

Die königliche Modellkammer der Georg-August-Universität  
Göttingen

Analyse der historischen Praxis einer universitären Lehrsammlung  
unter Einbeziehung der heute noch vorhandenen Objekte

**Dissertation**

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor philosophiae (Dr. phil.)

im Fach Kulturwissenschaft

Eingereicht an der

Kultur-, Sozial- und Bildungswissenschaftlichen Fakultät

der Humboldt-Universität zu Berlin

von Herrn Oliver Zauzig

Prof. Dr.-Ing. Dr. Sabine Kunst

Präsidentin der Humboldt-Universität zu  
Berlin

Prof. Dr. Christian Kassung

Dekan der Kultur-, Sozial- und Bildungs-  
wissenschaftlichen Fakultät

1. Gutachter: Prof. Dr. Christian Kassung
2. Gutachter: Prof. Dr. Wolfgang Schöffner

Tag der Verteidigung: 13. Oktober 2021

DOI: <https://doi.org/10.18452/24676>



## Zusammenfassung

---

In dieser hier vorliegenden Forschungsarbeit geht es um die königliche Modellkammer der Georg-August-Universität Göttingen. Diese im 19. Jahrhundert aufgelöste Lehrsammlung hat bis heute zahlreiche Spuren hinterlassen. Neben archivalischem Schriftgut sind vor allem die bis in unsere Tage noch erhaltenen Modelle von historischer wie auch kulturwissenschaftlicher Bedeutung. Daher ist es nur konsequent, dass beispielhaft einige der erhaltenen Objekte ebenso beforscht und als Quellen befragt wurden wie das umfangreiche Schriftgut.

Die Geschichte der Sammlung begann bereits mit Eröffnung der Göttinger Universität im Jahr 1737. Anfänglich nur sporadisch genutzt, änderte sich das mit Übernahme der Verantwortung durch die Mathematiker Kästner und Meister in den 1760er Jahren. Trotz Professionalisierung der Sammlungsarbeit und der Einbindung der Modelle ins universitäre Curriculum der philosophischen Fakultät, insbesondere der angewandten Mathematik, existierten fast zu keiner Zeit angemessene bzw. ideale Nutzungsbedingungen. Entweder war die Unterbringung prekär, der Erhalt nicht gewährleistet oder es wurde um Zuständigkeiten gestritten. In den 1880er Jahren ließ die Universitätsleitung die Sammlung auflösen, wobei der Prozess der Deakzession detailliert dokumentiert wurde. Darüber hinaus sind 24 Modelle der ehemaligen Universitätssammlung bis heute erhalten, die sich über einhundert Jahre im Städtischen Museum Göttingen befanden und seit 2010 zum Teil wieder an der Universität aufbewahrt werden.

Aufbau und Umfang der Göttinger Modellkammer korrespondieren mit den universalen Modellsammlungen ihrer Zeit, deren Ursprung in höfischen, städtischen und bürgerlichen Wunder- bzw. Kunstkammern zu finden ist. Verwendet wurden Modelle und Modellsammlungen zum Beispiel für Machtdemonstrationen, zum Planen und Entwerfen, als Muster, zum Spielen sowie zum Experimentieren. Vorwiegend wurden sie allerdings in Lehre und Bildung genutzt.

Auch wenn die zahlreichen historischen Modellsammlungen und ihre Objekte sehr individuell und fachübergreifend waren, so fanden sich doch immer wiederkehrende Bezugsgegenstände im Modell wieder wie Pumpen, Seilzüge, Mühlen, archimedische Schrauben und Artilleriestücke. Dieser „Kanon“ wurde ergänzt durch Modelle der Militär- und Zivilarchitektur, von Maschinen und technischen Anlagen sowie von Schiffen. Darüber hinaus gab es auch zahlreiche Objekte, die keine Modelle waren, wie im Fall der Göttinger Sammlung die Rechenmaschine von Leibniz, mathematische Instrumente oder Waffen, die in dieser Arbeit allerdings keine tiefergehende Betrachtung finden.

Neben der Erforschung der alltäglichen Sammlungspraxis steht die Untersuchung der curricularen Nutzung der Modellkammer im Fokus dieser Arbeit. Dazu wurden einige der heute noch vorhandenen historischen Modelle der Sammlung eingehend untersucht und analysiert, in Bezug auf ihre historische curriculare Praxis befragt und individuell kontextualisiert. Herangezogen wurden Modelle verschiedener Entitäten: ein Kriegsschiff, vier Festungselemente, eine Mahl- und Grützmühle, ein Baggerwerk sowie ein Pumpwerk.

Besonders durch die Begegnung mit den Objekten ergaben sich vielfältige Fragestellungen. Die Leitfragen waren: Was geben die Objekte über die historische Lehre in Göttingen preis? Wie können sie überhaupt befragt werden und wo finden sich die Grenzen ihrer Aussagekraft? Im Mittelpunkt steht dabei ihr Quellenwert, wobei Spuren auf den Objekten oder im archivalischen Schrifttum nicht zwangsläufig Erkenntnisse befördern. Auch ist es nicht immer notwendig, das Objekt haptisch untersuchen zu müssen, um Aussagen zu seiner früheren Nutzung zu treffen. Letztendlich erzwingen die zahlreichen Informationslücken, die sich bei der Erforschung des alltäglichen Umgangs mit der historischen Lehrsammlung durch Schrifttum und Objekte zwangsläufig auf, ein überwiegend heuristisches Vorgehen.

## Abstract

---

This research is about a university collection of teaching materials, the so-called königliche Modellkammer (royal model chamber) of the Georg-August-University of Göttingen. This model collection was suspended in the late 19th century and it has left numerous verbal and non-verbal traces up to the present day. In addition to archival documents, the models that have survived to this day are of particular importance for history and cultural studies. Therefore, it is only consistent that some of the preserved objects have been researched and questioned as sources just as the extensive written material.

The history of the collection had started with the opening of the University in 1737. Initially used only sporadically, it had changed when the mathematicians Kästner and Meister took over responsibility in the 1760s. Despite the professionalization of the collection's work and the constant integration of the models into the university curriculum of the Faculty of Philosophy, especially in applied mathematics, there were almost never appropriate or ideal conditions for use. Either accommodation was precarious, preservation was not guaranteed, or there was a dispute over responsibilities. In the 1880s, the collection was suspended and the process of dissolution is well documented in the files. To date, 24 models of the former Modellkammer have been preserved. They had been stored for more than one hundred years in the Städtische Museum Göttingen. Since 2010, some of them have been back again at the University.

The structure and the scope of the collection corresponds to the universal model collections of its time, whose origins can be found in courtly, urban and bourgeois cabinets of curiosities. Models and model collections for example were used for the demonstration of power, for planning and design, as patterns, for playing and experimenting, but above all in teaching and education.

Although universal model collections and their objects were very individual, numerous recurring reference objects were found, such as pumps, pulleys, mills, Archimedean screws and pieces of artillery. This “canon” (of reference objects) was supplemented by models of military and civil architecture, of machines and engineering equipment, and of ships. In addition, there were also numerous objects that were not models, as in the case of the Göttingen collection the calculating machine by Leibniz, mathematical instruments or weapons, which, however, do not find a deeper consideration in this work.

In addition to research the everyday practice of historical collection work, the study focuses on the curricular use with the Modellkammer. To this end, some of the historical models of the collection that still exist today have been thoroughly investigated, analyzed, questioned in relation to their historical curricular practice, and individually contextualized. Models of various entities were used: a warship, four fortress elements, a grinding and grotto mill, a dredging machine, and a pumping station.

The encounter with the objects in particular gave rise to a variety of questions. The guiding questions were: What do the objects reveal about historical academic teaching in Göttingen? How can they be questioned at all and where are the limits of their expressiveness? The focus is on their source value, whereby traces on the objects or in the archival literature do not necessarily convey insights. It is also not always necessary to examine the object hands on in order to make statements about its former use. Ultimately, the numerous information gaps that inevitably open up when investigating the everyday handling of the historical teaching collection through literature and objects force a predominantly heuristic approach.

## Danksagung

---

Danken möchte ich zuerst meiner Frau Anja und meiner Tochter Mariam für ihre Geduld, ihrem Verständnis und für ihre tagtägliche Unterstützung.

In aller Herzlichkeit danke ich meinem Erstbetreuer Christian Kassung und meinem Zweitbetreuer Wolfgang Schäffner sowie Jochen Brüning für die kritischen und inspirierenden Kommentare und Diskussionen.

Mein Dank gilt auch den weiteren Mitgliedern der Promotionskommission: Britta Lange, Matthias Bruhn und Sebastian Schwesinger.

Besonderer Dank gebührt Klaus Staubermann für die vielen Stunden seiner kritischen Durchsicht des Manuskriptes und für die sich daran anschließenden Diskussionen.

Danken möchte ich Insa Wendt und Ernst Böhme vom Städtischen Museum Göttingen sowie Markus Münzenberg aus dem Physikalischen Institut der Georg-August-Universität, die mir ohne Zögern den Zugang zu den Modellen ermöglichten.

Danken möchte ich auch dem ehemaligen Leiter des Universitätsarchivs Ulrich Hunger für den problemlosen Zugang zu den Archivalien und den Tipps für die weitere Recherche. In diesem Zusammenhang möchte ich mich auch bei Thomas Nickol von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen bedanken für den konstruktiven Austausch und für die wertvollen Hinweise zu weiteren Quellen.

Danken möchte ich auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Zentralen Kustodie der Universität Göttingen, namentlich: Marie Luisa Allemeyer, Christine Nawa, Karsten Heck und Christian Vogel für die jahrelange Begleitung sowie Martin Liebetruh für die vielen Fotos.

Für zahlreiche Gespräche und Diskussionen sowie für die Unterstützung bei spezifischen Fragen danke ich Eva Dolezel, Claudia Feigl, Sarah Elena Link, Anja Sattelmacher, Sarah Wagner, Florian Brouwers, Herbert Jäger, Michael Markert, Martin Stricker und Volker Wissemann.

Christoph Roolf danke ich recht herzlich für das gründliche Lektorat und Ariane Laue für die unermüdliche Zusendung ihrer Kataloge.



# Inhaltsverzeichnis

---

Zusammenfassung	3
Abstract	4
Danksagung	5
Inhaltsverzeichnis	7
Vorwort	9
Einleitung	13
Relevanz von Sammlungs- und Objektgeschichte(n)	16
Untersuchungsgegenstand Modellsammlungen und Modelle	21
Thesen, Leitfragen, Ziele	23
Modell und Modellkammer – eine Begriffsklärung	26
Die Göttinger Modellkammer in zeitgenössischen Publikationen	30
Die Modellkammer in wissenschaftlichen Publikationen	36
Die Quellen: Vorlesungsverzeichnisse, Archivalien und Objekte	38
1.    Geschichte der königlichen Modellkammer	91
1.1. Die Zeit von 1737 bis 1800 – Phase der Entstehung und Konsolidierung	92
1.2. Die Zeit von 1801 bis 1837 – Phase der Professionalisierung	113
1.3. Die Zeit von 1837 bis 1879 – Phase des Niedergangs und der Auflösung	121
1.4. Die Zeit von 1884 bis 2010 – Städtisches Museum und Rückkehr der Modelle an die Universität	128
1.5. Vom Nutzen der Sammlungsforschung	131
2.    Entstehung, Charakterisierung und Verwendung von Modellen und Modellsammlungen	139
2.1. Forschungen zu historischen Modellsammlungen	140
2.2. Forschungen zu historischen Modellen	143
2.3. Aufbau und Verbreitung von Modellsammlungen	149
2.4. Nutzen, Funktion und Klassifizierung von Modellen und Modellsammlungen	157
3.    Pumpen, Kräne und Geschütze – ein Objektkanon historischer Modellsammlungen	191
3.1. Die Kataloge und Inventare	193
3.2. Der Kanon	206
3.3. Weitere Modellgruppen und kuriose Gegenstände	215
4.    Materielle Objekte als Quellen und Untersuchungsgegenstände der historischen Forschung	247
4.1. Objektbegegnung	251

4.2.	Methoden der Objektanalyse _____	254
5.	Beispiele aus der Modellkammer _____	261
5.1.	Materielle Eigenschaften der Modelle aus Holz _____	262
5.2.	Maßstab und Maßstabstreue _____	266
5.3.	Modell des englischen Kriegsschiffes „Royal George“ von 1715 _____	268
5.4.	Modelle von Festungen, Festungselementen und temporären militärischen Bauwerken _____	292
5.5.	Technische Modelle _____	351
5.6.	Fazit aus den Objektuntersuchungen _____	383
6.	Schluss und Ausblick _____	385
	Quellen- und Literaturverzeichnis _____	393
	Gedruckte und veröffentlichte Publikationen _____	393
	Unveröffentlichtes Schriftgut _____	429
	Anhänge: Verzeichnisse und Instruktionen _____	433
	Abbildungsverzeichnis _____	483

## Vorwort

---

Die intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der königlichen Modellkammer der Georg-August-Universität Göttingen, dem Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, entwickelte sich aus zwei von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zwischen 2005 und 2012 geförderten Projekten. Dabei ging es zum einen um die Erforschung von Bestand und Geschichte universitärer Sammlungen und Museen in Deutschland. Dabei wurden aktive bzw. erst jüngst entstandene, historische sowie heute nicht mehr vorhandene Universitäts-sammlungen recherchiert, beschrieben und in einer online frei zugänglichen Datenbank strukturiert dargestellt. Die Sammlungsinformationen wurden darüber hinaus mit Daten zu Personen, Ereignissen und bibliographischen Einträgen verknüpft, die in Verbindung mit den Sammlungen standen bzw. stehen.<sup>1</sup> Im zweiten Projekt wurde die Objektgruppe der materiellen, haptisch greifbaren Modelle in den universitären Sammlungen klassifiziert, beschrieben, exemplarisch untersucht sowie die zahlreichen Beispiele ebenfalls in die bestehende Datenbank integriert.<sup>2</sup>

Ein Ergebnis dieser Forschungen war die Erkenntnis, dass das Wissen um längst aufgelöste, verwaiste oder als verloren geglaubte Universitätssammlungen unzureichend ist. Darüber hinaus ist wenig bekannt über konkrete sammlungserhaltende bzw. -nutzende Strukturen, über die Praxis von Sammeln und Ordnen, über das Erhalten und Verwahren sowie über die alltägliche Nutzung einer Sammlung in Forschung und Lehre im 18. und im frühen 19. Jahrhundert. Auch über die Bedeutung einzelner Objekte wissen wir nur im Zusammenhang mit Berichten aus der Zeit, die gewiss meist keinen Gesamtüberblick oder Kontext ermöglichen. Dieser ergibt sich erst aus heutiger Perspektive durch historische Fallbeispiele. Hier setzt diese Arbeit an.

Bei der systematischen Suche nach Universitätssammlungen in der Forschungsliteratur und in historischen Texten fanden sich zahlreiche Hinweise zu diversen Sammlungen, die heute nicht mehr an den Universitäten existieren. Die königliche Modellkammer der Göttinger Universität ist auf diese Weise „entdeckt“ und mit in das online frei zugängliche Informationssystem „Universitätssammlungen in Deutschland“ aufgenommen worden. Weil die Modellkammer im Kontext von Universitätssammlungen des 18. Jahrhunderts einen singulären Charakter aufweist, hat sie mein Interesse geweckt. Das ist aber nur ein Grund. Viel wichtiger für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Lehrsammlung war der Erhalt einer Reihe von historischen Objekten der Modellkammer.

Dass es zu dieser Sammlung kaum Forschungsliteratur gibt, zeigte sich erst im Laufe der Recherchen, die ursprünglich einem ganz anderen Forschungsvorhaben dienten. Dabei standen die Sammlungen an Technischen Hochschulen für die Zeit zwischen 1871 bis 1914 im Mittelpunkt. Die verbindende Frage war: Ist die Modellkammer als Vorläufer späterer technischer Sammlungen zu betrachten?

Wie oben bereits ausgeführt, begann die Beschäftigung mit dieser speziellen Sammlung während der Arbeit an der Datenbank zu Universitätssammlungen. Doch erst während der

---

<sup>1</sup> Vgl. Weber 2011b.

<sup>2</sup> Vgl. Weber 2011a.

wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Modellen wurden Sammlungen im Allgemeinen und die königliche Modellkammer im Besonderen haptisch erfahrbar. Diese Erfahrung weckte mein Interesse, ja sogar meine Leidenschaft für das Thema „Modellkammer“ und „Materielle Modelle“.

Erst die Objekte selbst, der Austausch mit Kuratorinnen im Städtischen Museum Göttingen und den Mitarbeitern der Georg-August-Universität sowie die Quellenlage überzeugten mich von meinen bis dato nur latent vorhandenen Überlegungen, die „Alltagsgeschichte“ einer universitären Lehrsammlung zu schreiben und dabei auch deren bis heute noch erhaltenen Objekte mit in diese Analyse einzubeziehen. Im wissenschaftlichen Fokus stehen dabei der administrative Umgang mit der Sammlung und die Nutzung der Objekte im universitären Curriculum. Weil zudem die Heterogenität der Objekte der Modellkammer Fragen provozierte und diese Vielfalt an Bezugsgegenständen zum Teil im Widerspruch zu den bisherigen wenigen Veröffentlichungen über die Modellkammer stand, war ich von deren Quellenwert überzeugt.

Um das Besondere der königlichen Modellkammer zu erkennen, bedurfte es allerdings einer intensiven Beschäftigung mit universitären Sammlungen im Allgemeinen und der Feststellung, dass das Wissen über die alltägliche Praxis mit einer Lehrsammlung des 18. Jahrhunderts in der Sammlungs- und Wissenschaftsforschung unzureichend war.

Über das Interesse an der historischen Betrachtung hinaus möchte diese Forschungsarbeit auch immer wieder eine Brücke zum heutigen Umgang mit Universitätssammlungen und historischen Modellen im Museum schlagen. Hier kann die Arbeit über ihre kulturwissenschaftliche und historische Dimension hinausgehen, weil die Aktualität des Themas „Modelle“ in den letzten Jahren in diversen musealen Ausstellungen für ein breites Publikum erfahrbar war.

Beispielsweise zeigte das Botanische Museum Berlin im Jahr 2015 seine – meist hausgefertigten – Objekte im Rahmen der *ModellSchau – Perspektiven auf botanische Modelle*<sup>3</sup>. Des Weiteren präsentierte das Germanische Nationalmuseum Nürnberg vom 30. Juni 2016 bis 5. Februar 2017 diverse historische Modelle aus eigenen Beständen in einer Ausstellung.<sup>4</sup> Im Jahr 2017 wurden im Zuge einer Gesamtschau zur Kunstkammer der Herzöge von Württemberg auch historische Modelle gezeigt.<sup>5</sup> Im Jahr 2018 präsentierten gleich zwei weitere Museen historische Modelle aus Sammlungen, die zu den älteren Modellsammlungen in Deutschland zu zählen sind. Im Schloss Friedenstein in Gotha wurde das Thema in einem sehr breiten Kontext in der Ausstellung *Gotha Vorbildlich. Modell-Sammlungen um 1800* behandelt.<sup>6</sup> Das Maximilianmuseum Augsburg zeigte in *Wasser Kunst Augsburg. Die Stadt in ihrem Element* eine Reihe sehr alter Modelle, die aus der dortigen Modellkammer stammen und heute zum national wertvollen Kulturgut Bayerns gehören.<sup>7</sup> In den Jahren 2019/20 präsentierte das Museum der Universität Tübingen (MUT) in der Ausstellung *Ex machina*.

---

<sup>3</sup> Vgl. Grotz et al. 2015.

<sup>4</sup> Vgl. Kammel 2016b.

<sup>5</sup> Vgl. Landesmuseum Württemberg 2017.

<sup>6</sup> Vgl. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha 2018.

<sup>7</sup> Vgl. Emmendorffer und Trepesch 2018.

*Leonardo da Vincis Maschinen zwischen Wissenschaft und Kunst* Nachbauten von historischen Modellen nach Entwürfen von Leonardo da Vinci.<sup>8</sup> Auch wenn dabei keine historischen Modelle gezeigt wurden, so ist die Ausstellung ein Beleg für die Omnipräsenz von Modellen: Diese dienen aus heutiger Perspektive historisch nicht nur der Präsentation oder Repräsentation, sondern darüber hinaus weit mehr Zwecken, allen voran als Medien für Bildung und Lehre.

Dass die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Modellen und Modellsammlungen aktuell ist, zeigt der ununterbrochene Strom an Publikationen zum Thema. Leider fanden die neusten Publikationen keine gebührende Berücksichtigung mehr in dieser Arbeit. Exemplarisch erwähnt sei die Forschungsarbeit zu mathematischen Modellen von Anja Sattelmacher<sup>9</sup>, der umfangreiche Sammelband zu Modellen als ein (fast) vergessenes Hilfsmittel des Fortschritts im Ingenieurwesen, der von William Addis, Karl-Eugen Kurrer und Werner Lorenz herausgegeben wurde<sup>10</sup> sowie Sebastian Fitzners neuste Studie zum Kasseler Modellhaus.<sup>11</sup>

Die disziplinäre Einordnung dieser Arbeit im Rahmen der Kulturwissenschaft und Geschichte tangiert dabei etwa die Sammlungsgeschichte, Institutionengeschichte, Kultur- und Universitätsgeschichte, die Wissenschaftsgeschichte, Sozialgeschichte, Militärgeschichte, Technikgeschichte und die Bildungsgeschichte. Darüber hinaus werden museale Aspekte wie Erfassungs-, Ordnungs- und Dokumentationsproblematiken wie auch die damit verbundenen Praktiken beleuchtet. Ergänzend dazu geht es um Praktiken und Nutzungsszenarien der Vermittlung von Wissen am oder im Objekt im universitären Curriculum. Dafür stehen historische Modelle im Mittelpunkt dieser Arbeit. Deren physisch-haptische Untersuchung und Bewertung als historische Quelle bildet dabei einen methodischen Schwerpunkt.

---

<sup>8</sup> Vgl. Seidl et al. 2019. In diesem Zusammenhang sei auch auf die Modellsammlung des Projekts DA VINCI 500 verwiesen, das im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik an der Fachhochschule Bielefeld angesiedelt ist. Die Sammlung wird auch für Ausstellungen benutzt. Online: <https://www.fh-bielefeld.de/davinci500/collectio> (10.4.2022).

<sup>9</sup> Sattelmacher 2021.

<sup>10</sup> Addis et al. 2020.

<sup>11</sup> Fitzner 2021.



## Einleitung

---

In der Ausstellung „Dinge des Wissens“, die anlässlich des Jubiläums zum 275-jährigen Bestehen der Georg-August-Universität Göttingen im Jahr 2012 gezeigt wurde, präsentierte die Universität einer interessierten Öffentlichkeit ausgewählte Stücke aus ihren Sammlungen, Museen und Gärten.<sup>12</sup> Zu sehen war u.a. auch ein Modell, das vor allem aus zwei Wasserrädern besteht, die durch Pleuelstangen miteinander verbunden sind und ein kleines Pochwerk antreiben. Im Grunde handelte es sich weder um ein spektakuläres, gar ästhetisches oder künstlerisches Objekt. Zudem war es etwas versteckt aufgestellt, wohl hinter Glas, allerdings mit Bezug zu Göttinger Mathematikern und der Wissenschaft, Technik sowie des Handwerks im Allgemeinen. Der lokale Bezug war hergestellt, doch was es mit dem Modell in Verbindung mit der Universität auf sich hatte, blieb dem interessierten Publikum verborgen.

Dass dieses Objekt eines von heute zwei Dutzend der meist noch aus dem 18. Jahrhundert stammenden Modelle der einstigen königlichen Modellkammer der Georg-August-Universität ist, war für die Ausstellungsmacherinnen und Ausstellungsmacher zweitrangig. Und das ist auch nicht zu kritisieren, weil die königliche Modellkammer zum Zeitpunkt der Ausstellung schon weit über ein Jahrhundert nicht mehr existierte, zudem die generellen Zusammenhänge bisher nicht ausreichend wissenschaftlich dargelegt waren.

In dieser hier vorliegenden Publikation geht es um diese universitäre Lehrsammlung und ihre Modelle, die über 150 Jahre an der Göttinger Universität aufgebaut, betreut, erhalten und im Rahmen der akademischen Lehre genutzt wurden. Noch heute wecken die erhaltenen Modelle Emotionen, befördern Neugierde und strahlen Faszination aus. Sie verleiten zum Berühren und Ausprobieren, provozieren aber auch Fragen und geben Rätsel auf.

Bei der königlichen Modellkammer handelte es sich um eine universale (Lehr-)Modellsammlung, wie sie auch an anderen Orten auftrat. Im Gegensatz zu einer spezifischen, meist aus einer thematisch homogenen Modellgruppe (z.B. Architektur- oder Schiffsmodelle) bestehenden Modellsammlung war die universale thematisch breiter. Beispielsweise fanden sich darin neben Modellen von zivilen und militärischen Bauwerken bzw. Bauwerkselementen auch solche von Maschinen und anderen technischen Vorrichtungen oder Wirtschaftsanlagen, aber auch von Waffen, Fahrzeugen und sonstigen nur erdenklichen Bezugsgegenständen. Der Begriff des Bezugsgegenstandes umfasst dabei sämtliche Entitäten, die in einem Modell meist maßstäblich verkleinert oder vergrößert, manchmal aber auch ohne konkreten Maßstab dargestellt werden können.

Die königliche Modellkammer war auf Anregung des in Hannover ansässigen Universitätskuratoriums für die Lehre der angewandten Mathematik schon kurz nach Eröffnung der Universität Göttingen 1737 erdacht und als Lehrsammlung begonnen worden. Das Besondere dieser Modellsammlung ist ihre Singularität an einer deutschen Universität bis zum ausgehenden 18. Jahrhundert. Während (thematisch spezialisierte) Modellsammlungen zum Ende des 18. Jahrhunderts an den Bergakademien in Freiberg und Clausthal sowie an der Univer-

---

<sup>12</sup> Vgl. Georg-August-Universität Göttingen 2012.

sität Wien entstanden, lassen sich bislang keine vergleichbaren universalen Modellsammlungen an anderen deutschsprachigen Universitäten nachweisen; an anderen Bildungseinrichtungen wie auch in Kunstkammern oder städtischen Sammlungen allerdings schon.

Die Modellkammer war eine „echte“ universitäre Sammlungsneugründung. Sie wurde weder von einer anderen (aufgelösten) Institution (z.B. einer Kunstkammer) gespeist, noch war sie die private Angelegenheit eines Professors. Das ist insofern hervorzuheben, weil viele Universitätssammlungen des 18. Jahrhunderts aus Beständen aufgelöster Kunstkammern oder aus persönlichen Sammlungen von Professoren aufgebaut wurden, die später häufig in das Eigentum der Universitäten übergangen.<sup>13</sup>

Die folgende Reihe von Fragen, die zum Teil auch bereits einige Antworten enthalten, sollen das wissenschaftliche Interesse an dieser Sammlung unterstreichen und verdeutlichen, dass durchaus Parallelen zwischen historischen und jüngeren Lehrsammlungen bis heute gezogen werden können. Doch zuerst wird die grundlegende Frage beantwortet: Was waren der eigentliche Zweck oder die ursprüngliche Intention dieser Sammlung?

Der in Göttingen wirkende Mathematiker Felix Klein (1849–1925) sprach in einem Vortrag im Jahr 1900 über die Einrichtungen der mathematischen Lehre an der Universität. Er erwähnte dabei auch die Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle, die auf die königliche Modellkammer zurückginge. Diese diene einem allgemeinen technischen Unterrichtszweck, so Klein.<sup>14</sup> Was meinte er aber damit? In Göttingen sind weder Techniker noch Ingenieure ausgebildet worden, wie diese Professionen zu Beginn des 20. Jahrhunderts verstanden wurden.<sup>15</sup> Zwar zeigten die Modelle der erwähnten Sammlung vor allem technische Gegenstände, doch dienten die Modelle weniger dem Zweck spezialisierter technischer Bildung als vielmehr einem allgemeinen Verständnis vom Funktionieren eines modernen Staatswesens. Auch wird weder in den Akten noch in den Vorlesungsverzeichnissen auf ingenieurtechnische Lehrinhalte verwiesen. Dieser Hintergrund wird sich wie ein roter Faden durch die Arbeit ziehen.

Doch welche konkreten Ziele verfolgte die Universität mit der Einrichtung der Lehrmodell-sammlung? Wieso konnte die Modellkammer so lange existieren, obwohl die dargestellten Objekte meist im 18. Jahrhundert bereits überholte technische Innovationen des 16. und 17. Jahrhunderts darstellten? Welche Funktion erfüllte die Modellkammer neben der Verwendung in der Lehre? Bildete die Modellkammer einen Vorläufer späterer ingenieurwissenschaftlicher oder architektonischer Sammlungen? Gibt es überhaupt eine Verbindung der Modellkammer mit den späteren Sammlungen an Technischen Hochschulen? Wo waren

---

<sup>13</sup> Vgl. Weber 2011b.

<sup>14</sup> Klein 1900, S. 22.

<sup>15</sup> Vgl. Poplow 2007. Der Begriff Ingenieur wurde bis ins 19. Jahrhundert recht unscharf verwendet. Marcus Poplow beschreibt die Bedeutung des Begriffs vor dieser Zeit wie folgt: „Die Begriffsverwendung in den n[eu]z[eit]l.[ichen] Quellen deckt demnach stets nur einen Teil der Träger ing. techn. Expertise ab und kann nicht als Maßstab für histor. Analysen ihrer Bedeutung in diesem Zeitraum dienen. Für ein Verständnis der Rolle von I. im Kontext politischer, sozialer und kultureller Modernisierungsprozesse ist demgegenüber ein funktionales Verständnis hilfreich, nach dem diejenigen Experten als I. gelten, die ‚in verantwortlichen Positionen‘ mit ‚anspruchsvolle[n] technisch-organisatorische[n] Aufgaben‘ militärischer und ziviler Art befasst waren. Diese Aufgaben lagen in der N[eu]z[eit] v. a. in Bereichen wie Festungsbau und Artillerie, Bauwesen bzw. Infrastruktur, Wasserbau, Montanwesen, Maschinenbau und Schiffbau“ (Sp. 952–953).

ähnliche Sammlungen zu finden, und wie wurden diese genutzt? Was für die Modellsammlungen gilt, ist auch für die einzelnen Objekte von Belang. Dabei stellen sich beispielsweise Fragen nach der Art und Weise, wie die Modelle als Lehrmittel genutzt wurden. Oder welche Bedeutung hatte das Modell für den Erbauer bzw. Nutzer im 18. Jahrhundert? Weiter lässt sich fragen nach dem administrativen und curricularen Umgang, der Provenienz der Objekte, nach Nutzung und Nutzbarkeit sowie der Auflösung der Sammlung und dem Verbleib einzelner Modelle. Darüber hinaus wäre der Frage nachzuspüren, warum genau die heute noch überlieferten Modelle erhalten geblieben sind. Diese endlos fortzusetzende Fragenreihe soll an dieser Stelle lediglich die wissenschaftliche Relevanz der Sammlung und ihr Potential unterstreichen sowie ein Vorgeschmack auf diese Arbeit sein.

Der Kunsthistoriker Malcolm Baker stellt in seinem Beitrag *Representing Invention, Viewing Models* in dem viel beachteten, von Nick Hopwood und Soraya de Chadarevian herausgegebenen Sammelband *Models. The Third Dimension of Science* eine Reihe interessanter Fragen, die ebenfalls diese Arbeit leiten und beantwortet werden sollen. Beispielsweise: Was wurde unter dem Begriff Modell im 18. Jahrhundert überhaupt verstanden? Welche unterschiedlichen Erscheinungsformen hatten Modelle, und wozu wurden sie verwendet? Wie unterscheiden sich die Modelle nach ihrem ursprünglich gedachten Zweck? Welche Beziehungen bestehen zwischen Modellen und anderen Repräsentationsmitteln?<sup>16</sup>

Über diese Fragen hinaus kategorisiert Baker Modelle, was zumindest im Kontext der ursprünglichen Absicht bei der Fertigung von Modellen auch für diese Arbeit von Interesse ist: So seien sie zum einen Vorschlag oder Muster für etwas zu Schaffendes oder auch Darstellungen von etwas bereits Existierenden. Zudem zeigten sie strukturelle oder mechanische Prinzipien, die am realen Gegenstand nicht gleich überschau- oder überhaupt sichtbar seien. Komplementär sind Modelle Repräsentanten eines bisher nur beschriebenen oder imaginären Objektes, das real nicht zwangsläufig vorhanden war oder gewesen sein muss.<sup>17</sup>

Über den Gebrauch von Lehrmittelsammlungen im 18. Jahrhundert im Allgemeinen und über Modellsammlungen im Besonderen ist bislang wenig veröffentlicht worden. Häufig finden Sammlungen in der Geschichte von Lehranstalten lediglich Erwähnung, mehr freilich nicht. Über die Nutzung historischer Lehrsammlungen oder administrative Vorgänge in Bezug auf Aufbau, Erhalt und Entsorgung ist wenig bekannt. Auch über die Motive zur Etablierung und die Diskussionen über die Nutzung von Lehrmittelsammlungen gibt es wenige Erkenntnisse. Das mag einerseits daran liegen, dass das Forschungsinteresse an spezifischen Sammlungsgeschichten recht neu ist. Andererseits scheint das Thema erst einmal gar nicht die nötige Spannung zu liefern, um sich damit forschend auseinanderzusetzen. Die Objekte waren eben da und sind gezeigt worden. Oder so ähnlich! Darüber hinaus konstatiert der Göttinger Historiker Marian Füssel, dass die „Geschichte des akademischen Unterrichts über viele Disziplinen und Zeiträume hinweg nach wie vor noch ein großes Desiderat“ darstelle.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Baker 2004, S. 22.

<sup>17</sup> Baker 2004, S. 30–34. Der Verfasser bezieht sich auf die verschiedenen Modelle des Salomonischen Tempels. Davon ist heute noch ein einziges im Museum für Hamburgische Geschichte in Hamburg erhalten.

<sup>18</sup> Füssel 2014, S. 289.

Und flankierend weist Stefan Gerber in seinem Beitrag *Wie schreibt man ‚zeitgemäße‘ Universitätsgeschichte?* darauf hin, dass Universitätsgeschichte noch immer relevant sei, sofern sie sich mit der institutionellen Praxis beschäftige.<sup>19</sup>

Die veränderte Sammeltätigkeit im 17. Jahrhundert, maßgeblich beeinflusst durch einen grundlegenden Wandel des generellen Weltverständnisses, in deren Folge mathematische, physikalische und mechanische Wissenschaften zunehmend an Bedeutung gewannen, hatte zur Konsequenz, dass immer mehr Modelle und Instrumente zu wissenschaftlichen Apparaten und Sammlungen zusammengefasst wurden. Während die Zivilbaukunst in der Antike ihre Wurzel hatte, lag in der Frühen Neuzeit das Interesse der Landesherren bei der Militärarchitektur und den damit zusammenhängenden neuen fortifikatorischen Entwicklungen. Daher verwundert es kaum, dass es anfangs vor allem Festungsmodelle waren, die im Mittelpunkt vieler Modellsammlungen unterschiedlichster Zweckbestimmung standen.

Im 18. Jahrhundert vollzog sich die Zersplitterung der universalen Kunstkammern. Horst Bredekamp bringt die Trennung von Kunst und Technik mit dem Aufstieg des Nutzdenkens nördlich der Alpen in Verbindung. Der Nutzengedanke löste dabei die Beschäftigung mit den schönen Künsten ab.<sup>20</sup> Vor allem die Mathematik bestimmte wissenschaftliches Denken und praktisches Handeln in dieser Zeit. Zudem stand der Nutzenbezug wissenschaftlicher Erkenntnisse im engen Zusammenhang mit der Entwicklung des modernen Staatswesens.<sup>21</sup> Aber wann entstanden Modellsammlungen als eigenständiger Typus, und wie lassen sie sich charakterisieren und systematisieren?

Die Entstehung von Lehrmodellsammlungen datiert der Kunsthistoriker Ludwig H. Heydenreich (1903–1978) in die Zeit Ende des 18. Jahrhunderts, wobei er sich wohl hauptsächlich auf Architekturmodellsammlungen bezog. Er verweist darüber hinaus auf zahlreiche dieser thematisch spezifischen Modellsammlungen an Hochschulen, Akademien und Museen.<sup>22</sup> Gerhard Eimer wendet sich gegen die Behauptung Heydenreichs, dass Modellsammlungen erst so spät entstanden seien. Universale (Lehr-)Modellsammlungen seien viel früher bereits aufgekommen.<sup>23</sup> Wie auch immer: Um eine fundierte Aussage treffen zu können, fehlten beiden Autoren grundlegende Forschungen über Modellsammlungen.

## Relevanz von Sammlungs- und Objektgeschichte(n)

Während die Wissenschaftsgeschichte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts sich vor allem den Wissenschaftlerpersönlichkeiten widmete, änderte sich der Fokus bis heute deutlich. In den Mittelpunkt der Wissenschaftsgeschichte gelangten immer mehr die Praktiken der Wissensgenerierung und -vermittlung. Dabei dienen nicht nur Schriftdokumente als Erkenntnisquelle, sondern auch Objekte wie Geräte, Modelle, Proben und Darstellungen wie Illustrationen, Diagramme, Fotografien und Porträts. Diese Objekte finden sich allesamt in Sammlungen an Universitäten. Dabei geht es nicht nur darum, die Sammlungen und ihre

---

<sup>19</sup> Gerber 2014, S. 281.

<sup>20</sup> Bredekamp 2007, S. 77–79.

<sup>21</sup> Vgl. Wagner 1976.

<sup>22</sup> Vgl. Heydenreich 1937, Sp. 928–931. Sie umfasst auch die Aufzählung bekannter Architekturmodelle und Sammlungen bzw. Standorte bedeutender Architekturmodellsammlungen, u.a. in Augsburg, Berlin (TH Charlottenburg), Friedberg, Gotha, Lindau, Salzburg und Ulm.

<sup>23</sup> Eimer 1988, S. 14.

Objekte zu erhalten, sondern vor allem darum, darüber, daran und damit zu forschen. Universitätssammlungen sind in der Regel nicht für museale Zwecke geschaffen worden. Sie hatten und haben vor allem Gebrauchswert für Forschung und Lehre.<sup>24</sup>

Der Mathematiker und Kulturwissenschaftler Jochen Brüning schreibt über die besonderen Eigentümlichkeiten der Sammlungsgeschichte, dass „die Aufbewahrungsorte wie die handelnden Personen in ihren je unterschiedlichen Bezügen zu den gesammelten Objekten Kontur gewinnen oder auch verlieren, so dass Personen, Orte und Sammlungen oft als eine ‚belebte‘ Einheit erscheinen, die nicht sinnvoll getrennt werden kann“.<sup>25</sup>

Zu den Gemeinsamkeiten und Unterschieden von Museum und Universität stellt Brüning fest, dass beide Institutionen Orte des Wissens seien, die dieses auf unterschiedliche Art und Weise gewinnen, bewahren, ordnen und vermitteln. Objekte im Museum sind größtenteils aus ihrem historischen Kontext gelöst. Hier gibt es Ansatzpunkte für die Universität bzw. für die dort lehrenden Wissenschaftler\_innen, die Objekte wieder zu kontextualisieren.<sup>26</sup>

Anke te Heesen und Emma Spary bemerken über „angewandte Sammlungsgeschichte“, dass diese sich nicht nur in Theorien und Inventarisierung einer Sammlung erschöpft, sondern eine Einheit dieser Aspekte mit epistemischen Problem- und Fragestellungen schafft. Gerade Alltagsbedingungen, bestehend aus Zufällen, Zwängen und Einschränkungen, können eine Sammlung „jenseits der erstrebten Ordnung“ beeinflussen.<sup>27</sup> Die Autorinnen sprechen in diesen Zusammenhang von einer ‚neueren‘ Wissenschaftsgeschichte, bei der es um Orte des Forschens, um Wissen und um Können sowie um das wissenschaftliche Instrumentarium der Forscher geht. Es geht um eine „materiale Kultur“. Darunter wird eine Einheit verstanden, die die Wechselwirkung von Mensch und Dingen in Beziehung setzt und daher für die Sammlungs- und Wissenschaftsgeschichte gleichermaßen bedeutsam ist. Dabei stehen kulturelle Ressourcen für die Herstellung und Ordnung der Objekte im Vordergrund. Es geht um Objektbewegungen und Aufenthalts- bzw. Verwahrungsorte und die verschiedenen kulturellen Bedeutungen, die sich dabei in Kombination ergeben.<sup>28</sup>

Die Wissenschaftshistorikerin Marta di Lourenço und ihr Kollege Samuel Gessner haben sich praktisch mit der Erarbeitung einer Sammlungsgeschichte auseinandergesetzt und empfehlen, sich grundlegend an fünf Perspektiven zu orientieren: Demnach geht es erst einmal um die Identifizierung der jeweiligen Sammlung und die Zuordnung der Objekte sowie um die Untersuchung der historisch-administrativen Details der Sammlung. Dazu zählt beispielsweise der geographische Ort, aber auch die Aufbewahrungsräume selbst, in denen die Sammlung untergebracht war bzw. ist. Zum zweiten gilt es, Ziel(e) und Zweck der Sammlung zu ermitteln, um mehr über die Intentionen zum Aufbau der Sammlung in Erfahrung zu bringen. Drittens geben Nutzung und Entwicklung Auskünfte u.a. über Objektmobilität, die Größe der Sammlung oder deren historische Höhe- oder Wendepunkte. Darauf aufbauend wird viertens nach dem Wie, Wo und Wer der Objektnutzung und den strukturellen Voraussetzungen dafür gefragt. Als fünften und ebenso wichtigen Punkt gilt es, involvierte

---

<sup>24</sup> Taub 2003, S. 14.

<sup>25</sup> Brüning 2006, S. 95.

<sup>26</sup> Brüning 1999, S. 34–38.

<sup>27</sup> Te Heesen und Spary 2001, S. 12.

<sup>28</sup> Te Heesen und Spary 2001, S. 11–15.

Personen und Institutionen intensiver zu erforschen.<sup>29</sup> Dazu gehören Sammlungsverantwortliche genauso wie Nutzer oder Objekthersteller. Zudem ist die Beantwortung der Frage nach den prägenden äußeren Einflüssen der Sammlungsentwicklung mehr als reiner Zusatz. Die Arbeit im Archiv ist für dieses Herangehen Grundvoraussetzung.

Marta di Lourenço weist mit Blick auf die Funktion von Sammlungen auf ein wichtiges Unterscheidungskriterium hin. So sollte zwischen Lehrsammlung (teaching collection) bzw. Forschungssammlung (research collections) und Sammlung von Lehrobjekten (collection of teaching objects) bzw. Sammlung von Forschungsobjekten (collections of research objects) differenziert werden.<sup>30</sup> Die Unterscheidung wird durch Beispiele deutlich: Die Zusammenstellung von Geräten und Instrumenten in der Physik (ein wissenschaftlicher Apparat) wird erst als Sammlung aufgefasst, nachdem die Objekte ihren eigentlichen Zweck erfüllt haben und durch neue ersetzt wurden. Dagegen werden strukturiert gesammelte zoologische oder botanische Objekte von Beginn des Zusammentragens an als Sammlungen begriffen. Im Gegensatz zu den Geräten und Instrumenten kann ihr fachbezogener aktueller wissenschaftlicher Wert sogar noch steigen, sobald die einst gesammelte Spezies bereits ausgestorben oder nur noch selten vorhanden ist. Das zuerst genannte Beispiel transportiert aus heutiger Perspektive dagegen keine wissenschaftlichen Informationen für die aktuelle Physik, aber durchaus für die Geschichte des Faches. Lourenço zieht daraus zwei Konsequenzen: Es sollten unterschiedliche Blickwinkel der Forschung auf die verschiedenen Sammlungen gelenkt werden. Es macht nicht nur methodisch einen erheblichen Unterschied, ob es um die Forschung „über“ oder die Forschung „mit“ Sammlungen geht. Darüber hinaus ist auch die Untersuchung des Funktionswandels von Sammlungen eine wesentliche Voraussetzung für das Verständnis historischer Sammlungsentwicklungen.

Welche wissenschaftliche Relevanz hat die Erforschung von Sammlungsgeschichte(n)? Der britische Wissenschaftshistoriker Nicholas Jardine schreibt Sammlungen eine bedeutende Rolle im Rahmen einer neuen Kulturgeschichte der Wissenschaften zu. Zum einen erfüllten sie Kriterien einer materiellen Geschichtsschreibung, zum anderen ist das Prozesshafte im Umgang mit den Sammlungen als soziale Aktivität von Bedeutung.<sup>31</sup>

In diesem Zusammenhang steht nicht nur die Beschäftigung mit Sammlungen, sondern auch die Untersuchung von materiellen Objekten. Beides verbindet Praktiken des Sammels, Aufbewahrens, Erhaltens, Nutzens und Entsorgens. Dagmar Freist konstatiert in diesem Zusammenhang:

„Praktiken sind gleichsam in historisch überlieferten Texten und Dingen ‚eingefroren‘ und müssen aus dieser Überlieferung erschlossen werden. Zeugnisse dieser Praktiken sind, zweitens, über die dabei hergestellten Texte und Dinge materialisiert und beobachtbar. Soziale und kulturelle Praktiken zurückliegender Epochen werden in ihren jeweils spezifischen Materialisierungen beobachtbar – etwa in Form von Briefen, Tagebüchern, Notizen, Bildern oder Dingen. Zugleich sind

---

<sup>29</sup> Lourenço und Gessner 2012, S. 735–736.

<sup>30</sup> Lourenço 2001, S. 54–55.

<sup>31</sup> Jardine 2001, S. 202.

diese Materialisierungen das Ergebnis bestimmter Praktiken, etwa des Schreibens, der religiösen Praxis, der Improvisation oder des Sammelns.“<sup>32</sup>

Die Forderung, gegenständliche historische Sachzeugen als Quellen für alle Bereiche der Geschichtswissenschaft heranzuziehen und diese nicht nur zur Illustration zu nutzen, ist nicht neu.<sup>33</sup> Dagegen ist die tatsächliche Nutzung zum Beispiel von historischen, greifbaren Modellen als Quelle für die Forschung bisher nur sporadisch erfolgt. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Neben dem für Historiker\_innen fremden methodischen Zugang zu den Objekten gehören auch strukturelle Gegebenheiten wie die mangelnde Sichtbarkeit der Objekte und auch ihre häufig eingeschränkte Zugänglichkeit dazu.

Die Sozialhistorikerin Leora Auslander plädiert seit Mitte der 1990er Jahre dafür, Sachquellen in die historische Forschung einzubeziehen. Durch die Einbindung sämtlicher Quellen menschlichen Ursprungs in kulturhistorische Untersuchungen lassen sich Erkenntnisse und Wissen weit über schriftliche Quellen hinaus gewinnen.<sup>34</sup> Auslander zählt drei entscheidende Gründe auf, warum Historiker\_innen aller Epochen sich mit materieller Kultur auseinandersetzen sollten. So hätten Menschen schon immer sämtliche Sinne (Sehen, Hören, Berühren, Schmecken und Riechen) in ihren intellektuellen, affektiven, expressiven und kommunikativen Praktiken genutzt. Da diese Sinne jeweils bestimmte Arten von Informationen liefern, wurden und werden sie von Menschen verschieden eingesetzt.<sup>35</sup> Zudem ist die Beziehung der Menschen zur Sprache nicht die gleiche wie die Beziehung zu den Dingen; alles, was sie durch Erschaffung und Verwendung materieller Objekte zum Ausdruck bringen, ist nicht grundlegend auf Worte reduzierbar. Zweitens sind Objekte nicht nur das Produkt historischen Wirkens, sie sind auch Akteure von Geschichte. Drittens haben die meisten Menschen für den größten Teil der Menschheitsgeschichte die Schriftsprache nicht als ihre wichtigste Ausdrucksform benutzt. Bedeutung, Repräsentation und Emotionen sind durch Textilien, Holz, Metall, Tanz und Musik zum Ausdruck gebracht worden. Die materielle Kultur ist daher eine weitere wichtige Quelle für historisches Wissen, eine Ergänzung zu den Worten für diejenigen, die wenig Zugang zu ihnen hatten.<sup>36</sup>

---

<sup>32</sup> Freist 2015a, S. 76; vgl. auch: Schäfer 2016. In den Aufsätzen des Sammelbandes werden Relevanz und Gebrauch von Artefakten, Technologien, Räumen etc. näher beleuchtet, die sich im Rahmen der praxistheoretischen Perspektive analysieren lassen.

<sup>33</sup> Vgl. Müller 1972. In dem 1972 veröffentlichten Kolloquiumsbeitrag (Museum für Deutsche Geschichte) rief der Historiker Heinrich Müller dazu auf, „gegenständliche historische Sachzeugen“ als Quellen „für alle Bereiche der Geschichtswissenschaft“ heranzuziehen. Am Beispiel eines historischen Kanonenrohres erläuterte er exemplarisch den Quellencharakter eines an sich simplen Gegenstandes. Durch Darstellungen auf dem Rohr könnten Schriftquellen ergänzt werden. Daher sei es notwendig, auch im Museum zu forschen, also die Objekte nicht nur zu erfassen, sondern sie zu katalogisieren und zu interpretieren, weil dies wiederum Bedeutung für Forschung und Lehre habe. Dafür müssten allerdings die bisherigen Methoden verbessert werden. Er plädiert im weitesten Sinne für eine wissenschaftliche Erschließung und Kontextualisierung von musealen Objekten. Er empfiehlt u.a. die Einordnung der Objekte in historische Kontexte und in Entwicklungsreihen, ferner die Gegenüberstellung von Objekten sowie diese in rekonstruierte Umwelten einzufügen. Darüber hinaus spricht er sich dafür aus, Objekte im Kontext ihrer Herstellung zu zeigen und Funktionsmodelle zu nutzen, falls der zu zeigende Gegenstand zu groß oder unvollständig sei bzw. nur durch ein Modell in seiner Wirkungsweise erläutert werden könne. Auch wenn Müllers Rhetorik, wohl den zeitgenössischen Zwängen geschuldet, den sozialistischen Klassenkampf in den Mittelpunkt der Auseinandersetzung mit Sachquellen rückt, so wirkt die Grundaussage aus heutiger Perspektive betrachtet mehr als nur aktuell.

<sup>34</sup> Auslander 2005, S. 1015.

<sup>35</sup> Auslander 2005, S. 1016.

<sup>36</sup> Auslander 2005, S. 1017–1018; vgl. auch: Samida 2014.

Die Historikerin Anne Gerritsen und ihr Kollege Giorgio Riello sehen gleichfalls drei Ursachen, warum die Beschäftigung mit materieller Kultur die historische Forschung bereichert. Erstens ergänzen etwa menschliche nichtschriftliche Artefakte schriftliche Quellen. Zweitens werden andere Fragen hervorgebracht, und drittens können neue Themen und Perspektiven für die historischen Wissenschaften erschlossen werden.<sup>37</sup>

Auch im deutschsprachigen Raum ist die Beschäftigung mit materieller Kultur Gegenstand der jüngeren Forschung. Einen Überblick geben Annette Caroline Cremer und Martin Mulsow in dem 2017 erschienenen Sammelband *Objekte als Quellen der historischen Kulturwissenschaften. Stand und Perspektiven der Forschung*. Die Herausgeber betrachten Objekte als Informationsspeicher und damit als Quellen für die Materielle Kulturforschung.<sup>38</sup>

So weit die Theorie: Doch wie können Objekte praktisch als historische Quellen genutzt werden? Eignen sie sich überhaupt für die historische Forschung, die doch ihre Erkenntnisse vor allem aus schriftlichen Quellen bezieht? Zu fragen wäre auch: Ist allein die heutige Existenz historischer Objekte bereits als Fragestellung für die Forschung relevant? Cremer konstatiert diesbezüglich, dass Museen und Sammlungen die geeigneten Orte seien, um das Verstehen von Objekten zu erlernen.<sup>39</sup> Und Cremer weiß, wovon sie spricht. In ihrer 2015 erschienenen Dissertation *Mon Plaisir. Die Puppenstadt der Auguste Dorothea von Schwarzburg (1666–1751)*<sup>40</sup> spielen die Objekte der miniaturisierten Welt einer Adligen des 18. Jahrhunderts als Forschungsobjekt und historische Quelle die entscheidende Rolle. Dieses Werk darf daher als Referenzarbeit auch dieser Untersuchung angesehen werden, auch wenn unabhängig vom Quellenmaterial selbst Fragestellungen und praktische Rahmenbedingungen in Bezug auf die hier angestellte Untersuchung zur Göttinger Modellkammer verschieden sind.

Museumsdepots und Sammlungen an verschiedensten wissenschaftlichen Einrichtungen weltweit sind voll mit historischen Objekten aller Art, die bislang viel zu selten mit Forschenden in einen Dialog getreten sind.<sup>41</sup> Die Ursachen dafür sind vielfältig und sollen hier nicht näher diskutiert werden. Doch auch die meist fehlende Möglichkeit des Erlernens grundsätzlicher Fähigkeiten im „Lesen“ dieser Objekte während des Studiums trägt dazu bei, dass dieser unerschöpfliche Quellenreichtum häufig ungenutzt brachliegt. Selbst vermeintlich ausgesprochen objektbezogene Wissenschaften wie die Archäologie oder die Ethnologie kommen im Curriculum oft auch ohne die tatsächliche Beschäftigung mit Objekten aus.

Objekte als Quelle bedeutet, dass sie auch gleichzeitig Gegenstand der Forschung sind, denn ohne die tiefgehende wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Objekt steht sein Quellenwert in Frage. Ein wichtiger Aspekt der Objektforschung umfasst Antworten auf die Mobilität der Dinge, wobei es um einen wesentlichen Teil ihrer erzählbaren Geschichte geht.<sup>42</sup>

---

<sup>37</sup> Gerritsen und Riello 2015, S. 3. In diesem Sammelband beschäftigen sich diverse Verfasser mit der Frage, warum materielle Objekte historische Betrachtungen bereichern.

<sup>38</sup> Cremer und Mulsow 2017, S. 14.

<sup>39</sup> Cremer 2017, S. 80.

<sup>40</sup> Vgl. Cremer 2015.

<sup>41</sup> Ausnahmen bilden vor allem wissenschaftliche Instrumente. Vgl. Alberti 2019.

<sup>42</sup> Siebenhüner 2017, S. 35.

Auch die Spannungen zwischen Partikularem und Allgemeinem ist für die Nutzung des Objektes als Quelle und Forschungsgegenstand von Bedeutung. Was ist aber damit gemeint? Ein seriell produzierter Gegenstand scheint erst einmal beliebig austauschbar. Zumindest gilt das so lange, bis einem bestimmten (bisher austauschbaren) Exemplar eine spezifische Bedeutung zugeschrieben wird. Es wechselt damit von der Beliebigkeit des Allgemeinen zur Besonderheit des Partikularen. Ein anderes Beispiel aus der Naturkunde soll hier zur Erläuterung herangezogen werden. Dabei stehen Individuen für ihre Arten: Der Philosoph Günter Abel verweist in seinem Beispiel auf einen ausgestopften Adler im Museum. Dieser kann dort zwar als ein Beispiel seiner Art gelten, es bleibt allerdings lediglich ein Beispiel.<sup>43</sup> Der ausgestopfte Adler repräsentiert gewiss nicht die Art selbst, weil er immer ein individuelles Objekt bleiben wird.

Ähnliches gilt für Objekte von historischen Modellsammlungen, die sich stets aus individuellen Stücken zusammensetzen, ähnlich wie beim ausgestopften Adler im Museum. Der Unterschied besteht ungeachtet dessen darin, dass die individuellen Modelle (z.B. einer Windmühle) nicht immer individuelle Bezugsgegenstände zeigen (d.h. reale Windmühlen). Das gilt besonders für sogenannte Lehrmodelle, bei denen es vor allem um die Demonstration bestimmter Prozesse oder technischer Prinzipien geht,<sup>44</sup> nicht um die möglichst naturgetreue und maßstabsgerechte Darstellung einer wirklichen Windmühle. Das Modell ist dann zwar als Beispiel eines realen Bezugsgegenstandes zu identifizieren, trotzdem muss dieser wiederum kein tatsächlich existentes Vorbild haben.

## Untersuchungsgegenstand Modellsammlungen und Modelle

Angelehnt an das soeben Ausgeführte wird deutlich, dass Modelle selten als isolierte Objekte erstellt, gesammelt und präsentiert wurden. Vielmals sind sie örtlich zusammengefasst, werden von einer Person betreut und dienen verschiedenen Zwecken. Diese Modellsammlungen können Teil eines größeren Objektbestandes, z.B. eines technischen Museums sein, neben „richtigen“ Maschinen oder Fahrzeugen. Sie können freilich auch als „reine“ Modellsammlungen auftreten, denen manchmal auch andere Objekte zugeordnet worden sind. Dabei sollte jedoch unterschieden werden zwischen der Ansammlung von Modellen im Sinne eines zufälligen Zusammenstellens oder Sammlungen, denen ein strukturelles, thematisches oder auch administratives Konzept zugrunde liegt. Daran anknüpfend, ließen sich auch Sammlungen unterscheiden, die für eine Öffentlichkeit bestimmt oder nicht ohne Weiteres zugänglich waren.<sup>45</sup> Dass ein solcher Zugang stets in einen Zusammenhang mit dem Willen des Besitzers einer solchen Sammlung zu bringen ist, machte Gottfried Clanner bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts deutlich. Er plädierte deshalb für die bedingungslose Zugänglichkeit nicht nur des Fachpublikums, sondern auch der interessierten Öffentlichkeit zu diesen Sammlungen.<sup>46</sup>

Was macht eine Modellsammlung zur Sammlung? Folgt man den bereits formulierten Überlegungen zur Beziehung von Objekt zu Daten/Informationen, so steht bei einer Modellsammlung das Verhältnis von Modell zu seinem Bezugsgegenstand im Mittelpunkt. Das

---

<sup>43</sup> Abel 2014, S. 121–123.

<sup>44</sup> Reichle et al. 2008, S. 11.

<sup>45</sup> Bergmeyer 1999, S. 248–249.

<sup>46</sup> Chomel et al. 1750, Sp. 696.

Wissen um dieses Verhältnis wird im Kontext der Lehre meist implizit vermittelt, das heißt, der Lehrende oder auch Unterweiser demonstriert anhand des Modells das Wesentliche des Bezugsgegenstandes. Es geht um die lenkende Hilfe zum Lernen. Die Modelle stellen in der Sammlung zwar eigenständige Objekte dar, dienen jedoch in der Lehre als Vermittler, wobei ihr eigenständiger Charakter meistens nicht zum Tragen kommt. Dieser tritt erst im historischen Kontext hervor, wobei hier das Modell auf den meist nicht mehr vorhandenen Bezugsgegenstand als Referenz rekurriert.

Für die Nutzung in der historischen Lehre waren die Modelle lediglich Medien der Vermittlung. Sie waren und sind Arbeitsmittel. Es gibt gleichwohl Ausnahmen, die sich in aller Regel in den Museen versammeln. Mit diesen Ausnahmen sind nicht die speziell für Museen gefertigten Modelle gemeint. Im Gegenteil, es geht um all die Modelle, die auf ein umfangreiches „Vorleben“ verweisen können.

Doch zurück zum Arbeitsmittel: Die meisten Modelle sind für einen bestimmten Zweck gebaut worden. Lehrmodellen wurde dabei nur eine temporäre Existenz gewährt. Über die meisten dieser Objekte wissen wir heute nichts (mehr). Dass sie existierten, darüber geben historische Publikationen Auskunft. Mehr erfahren wir im Regelfall nicht.

Dreidimensionale greifbare Modelle wurden schon immer von Menschen genutzt, um Naturphänomene zu verstehen.<sup>47</sup>

„Ein Modell erlaubt dem Beobachter nicht nur, um die Ecke zu schauen, sondern sogar, um sie herumzugehen, das Objekt von oben und von unten zu betrachten und mit dem Tastsinn Hinweise zu erhalten, die ihn das Objekt verstehen lassen.“<sup>48</sup>

Der Einsatz von Modellen hatte häufig eine lernunterstützende Funktion. Entscheidend für die Nutzung der Objekte war das angestrebte Lernziel. Was sollte am Modell vermittelt werden? Informationen wurden visuell durch das Anschauen des Modells, auditive (durch den Lehrer) und motorisch durch das Ausprobieren des Modells vermittelt. Damit sind Modelle Träger von Informationen sowie Initiatoren eines Kommunikationsprozesses.

Modelle scheinen vordergründig ein Ersatz für das Abwesende zu sein. Bei einer solchen Überlegung wird der Wert als eigenständiges Objekt freilich gemindert, was ihrem Charakter nicht entspricht. Denn Modellbauer sind selten auch die Erbauer des Bezugsgegenstandes. Daher ist es nur konsequent, mehr über die ursprüngliche Absicht zur Schaffung eines Modells in Erfahrung zu bringen: Wozu ist ein Modell überhaupt entstanden? Diese Frage sollte jeder Kritik vorangestellt sein. Nur wenn die ursprüngliche Intention klar erkannt ist, kann das Modell als historische Quelle dienen.

Modelle sind eben nicht nur Illustrationen realer Dinge wie Schiffe, Maschinen oder Landschaften. Sprachlich wird in der Literatur oder in Museen oft nicht zwischen dem Modell und seinem Bezugsgegenstand unterschieden. Daher sollte etwa bei dem Modell einer Maschine auch der Begriff des Modells im Titel oder der Bezeichnung des Objektes auftauchen – denn letztendlich ist das Modell zu sehen, nicht die reale Maschine.

---

<sup>47</sup> Nall und Taub 2016, S. 572.

<sup>48</sup> Ferguson 1993, S. 107.

Der Aufbau reiner Modellsammlungen hatte neben repräsentativen Aufgaben den Zweck, die Modelle als Anschauungsmaterial in Ausbildung und Lehre zu verwenden.<sup>49</sup> Seit dem 18. Jahrhundert wurde das Modell immer mehr auf seine Rolle als Vermittler reduziert.<sup>50</sup> Der Kulturwissenschaftler Thomas Brandstetter plädiert in einem Beitrag zu Modellexperimenten, Modelle auf die pragmatische Dimension hin zu untersuchen. Er sieht Modelle nicht nur als „Werkzeuge in Experimentalanordnungen“, sondern auch als „Argumente in Kontroversen“, als „Archive zur Synthese von Wissen“. Sie könnten auch als Mittel dienen, das „zwischen verschiedenen epistemischen Kulturen“ vermittelt, oder auch „pädagogische Funktionen“ besitzen, d.h. den Anspruch auf eine zielgerichtete Unterstützung auf dem Weg zum selbständigen Lernen erfüllen. In seinen Augen zeigen historische Untersuchungen des Modellgebrauchs, dass die epistemische Funktion „nur eine von vielen möglichen“ ist, aber nicht einmal „die wichtigste und interessanteste“ sei.<sup>51</sup>

## Thesen, Leitfragen, Ziele

Kern der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung und Analyse der historischen Praktiken rund um die königliche Modellkammer der Georg-August-Universität Göttingen und ihrer Objekte. Dabei werden zwei Ebenen unterschieden, die unmittelbar auf- und ineinander wirken können. Es geht zum einen um die Sammlung selbst, d.h. um das Sammeln, Ordnen und Erfassen, das Erhalten und Pflegen sowie die Sichtbarkeit und Nutzung der Objekte. Zudem geht es um Räumlichkeiten, Zuständigkeiten, Zufälle, Absichten, Planungen, Entwicklungen und Kompetenzen. Die Präsenz eines Objektes in einer Sammlung ist häufig nur temporär. Daher kann eine Sammlung als Summe ihrer Objekte nur eine Momenterscheinung sein. Eine Sammlung kann zwar lange bestehen, jedoch nicht zwangsläufig stets aus den gleichen Gliedern. Die zweite Ebene, die Glieder der Sammlung, sind die Objekte selbst, die eben auch unabhängig von der Geschichte der Sammlung ihren eigenen Entwicklungszyklus haben. Vieles, was der Ebene der Sammlung zuzuschreiben ist, bezieht sich deshalb vor allem auf die einzelnen Objekte selbst, wie Anschaffung, Pflege, Instandhaltung, Nutzung und Entsorgung. Daher ist die Summe aller Objektgeschichten noch lange keine Sammlungsgeschichte. Insofern können beide Ebenen deutlich voneinander getrennt werden.

Anhand der Geschichte der königlichen Modellkammer werden beispielhaft konkrete Praktiken zum Sammlungs Aufbau, zum Erhalt und zur Nutzung der Modelle dargestellt. Zudem geht es um Kontinuitäten und Brüche in der Sammlungsentwicklung, die keineswegs linear verlaufen ist. Vielmehr lassen sich Phasen von der Entstehung und Konsolidierung über die Professionalisierung und die Zeit der höchsten Nutzungsintensität in der curricularen Lehre bis zur Auflösung der Sammlung erkennen und herausarbeiten. Trotz formaler Auflösung der Modellkammer verschwanden in der Regel die Objekte nicht ohne Dokumentation, auch wenn heute nur noch wenige erhaltene nachweisbar sind. Meistens tauchten die Modelle in neuen Zusammenhängen auf. Ihnen wurden dabei oft ein neuer Bedeutungshorizont und eine neue Zweckbestimmung zugewiesen. Diese gesamte Entwicklung ist untrennbar mit handelnden Personen verbunden, mit übergeordneten Konzepten und Zielen sowie manchmal

---

<sup>49</sup> Bergmeyer 1999, S. 253–257.

<sup>50</sup> Bergmeyer 1999, S. 240.

<sup>51</sup> Brandstetter 2011, S. 207.

auch durch Zufälle beeinflusst. Insofern, und damit zur ersten These, unterscheiden sich historische Sammlungspraktiken und Sammlungszyklen nicht wesentlich von heutigen Entwicklungen im Bereich universitärer Sammlungen, speziell von Lehrsammlungen. In diesem Kontext und angesichts des aktuellen Interesses an Universitätsammlungen erscheint die Erforschung historischer administrativer Abläufe der Sammlungsarbeit sowie curricularer Absichten und Nutzungsszenarien der Lehre mit Sammlungen nötiger denn je.

Die zweite These bezieht sich speziell auf den Typus Modellsammlung, wobei der Begriff erst einmal unklar ist, weil er eben auch für „Mustersammlung“ bzw. „Vorzeigesammlung“ stehen kann. Bereits diese semantische Dichotomie des Begriffs macht deutlich, dass klar zum Ausdruck kommen muss, was der Gegenstand der Untersuchung ist. Es geht um Sammlungen von greifbaren, materiellen Modellen, die spätestens seit dem 18. Jahrhundert als eigenständige Sammlungskategorie vor allem in Lehre und Bildung in Erscheinung traten. Auch wenn die königliche Modellkammer eine singuläre Erscheinung an einer Universität des 18. Jahrhunderts gewesen ist, so war sie in Aufbau und Umfang über die Grenzen der akademischen Welt hinaus keineswegs einmalig. Letztendlich spiegeln ihre Zusammensetzung und ihr thematischer Rahmen überhaupt keine Exklusivität wider. Im Grunde unterscheidet sie sich kaum von Modellsammlungen an anderen (nicht-akademischen) Bildungseinrichtungen.

Die dritte These bezieht sich auf den grundsätzlichen Aufbau universaler Modellsammlungen. Dass diese sich aufgrund ihrer Funktionen oder lokaler Eigenheiten unterscheiden, liegt in der Natur der Sache. Trotzdem treten ganz bestimmte Bezugsgegenstände immer wieder auf, als gäbe es eine Art von „Typus-Sammlung“, die den Kanon bestimmter Entitäten erklären könnte.

Dass universale Modellsammlungen im heutigen Curriculum diverser akademischer und praxisorientierter Lehr- und Ausbildungsstätten praktisch nicht mehr anzutreffen sind, hat vielfältige Gründe, die hier nicht im Mittelpunkt der Betrachtung stehen sollen. An einem Ort haben sie sich allerdings bis heute erhalten, weil sie in Bezug auf Anschauung und Abstraktion immer noch ein probates Mittel sind. Gemeint sind Museen, an denen sich neben spezifischen Modellsammlungen oder solche einzelner Modelle auch universale Modellsammlungen finden, wobei es sich meistens eben nicht um historische Modelle handelt, sondern um speziell für einzelne Museen gefertigte Anschauungs- und Demonstrationsmittel. Nichtsdestotrotz finden manchmal auch heute noch einzelne haptisch erfahrbare Modelle ihren Weg bis in die akademische Lehre, genau wie vor über zweihundert Jahren. Dass dies etwas mit ihrer physischen Präsenz zu tun hat, sollen einzelne Beispiele belegen. Auch dass ganz bestimmte Bezugsgegenstände bis heute wissenschaftliche Untersuchungen im materiellen Modell nach sich ziehen, wird aufgezeigt.

Bei der vierten These geht es um den Quellenwert der einzelnen historischen Modelle. Dass sich anhand dieser bisher nicht gestellte Fragen formulieren lassen, ist bereits mehrfach erwähnt worden. Auch dass damit vermeintliche oder bekannte Lücken in der Geschichtsschreibung geschlossen werden können, ist bereits festgestellt worden. Dass diese Untersuchungen im Einzelnen indessen einen ganzen Kosmos an Verflechtungen aufzeigen können, die besonders dem Modell als Gegenstand innewohnen, ist bisher noch zu selten erwähnt. Gemeint ist eben nicht nur die Eigenständigkeit des Modells als Objekt, sondern auch das

Verhältnis zu seinem Bezugsgegenstand. Vergleichbar ist dieses Verhältnis mit dem Vorhandensein eines antiken Gefäßes mit bildlichen Darstellungen. Da gibt es zum einen das Gefäß selbst und zum anderen die Abbildung, die vielleicht zum Teil eine Geschichte bildlich wiedergibt. Dadurch bekommen Gegenstände ein Aussehen, was in der texthaften Wiedergabe nur in der Vorstellung des Einzelnen individuelle Kontur bekommt. Ähnlich verhält es sich mit Modellen, die einem nicht mehr vorhandenen oder nur im Geist entwickelten Gegenstand Formen verleihen. Der Quellenwert der Modelle kann dabei enorm sein, sobald klar ist, was deren ursprüngliche Bestimmung war, wer sie gebaut hat, wie sie genutzt wurden und was ihre Vorbilder waren. Aber auch darüber hinaus kann das Objekt Informationen liefern, worüber Texte schweigen.

Um sich dem Gegenstand dieser Arbeit erst einmal semantisch zu nähern, werden im folgenden Einleitungskapitel die Begriffe Modell und Modellkammer näher beleuchtet und konkretisiert.

## Modell und Modellkammer – eine Begriffsklärung

Weil weder der Begriff des Modells noch derjenige der Modellkammer einen eindeutigen Gegenstand benennen und um die in dieser Arbeit genutzten Bezeichnungen exakter zu bestimmen und zuordnen zu können, wird hier der Versuch einer Begriffsbestimmung unternommen.

Der Begriff „Exempla“, der im 14. Jahrhundert mehr im Zusammenhang mit maßstäblich verkleinerten Modellen auftrat, wurde ursprünglich in der Bedeutung von Vorlage oder Schablone ohne Maßstabsveränderung für die Herstellung von architektonischen Serienteilen verwendet. Der Begriff „Modello“ taucht das erste Mal kurz vor 1400 im Zusammenhang mit dem maßstäblich verkleinerten Modell in den Mailänder Dombauakten auf.<sup>52</sup> Bereits im ausgehenden 16. Jahrhundert benutzte der Baumeister und Ingenieur Daniel Specklin (1536–1589) den Modell-Begriff im Zusammenhang mit Bauwesen und Architektur.<sup>53</sup> Er verstand darunter ein greifbares, handwerklich gefertigtes Objekt, das im verkleinerten Maßstab ein Bauwerk ähnlich abbildet. Neben der speziellen Vorlage eines Künstlers umschrieb man in den zahlreichen Lexika des 18. Jahrhunderts ein Modell meistens als eine maßstäbliche, also in einem definierten Verhältnis veränderte Repräsentation (oder Abbild) eines Bezugsgegenstandes (genannt sind in der Regel Gebäude oder Maschinen).<sup>54</sup> Zudem sind Modelle meistens nur ähnlich, jedoch nicht identisch mit dem zu repräsentierenden Körper, wie etwa Bezugsgegenstände in den Lexika von Zedler oder Wolff benannt werden. Modelle exemplifizieren gewisse Eigenschaften eines Bezugsgegenstandes wie zum Beispiel Form und Aussehen. Darüber hinaus sind sie zu Materie gewordene Ideen, Vereinfachungen oder Generalisierungen einer Wirklichkeit und auch Elemente der Phantasie. Damit können sie ebenfalls eine Symbolfunktion übernehmen, wie zum Beispiel ein präparierter Vogel in einem Naturkundemuseum, der zwar seine Art symbolisch repräsentiert, allerdings bei bestimmten Eigenschaften (etwa seinem speziellen Gewicht) letztendlich nur sich selbst repräsentiert.<sup>55</sup> Eine Repräsentation ohne Ähnlichkeitsbeziehung – etwa in Form eines arbiträren Symbols<sup>56</sup> – gilt üblicherweise nicht als Modell. Johann Karl Gottfried Jacobsson (1725–1789) betonte in seiner Begriffsbeschreibung Exaktheit und Genauigkeit in Bezug auf den Bezugsgegenstand als grundlegendes Kriterium eines Modells.<sup>57</sup> Diese Exaktheit und Genauigkeit in der Wiedergabe eines Bezugsgegenstandes unterscheidet ein Modell von einer Miniatur, die meistens zum Zwecke der Zierde hergestellt wurde oder wird. James Roy King bringt den Unterschied von Modell und Miniatur mit der Absicht des jeweiligen Schöpfers des Objekts in Verbindung. Modellbauer streben demnach Genauigkeit und Exaktheit ihrer Objekte an,

---

<sup>52</sup> Lepik 1995, S. 11–12.

<sup>53</sup> Specklin 1589, S. 6.

<sup>54</sup> Vgl. u.a. Zedler 1732–1754, Bd. 21, S. 378; Wolff 1734, S. 852–853; Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 526–576.

<sup>55</sup> Abel 2014, S. 127–131.

<sup>56</sup> Nach dem Zeichenmodell Ferdinand de Saussures bezeichnet die Arbitrarität den willkürlich gesetzten Zusammenhang zwischen dem Bezeichnenden (signifiant) und dem Bezeichneten (signifié). Vgl. Saussure 1967 [1916], S. 76–82.

<sup>57</sup> Rosenthal 1793, S. 575–577.

das heißt eine strenge Orientierung am Vorbild. Miniaturen dagegen sind weniger exakt. Maßstäbe und Proportionen spielen hierbei eine untergeordnete Rolle.<sup>58</sup>

Speziell gefertigte Lehrmodelle dagegen dienten und dienen vor allem der visuellen und haptischen Demonstration spezifischer Verfahrens- und Wirkungsweisen und Techniken oder von mechanischen Prozessen und Gesetzmäßigkeiten. Daher sind sie im Regelfall auch keine möglichst exakten Wiedergaben eines tatsächlich existierenden Bezugsgegenstandes. Es stehen weder räumliche Bezüge, Dimensionen noch Maßstabstreue im Vordergrund. Sie sind eine Art Bindeglied zwischen naturalistischen Modellen und generalisierten, zum Teil wirklichkeitsnah wirkenden Demonstrationsapparaten, wie sie auch mitunter in der Göttinger Modellkammer und anderen universalen technisch-mechanischen Modellsammlungen des 18. Jahrhunderts zu finden waren.

Bei Zedler heißt es über den Nutzen der Modelle, dass sie Größenverhältnisse verdeutlichen, die Einbildungskraft des Betrachters stärken, an ihnen Licht und Schatten experimentell untersucht werden können, sonst nicht zugängliche Einblicke beispielsweise ins Innere gewähren und als Lehrmittel besonders für den Zeichenunterricht sehr tauglich seien. Johann Friedrich Penther's *Anleitung zur Bürgerlichen Bau-Kunst* von 1744 erwähnt im architektonischen Lexikon, dass ein Modell ein Muster sei, an dem vor dem eigentlichen Bau oder der Schaffung eines Kunstwerkes sich Formen diskutieren ließen, um Verbesserungen vorzunehmen. Zudem seien manche Modelle selbst von so hohem materiellem Wert, dass auch sie zu Sammelgut transformiert würden.<sup>59</sup>

Der Begriff der Modellkammer etikettiert vordergründig erst einmal einen Ort und weniger eine Sammlung. Im 16. Jahrhundert findet sich der Begriff der Kammer bereits in Verbindung mit einem kleinen Raum, in dem Objekte von Wert untergebracht waren. Im Laufe des 17. und vor allem im 18. Jahrhundert verlor der Begriff der Kammer seine spezifische Zuschreibung.<sup>60</sup> Er beschrieb nun vielmehr einen bloßen Raum zur Unterbringung aller möglichen Objekte. Dass diese nicht zwangsläufig von hohem materiellen Wert sein mussten, hat sich bis heute zum Beispiel durch Bezeichnungen wie Rumpel- oder Abstellkammer im Sprachgebrauch erhalten. In der von Kaspar Friedrich Jencquel – der unter dem Pseudonym Neickelius<sup>61</sup> publizierte – im Jahr 1727 herausgegebenen Schrift *Museografia* finden gleich im ersten Kapitel die Orte oder auch die Behältnisse von Sammlungen Erwähnung.<sup>62</sup> Dabei wird deutlich, dass zwischen Ort und dem Inhalt keine klare Trennung bestand. In früheren Publikationen, zum Beispiel des Naturforschers und Arztes Johann Daniel Major (1634–1693), taucht der Begriff der Sammlung überhaupt nicht auf. Es wird von Sachen als Gesamtheit von Objekten oder einem Schatz gesprochen.<sup>63</sup> Diese Beispiele sollen verdeutlichen, dass der Begriff Modellkammer für einen Aufbewahrungsort wie auch für eine Samm-

---

<sup>58</sup> King 1996, S. 18–21. Trotzdem sind die Grenzen zwischen Miniatur und Modell fließend. Oft sind es reine Dekorationsstücke wie Keramikfiguren oder auch Flaschenschiffe, die als Miniatur bezeichnet werden. Dagegen wäre beispielsweise eine elektrische Spielzeugeisenbahn durchaus als Modell anzusehen.

<sup>59</sup> Penther 1744, S. 107.

<sup>60</sup> Balsiger 1970, S. 740–742.

<sup>61</sup> Siehe dazu: Normdaten im Online-Katalog der Deutschen Nationalbibliothek, Gemeinsame Normdatei (GND). Online: <http://d-nb.info/gnd/100219683> (10.4.2022).

<sup>62</sup> Vgl. Neickelius 1727.

<sup>63</sup> Vgl. Major 1674.

lung von Objekten steht. In Grimms Deutschem Wörterbuch von 1854 wird unter dem Begriff ein Raum oder Ort zur Aufbewahrung von Modellen verstanden.<sup>64</sup> Bei der Göttinger Modellkammer handelt es sich jedenfalls um eine Sammlung, auch wenn der Begriff möglicherweise von der Unterbringung der Modelle in einem spezifischen Raum abgeleitet wurde. Dass der Aufbewahrungsort gleichzeitig Lehr- und Lernort war, betonen die früheren Verfasser ebenso. Auch bei der Göttinger Modellkammer wird die Idee eines Lehr- und Lernortes transportiert. Darüber hinaus ist auch ein Lehrkonzept dahinter zu vermuten, welches allerdings selten näher beschrieben wurde. In dieser Parallelität transportiert der Begriff der Modellkammer mehr als die Summe aus Aufbewahrungsort und Sammlung.

Ergänzend zu dieser diffusen Bedeutung kommt erschwerend hinzu, dass weder Begriffe wie Modell noch Sammlung oder Kammer spezifisch genug sind, um ohne weitere Erläuterungen eine klare Semantik des Gemeinten auszudrücken. Deshalb deuten auch generell die Begriffe Modellkammer wie auch Modellsammlung weder auf eine klar umrissene Objektgruppe hin, noch eignen sie sich für eine Klassifizierung. Nur im Kontext ihrer Verortung, etwa zum Zweck einer Sammlung, lässt sich eine genauere Aussage treffen.

Zur beispielhaften Erläuterung des eben Beschriebenen dient die sogenannte „Modellsammlung der Porzellanmanufaktur Doccia“. Diese wurde erstmals Mitte des 18. Jahrhunderts erwähnt. Der Begriff Modell steht hier nicht für eine naturalistische und generalisierte sowie in der Funktion eingeschränkte Abbildung eines Bezugsgegenstandes, sondern für ein Standardmuster, das alle Eigenschaften der einzelnen Objekte einer Serie in sich trägt. Es handelte sich bei dieser Modellsammlung im engeren Sinn um eine Mustersammlung. Der Kunsthistoriker Klaus Lankheit (1913–1992) wies ausdrücklich auf die Bedeutung des Begriffs „Modell“ in diesem Kontext hin. Der Ausdruck stehe hier nicht für einen Entwurf, sondern für ein Beispielobjekt einer gewerblichen Produktionsserie oder eines Sortiments von gleichen Objekten, die bereits existieren und zum Verkauf angeboten werden.<sup>65</sup> Der Begriff steht für Variante oder Version. Dabei geht es um eine Gruppe von gleichen bzw. sehr ähnlichen Objekten mit identischer Funktionsweise und Zweckbestimmung, die aufgrund ihres standardisierten Herstellungsmodus kaum zu unterscheiden sind. Vor allem bei der Vermarktung industrieller Produkte wird häufig von Modell gesprochen, obwohl damit kein individuelles Objekt, sondern eine ganze Serie gemeint ist, für die exemplarisch ein Individuum als Muster steht. Ein anschauliches Beispiel dafür bietet das *Export-Handbuch aus der Modellsammlung der Aktien-Gesellschaft der Holler'schen Carlshütte Rendsburg bei Hamburg*<sup>66</sup> aus den 1910er Jahren. In diesem Katalog ist die gesamte Palette der Fertigungsmuster (Modelle) dieser Eisengussfirma mit technischen Daten und illustriert mit Bildern aufgeführt. Von der Badewanne bis zur gusseisernen Wendeltreppe können die Muster (Modelle) angeschaut und bestellt werden. Dabei handelt es sich um uneingeschränkt nutzbare Objekte, nicht um bloße Repräsentationen. Die Modelle sind in diesem Fall identisch mit den Bezugsgegenständen und daher im Sinne der vorliegenden Forschungsarbeit auch keine Modelle.

---

<sup>64</sup> Vgl. Kompetenzzentrum Trier 2020 (Grimm und Grimm 1854, Bd. 12, Sp. 2441).

<sup>65</sup> Lankheit 1982, S. 17.

<sup>66</sup> Herausgegeben von der Aktiengesellschaft der Hollerschen Carlshütte, Hamburg, ca. 1911.

Auch in der Literatur des späten 19. Jahrhunderts findet sich der Begriff der Modellkammer im Sinne von Aufbewahrungsort. Zum Beispiel heißt es in Jules Vernes Roman *Die fünf-hundert Millionen der Begum* aus dem Jahr 1881:

„Ohne eine Minute zu verlieren, wendete sich Marcel scheinbar absichtslos nach einem im Gebüsch errichteten Gebäude, nämlich der Modellkammer zu. [...] Marcel eilte in den Modellsaal. Dieser große Raum enthielt ein ganzes Museum, hydraulische Motoren, Locomotiven, Dampfmaschinen, Locomobilen, Pumpen, Turbinen, Bohrmaschinen, Schiffsmaschinen, Schiffsrümpfe – gewiß für mehrere Millionen, wahre Meisterwerke.“<sup>67</sup>

Was dagegen im Roman mit dem Begriff Modell gemeint ist, wird erst beim Weiterlesen deutlich, da erst einmal anzunehmen wäre, dass es sich jeweils um Muster handelt, also um die tatsächlichen Objekte. Diese Annahme wird noch mit dem Verweis auf den Wert verstärkt. Doch gezeigt werden Objekte im Sinne des Modell-Begriffs, wie er auch in dieser Arbeit verstanden wird. Es heißt nämlich weiter:

„Hier wurden die Holzmodelle von jedem Stück aufbewahrt, das seit Gründung der Fabrik des Herrn Schultze jemals in derselben angefertigt worden war, und selbstverständlich fehlten darunter Modelle für Kanonen, Torpedos u. dergl. nicht.“<sup>68</sup>

Ob diese in einem bestimmten Maßstab bzw. einer exakten Skalierung gefertigt wurden, ist gleichwohl nicht zu erfahren. Dieses Beispiel aus der Literatur zeigt deutlich, wie kontextabhängig das Wort Modell verwendet wurde bzw. wird.

Dass der Begriff Modellkammer für eine Sammlung wie auch für einen Raum bis heute erhalten geblieben ist, belegt das Beispiel der Modellkammer des Kölner Dombauarchivs. So findet sich im zweiten Obergeschoss des Nordturmes ein Depotraum, der „aufgrund der vielen hier aufbewahrten Modelle bzw. Muster des 19. und 20. Jahrhunderts im Allgemeinen als Modellkammer bezeichnet wird“.<sup>69</sup> Zu den Objekten zählen u.a. Künstlermodelle für Sitzfiguren und Plastiken aus dem 19. Jahrhundert, Pfeiler und Portale des Domes, Abgüsse mittelalterlicher Skulpturen der Domausstattung sowie weitere Vorlagen und Muster einzelner Architekturelemente.

Die bis hierhin aufgeführten Begriffsbeispiele unterstreichen die Pluralität an Bedeutungen, denen die Termini „Modell“ für Objekte sowie „Modellkammer“ für Sammlung oder Aufbewahrungsort innewohnen. Ohne eine nähere Beschreibung des begrifflich Gemeinten bleibt letztendlich unklar, was genau unter Modell oder Modellkammer zu verstehen ist.

---

<sup>67</sup> Verne 1881, S. 108.

<sup>68</sup> Verne 1881, S. 108.

<sup>69</sup> Siehe dazu: Metropolitankapitel der Hohen Domkirche Köln (Hg.): Modellkammer & Depots. Online: <https://www.koelner-dombauhuetten.de/forschung/dombauarchiv> (10.4.2022).

## Die Göttinger Modellkammer in zeitgenössischen Publikationen

Um die Bedeutung der königlichen Modellkammer der Universität Göttingen zu erörtern, empfiehlt es sich, die zeitlichen Perioden des Interesses oder auch der Nicht-Wahrnehmung der Sammlung näher zu betrachten. Des Weiteren ist zu fragen, wie die Sammlung über ihren Wirkungskreis, die Göttinger Universität, hinaus zuzuordnen ist und welche wichtigen Aspekte in der Wahrnehmung der Sammlung fehlen oder besonders hervorgehoben werden. Dazu wird eine detaillierte Übersicht über die Beschreibungen bzw. Erwähnungen der Modellkammer in Werken gegeben, die während des Bestehens der Sammlung an der Universität im 18. und 19. Jahrhundert herausgegeben wurden.

Der erste Autor, der die königliche Modellkammer der Georg-August-Universität publizistisch erwähnte, war der Jurist Johann Stephan Pütter (1725–1807). Pütter war von 1747 bis zu seinem Tod 1807 Professor für Rechtswissenschaft an der Universität Göttingen. Er veröffentlichte neben zahlreichen juristischen Schriften auch eine Art Handbuch der Universität mit dem Titel *Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen*.<sup>70</sup> Der Göttinger Jurist und Historiker Emil Franz Rössler (1815–1863) wusste zu berichten, dass das Werk in Absprache mit dem Kuratorium entstanden sei. Es sollte keine universitäre Geschichtsschreibung werden. Im Mittelpunkt stünde jeweils die Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes der Universität. Die Publikation hatte zum Ziel, Interessierten (vor allem Auswärtigen) ein Bild der Einrichtungen, Lehrer und Anstalten der Universität zu vermitteln. Es sollten die Entwicklungen dokumentiert werden, die die Universität seit ihrer Gründung vorangebracht hätten.<sup>71</sup> In Pütters erstem Band von 1765 findet sich bereits der Hinweis zur Modellkammer unter Paragraph 136. Darin berichtete Pütter, dass seit geraumer Zeit einige Modelle an der Universität vorhanden seien, die durch die Bibliothek von Johann Friedrich von Uffenbach (1687–1769) Zuwachs erhalten hatten. Im Einzelnen hob er zu den seit Längerem an der Universität vorhandenen Objekten das Modell einer hydraulischen Maschine mit drei Wasserrädern hervor – wobei eines der Wasserräder vier Pumpen treibe, eines ein Schöpfrad und das dritte ein Paternosterwerk.<sup>72</sup> Des Weiteren existierten schon länger eine holländische Papiermühle, das Lehrgerüst und das Modell des Senkkastens zum Bau der Pfeiler der Westminster-Brücke nebst Pump- und Zugwerken.<sup>73</sup> Er erwähnte aber auch, dass die Objekte aus Mangel an Aufsicht bisher nicht gut erhalten seien. Dieser Umstand würde sich jedoch gerade verändern: zum einen durch die Freigiebigkeit der königlichen Regierung und zum anderen durch die Ernennung des Mathematikers Abraham Gotthelf Kästner (1719–1800) zum Verantwortlichen der Sammlung. Pütter informierte weiter, dass einige Modelle erst kürzlich neu zur Sammlung hinzugekommen seien. Darunter befänden sich das Modell eines halben Polygons einer Rimplerischen Festung, das Modell eines Feldgestänges mit Kehrrad, Göpel und Schachtstollen sowie Modelle einer

---

<sup>70</sup> Der erste Band erschien im Jahre 1765, Band zwei im Jahr 1788; die Fortsetzungen stammen von Saalfeld 1820 und von Oesterley 1838. Vgl. auch: Pütter und Ellermeier 1966.

<sup>71</sup> Rössler 1855, S. IX.

<sup>72</sup> Position 2 im Verzeichnis von Abraham Gotthelf Kästner vom 11. Mai 1763. Vgl. Anhang 1.

<sup>73</sup> Positionen 5 bis 7 im Verzeichnis von Abraham Gotthelf Kästner vom 11. Mai 1763. Vgl. Anhang 1.

deutschen Windmühle, einer Schneidemühle sowie von weiteren Maschinen der Hydraulik und Mechanik.<sup>74</sup>

Im ersten Band nennt Pütter vor allem einige Beispiele von Modellen und den Umstand, dass gerade strukturelle Veränderungen im Umgang mit der Sammlung durchgeführt worden waren. Diese Informationen konnten nur von jemandem wiedergegeben werden, der unmittelbar die Geschehnisse nicht nur aus einer örtlichen, sondern auch aus einer strukturell wichtigen, universitätsinternen Position betrachtete. In Pütters zweitem Band von 1788 findet die Modellsammlung unter dem Paragraphen 191 lediglich eine kurze Erwähnung, allerdings mit dem Verweis auf den Eintrag im ersten Band.<sup>75</sup> Pütter berichtete im zweiten Band, dass sich die Modelle bereits seit einiger Zeit an der Universität befänden und dort im ehemaligen theologischen und philosophischen Hörsaal untergebracht seien. Im Jahr 1780 wurden sie im Chor der ehemaligen Barfüßerkirche aufgestellt. Weiter berichtete er, dass im Jahr 1781 einige schöne Bergwerksmodelle auf königliche Kosten vom Oberbergmeister Georg Andreas Steltzner (1725–1802)<sup>76</sup> angekauft wurden. Diese fanden bisher demnach noch nicht die entsprechende Aufstellung, sollen jedoch ihrem Zweck entsprechend repräsentativ aufgestellt werden. Unter diesen Modellen befand sich auch das vollständige Modell eines Bergwerkes. Eine genauere Anzahl an Objekten erwähnte er freilich nicht. In einer Fußnote erläuterte Pütter, dass ein Teil der bereits vorhandenen Modelle von Commissär Hapke aus Hannover gefertigt worden seien. Er verweist dabei auf einen Hinweis in den *Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen* von 1763.<sup>77</sup> Den Begriff Modellkammer verwendete Pütter dagegen in keinem seiner Berichte.

In Verbindung mit der Beschreibung über den Zustand der Modellkammer in Band 1 von 1765 wird durch die Nennung der Aufbewahrungsräume und den Zuwachs an Modellen die Konsolidierung der Sammlung suggeriert. Gleichwohl fehlt immer noch der Hinweis zur Nutzung der Modellkammer. Im dritten Band des Handbuches berichtete Friedrich Saalfeld 1820 mit Verweis auf den zweiten Band, dass die Aufsicht über die Modellkammer von den Hofräten Johann Tobias Mayer (1752–1830) und Bernhard Friedrich Thibaut (1775–1832) ausgeübt werde und dass sich die Sammlung gegenwärtig im akademischen Museum befindet. Mit Nachdruck weist Saalfeld auf den Unterschied zur Modellsammlung des Professors für Ökonomie und Technologie Johann Beckmann (1739–1811) hin, die von der Universität angekauft worden war und derzeit im Hause von Beckmanns Nachfolger, des Hofrats Johann Friedrich Ludwig Hausmann (1782–1859), aufbewahrt werde, bis der endgültige Ort der Aufstellung gefunden sei.<sup>78</sup>

Auch im dritten Band bleibt es bei einer reinen Zustandsbeschreibung. Über die Absicht oder den Zweck der Sammlung erfährt der Leser nichts. Georg Heinrich Oesterley verweist im

---

<sup>74</sup> Pütter 1765, S. 246. Positionen 1 sowie 8 bis 10 im Verzeichnis von Abraham Gotthelf Kästner vom 11. Mai 1763. Vgl. Anhang 1.

<sup>75</sup> Pütter 1788, S. 271–272.

<sup>76</sup> Steltzner wird im Zusammenhang mit einer Modellsammlung in Clausthal in *Teutsches Künstlerlexikon oder Verzeichnis der jetztlebenden teutschen Künstler* von 1779 erwähnt. Dort heißt es, dass die Modellsammlung in einem besonderen Haus unweit der Dorotheengrube zu finden sei (S. 305). Vgl. auch: Bartels 2013.

<sup>77</sup> Vgl. Anonymus 1763: „[...] eine Schneidemühle; verschiedene Maschinen Wasser zu heben, und andere Hebezeuge“ (S. 233).

<sup>78</sup> Saalfeld 1820, S. 493–494.

vierten Band ebenfalls auf die Modellkammer, die durch eine bedeutende Zahl geodätischer Instrumente des verstorbenen Thibaut erweitert wurde. Ferner ist zu erfahren, dass die Aufsicht über die Sammlung seit 1832 von Georg Karl Justus Ulrich (1798–1879) wahrgenommen wurde und der Mechaniker Friedrich Apel (1776–1855)<sup>79</sup> die Stelle des Modellinspektors von Nicolaus Bogislaus von Ciechansky (1737–1828) übernommen habe. Auch im vierten Band wird betont, dass sich die Modellkammer von der im Hause des Hofrats Hausmann befindlichen Modellsammlung Beckmanns unterscheidet.<sup>80</sup> Wiederum gibt es über die Nutzung der Modelle keine Informationen. Dagegen wird bereits im zweiten Band von 1788 erwähnt, dass Johann Beckmann für die Lehre von den Metallen und Hüttenarbeiten seine eigene Modellsammlung nutze. Auch für die Vorlesungen über die Landwirtschaft und Technologie<sup>81</sup> setze Beckmann eine große Anzahl von Modellen ein.<sup>82</sup> Ob er dabei auch die Objekte der Modellkammer nutzte, ist in Pütters Publikationen nicht überliefert.

Aus der Zeit zwischen dem Erscheinen des ersten und des zweiten Bandes von Pütter finden sich nicht nur von Seiten der Professoren publizistische Hinweise zur Modellkammer, sondern auch aus studentischer Perspektive. Der Osnabrücker Georg Heinrich Hollenberg, der sein Studium der mathematischen Wissenschaften an der Universität Göttingen im Jahr 1773<sup>83</sup> begann, berichtete nämlich, dass die Sammlung ihm und weiteren Kommilitonen während des Studiums gar nicht aufgefallen sei.<sup>84</sup> Erst bei einem späteren Besuch Göttingens, als die Modellkammer in den Räumen des akademischen Museums untergebracht war, sah er sie zum ersten Mal. Der Darstellung der Modellkammer widmet Hollenberg in seiner Publikation zweieinhalb Seiten im Gegensatz zur nicht einmal einseitigen Beschreibung des Museums. Ob das mit seinen individuellen Vorlieben, der Zugänglichkeit oder der örtlichen Präsentation in Zusammenhang zu bringen ist, soll hier nicht Thema sein. Interessant ist jedoch, dass einzelne Modelle von Hollenberg etwas ausführlicher beschrieben wurden. Er erwähnte eine Reihe von Modellen, wie das von einem Kehrrad mit Feldgestänge, wie es im Bergbau<sup>85</sup> verwendet wurde, einer Schleuse mit zwei Kammern, einer holländischen und deutschen Papiermühle, einer Brücke aus Holz nach Claude Perrault (1613–1688) oder einem Wasserrad, welches Pumpen treibt. Zudem erwähnte er die „Fragmente eines (im vorigen Kriege verdorbenen) Modells der Schleuse zu Hameln“ und die Maschine (kein bloßes Modell), bei der man „Eyer ohne Henne, durch bloße Wärme“ ausbrüten könne.<sup>86</sup> Im Gegensatz zu Pütters Beschreibung von 1765 zeigen Hollenbergs Bemerkungen, dass die Modellsammlung erst mit der Konsolidierung der Unterbringung, also der Aufstellung im akademischen Museum, für nicht der Universität angehörende Personen sichtbar wurde. Diese unterschiedlichen Wahrnehmungshorizonte sind bei der Einschätzung der Bedeutung der

---

<sup>79</sup> Vgl. Saldern 1976, S. 365. Die Autorin konstatiert, dass sich Mechaniker und Wissenschaftler gegenseitig befruchteten, so dass besonders in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Göttingen eine Feinmechanikbranche von Weltruf entstand.

<sup>80</sup> Oesterley 1838, S. 167–168.

<sup>81</sup> Vgl. Eulen 1969.

<sup>82</sup> Pütter 1788, S. 337–338.

<sup>83</sup> Selle 1937b, S. 206. Vgl. Matrikel 9690.

<sup>84</sup> Hollenberg 1782, S. 22.

<sup>85</sup> Zur allgemeinen Entwicklung des Bergbaus und zu den spezifischen technischen Entwicklungen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts vgl. Mauel 1995. Als Forschungsüberblick und Desiderat zum Bergbau im Harz vgl. Kaufhold 1997.

<sup>86</sup> Hollenberg 1782, S. 22–24.

Sammlung von Interesse. In diesem ganz speziellen Fall ist davon auszugehen, dass Hollenberg entweder nicht gründlich genug, oder eben gar nicht, Pütters Publikation studiert hatte. Wie auch immer. Eines wird von beiden Verfassern deutlich bemerkt, nämlich dass erst mit dem geeigneten Ort die Sammlung greifbar wurde.

Auch in Friedrich Carl Gottlob Hirschings (1762–1800) *Nachrichten* fand die königliche Modellkammer, die in der Publikation auch so benannt wurde, Erwähnung. Dabei bezog sich der Autor auf die Beschreibung von Hollenberg:

„Die königliche Modellkammer ist sehr ansehnlich. Die größern Maschinen werden seit 1780 im alten Zeughaus aufbewahrt, da die immer wachsende academische Bibliothek ihnen im Paullinum, neben dem großen Hörsale, keinen Raum mehr gestattete; die kleinen aber noch in dem Uffenbachschen Cabinette auf der Bibliothek. Der Platz im alten Zeughause ist der Universität zum Modellraume von der Stadt vermietet. Es sind auch vor einigen Jahren schöne Bergwerksmodelle dahin angekauft worden, welche eine Privatperson in Clausthal zweckmäßig gesammelt hatte. Die meisten Modelle sind schön und lehrreich. Ein kleines Verzeichnis der selben findet man in G. H. Hollenberg's Bemerkungen über verschiedene Gegenstände, auf einer Reise durch einige teutsche Provinzen. (Stendal 1782.8.) Seite 22. u. f. – Die Oberaufsicht über alle Modelle hat Hr. Hofrath Kästner; die Unterhaltung oder Reinigung der Maschinen aber, ist Hrn. Mechanikus Zichansky von der königlichen Regierung aufgetragen.“<sup>87</sup>

Hirschings Publikationen sind als eine Art Sammlungsregister für das Ende des 18. Jahrhunderts zu verstehen.<sup>88</sup> Er weist dabei in seiner Vorrede zum zweiten Band auf ein, auch bis heute – gerade für Universitäts-sammlungen – gebliebenes Ärgernis hin, wonach die Zugänglichkeit zu den Sammlungen eingeschränkt sei. So schreibt er:

„Wahre Freunde und Beförderer der Künste möchten öfters weinen, wenn sie ganze Haufen von Kunstsachen dort oder da zusammen versperrt oder fast begraben und wenig geachtet wissen und sie niemahls sehen können.“<sup>89</sup>

Daher achtete Hirsching all diejenigen, die „ihre Sammlungen nicht neidisch dem Auge des Kenners und Liebhabers verbergen, sondern auch sogar Beschreibungen davon mittheilen“.<sup>90</sup> Dass diese Kritik, wie auch das Lob, sehr eigennützig ist, liegt in der Absicht Hirschings, dessen Anliegen es war, so viele Sammlungen wie möglich zu erfassen. Zudem erwähnt er die unzureichende Ausstattung der Schulanstalten mit Lehrmaterialien, und das trotz aller pädagogischen Reformbemühungen. Auch ist es ihm wichtig zu betonen, dass es

---

<sup>87</sup> Hirsching 1789, S. 189. Mit der Bezeichnung „Privatperson“ ist Steltzner gemeint, und im letzten Satz handelt es sich um den Modellinspektor Nicolaus Bogislaus von Ciechansky.

<sup>88</sup> Valter 1995, S. 103–110. Hirsching weist im Vorwort zu seinen Publikationen darauf hin, dass einzelne bedeutende Sammlungen bereits andernorts beschrieben wurden, ein geographischer Überblick mit Hinweisen zu den besonderen Teilen der Sammlungen dagegen fehle. Auch über die Arbeitsweise gibt Hirsching kurz Auskunft. So reise er nicht nur selbst durch Deutschland, sondern er gäbe sich vor allem Mühe, „Nachrichten von Kunst- Naturalien- und Münzkabinetten, von Gemälden- und Kupfertstichsammlungen einzuziehen, um sowohl das Andenken an dergleichen Sammlungen rühmlichst zu erneuern, als auch dem Reisenden und Gelehrten dadurch nützlich zu werden“ (Hirsching 1787, S. VII).

<sup>89</sup> Hirsching 1787, S. V–VI.

<sup>90</sup> Hirsching 1787, S. VI.

unmöglich scheint, sämtliche im deutschsprachigen Raum vorhandenen Sammlungen in einer Publikation aufzuführen.<sup>91</sup>

Hirsching legte Wert darauf, die Informationen über die Sammlungen so aktuell wie möglich zu halten. Daher finden sich in den fünf Folgebänden immer wieder aktualisierte Informationen zu den vorher bereits in geographischer Reihenfolge beschriebenen Sammlungen. In einem später erschienenen Band heißt es ergänzend zur Göttinger Modellkammer:

„Mit Anfang des Jahres 1781 wurde eine Anzahl schöner Modelle von Bergwerksmaschinen auf königliche Kosten vom Hrn. Oberbergmeister Steltzner erkaufte; und man ist längst schon auf einen schicklichen Saal bedacht, wo sie zum erforderlichen Gebrauche sollen aufgestellt werden. Es befinden sich darunter: ein vollständiges Modell von einem Bergwerke; ein vorgerichtetes Treibwerk mit Gestänge; ein vollständiges Puchwerk nach allen seinen Theilen; eine Wasserkunst, mit welchem das Treiben zugleich gehen kann; ein Stufpuchwerk; eine Kunst, an welcher die Wettermaschine angebracht ist; ein Hundslauf, und andere.“<sup>92</sup>

Unklar bleibt allerdings – im Gegensatz zu Pütter und Hollenberg –, ob Hirsching die Sammlung tatsächlich selbst gesehen hatte. Dass Sammlungsbesichtigungen durch ihn nicht immer möglich waren, machte er seinem Vorwort deutlich. Der Bezug zu Hollenberg und der Informationsgehalt über die Modellkammer lassen vermuten, dass Hirsching die Sammlung nie gesehen hat. Auch seine Verweise zu den Beschreibungen der Göttinger Sammlungen im Allgemeinen und der Modellkammer im Speziellen sind Anhaltspunkte für diese Vermutung. Doch Hirsching scheint damit nicht der einzige gewesen zu sein, der die Sammlung zwar beschrieben hatte, sie jedoch persönlich nie sah. Eine kurze Erwähnung fand die Modellkammer auch in Meusels Künstlerlexikon von 1779. Dort heißt es kurz und knapp: „Der Universität gehört auch eine starke Maschinen- und Modellsammlung.“<sup>93</sup> Woher Meusel die Bezeichnung der Sammlung nimmt, ist unklar. Diese Bezeichnung taucht zu jener Zeit vor allem in den Vorlesungsverzeichnissen auf. Auch der sehr kurze Vermerk deutet darauf hin, dass die Vorlesungsverzeichnisse die Quelle der Informationen darstellen. Auch der Bibliothekar Friedrich Ekkard (1744–1819) erwähnt 1780 im *Litterarisches Handbuch der bekanntern hoehern Lehranstalten in und ausser Teutschland* die Sammlung, wobei er in große Maschinenmodelle in der Modellkammer und kleine Modelle in dem Uffenbachschen Cabinet auf der Bibliothek unterschied.<sup>94</sup> Moses Rintel erwähnte in seinem 1794 erschienenen Werk *Versuch einer skizzirten Beschreibung von Göttingen*, wobei es sich um eine Art Handbuch zur damaligen Situation Göttingens mit einer Vielzahl an Informationen handelt, ebenfalls die „Modell und Maschinenkammer“. Er beschrieb kurz die Sammlung, nannte

---

<sup>91</sup> Hirsching 1787, S. V–XVI. Über das Fehlen der Nennung von Sammlungen in Berlin und Dresden in seinem Werk schreibt Hirsching, dass dazu bereits andere Werke erschienen seien, die zwar nicht seinen Vorstellungen entsprechen (da sie meistens zu kurz seien), aber doch erst einmal genutzt werden könnten. Für Berlin verweist er auf Nicolais Beschreibung der königlichen Residenzstädte Berlin und Potsdam von 1769 und für Dresden auf Karl Wilhelm Dassdorfs Beschreibung von 1782 bzw. auf die Beschreibung von Johann Christian Hasche von 1782.

<sup>92</sup> Hirsching 1792b, S. 131. Im Text gemeint ist Georg Andreas Steltzner (1725–1802).

<sup>93</sup> Meusel 1789, S. 332. Dieser kurzen Bemerkung folgt die Aufzählung weiterer Göttinger Universitäts-sammlungen. Im ersten Band des Lexikons fehlt noch der Hinweis zur Modellkammer.

<sup>94</sup> Ekkard 1780, S. 188.

den dazugehörigen Aufbewahrungsort und ferner, dass die Modelle besichtigt werden können und diese vor allem der Lehre dienen.<sup>95</sup> Im Besonderen nannte er das Modell eines englischen Kriegsschiffes. Damit bleibt Rintel der einzige Autor, der die Nutzung der Modellkammer in der akademischen Lehre explizit erwähnte. Trotz alledem lässt sich aus sämtlich vorhandenen Informationen über die Modellkammer, die im 18. Jahrhundert publiziert wurden, eine doch recht genaue Vorstellung der Sammlung gewinnen, wenn auch mit großen Lücken. Seit Pütters erster Beschreibung der Modellkammer wurde sie regelmäßig in Publikationen erwähnt, die entweder Göttingen und die Universität zum Inhalt hatten oder in denen der Versuch unternommen wurde, zumindest die vielfältige Sammlungslandschaft im deutschsprachigen Raum zu erfassen. Zwar reicht der Wirkungskreis damit weit über die Universität und Göttingen hinaus, trotzdem ist nach dem bisherigen Stand der Forschung die königliche Modellkammer in den nicht-deutschsprachigen Publikationen außenvorgeblieben. Das hat sich bis heute nicht geändert.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts fand die königliche Modellkammer nicht nur in Pütters Abhandlungen publizistische Erwähnung. Die Publikation mit dem Titel *Interessante Bemerkungen über Göttingen als Stadt und Universität betrachtet. Für Jünglinge, die dort studieren wollen aber auch für andere zur Belesung. Von einem Freunde der Wahrheit und des Guten* ist eine Art Handbuch für Göttinger Studenten u.a. mit Tipps für Möglichkeiten des Vergnügens, aber auch Hinweisen auf interessante Lehrveranstaltungen. Im Zusammenhang mit der Nutzung der Modellkammer erwähnt der anonyme Verfasser den Mathematiker Heinrich Julius Oppermann (1752–1811), der das Notwendige zum Bergbau anhand von Modellen erläutere. Die Modellkammer erwähnte der Verfasser in der Aufzählung zu den gelehrten Anstalten der Universität. Besonders hervorgehoben wurde dabei wiederum das Modell des englischen Kriegsschiffes. Die Aufsicht über die Sammlung habe der Oberleutnant Müller.<sup>96</sup> Detaillierte Informationen erfährt der Leser gewiss nicht. Wer der anonyme Schreiber ist, bleibt unklar. Im Vorwort erwähnte er lediglich, dass er erst vor kurzem sein sechsjähriges Studium an der Universität Göttingen beendet habe. Der Schriftsteller und Notar Ludwig Wallis (1792–1836) bemerkte einige Jahre später nur kurz in *Der Göttinger Student*, dass die „Modell-Kammer“ im akademischen Museum zu finden sei.<sup>97</sup> Ebenfalls explizit erwähnt wurde die Modellkammer in der *Oekonomischen Enzyklopädie* von Krünitz. Genauer beschrieben wurde sie aber ebenfalls nicht.<sup>98</sup> Auch der Jurist und Historiker Emil Franz Rössler beschrieb Mitte des 19. Jahrhunderts die Modell- und Maschinenkammer nur kurz: „Diese Sammlung besteht aus einer Reihe grossentheils alten Modellen von Maschinen des Berg- und Mühlenbaus u.s.w.“<sup>99</sup>

Im *Handbuch über den Königlich Preußischen Hof und Staat* von 1873 findet der Mathematiker Georg Karl Justus Ulrich als Direktor der Modell- und Maschinenkammer Erwähnung.

---

<sup>95</sup> Rintel 1794, S. 55–56.

<sup>96</sup> Anonymus 1801, S. 119.

<sup>97</sup> Wallis 1813, S. 15.

<sup>98</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 196, S. 557. Betont wurden die Besonderheiten der Göttinger Universität. Dazu zählte neben der großen Anzahl an Lehrenden auch die Ausstattung mit Sammlungen.

<sup>99</sup> Rössler 1854, S. 37. Zudem erwähnt er das Modell des englischen Kriegsschiffes und verweist auf den Ankauf der Sammlung von Johann Beckmann, die sich in der Wohnung des geheimen Hofrats Johann Friedrich Ludwig Hausmann befindet. Ergänzend hebt er eine „werthvolle Sammlung neuerer Ackerwerkzeuge und ökonomischer Modelle“ hervor, die dem landwirtschaftlichen Institut gehöre. Diese Sammlung war jedoch eine Neugründung und hatte strukturell nichts mit der Modellkammer zu tun.

Für die Jahre 1880/1881 wird Hermann Amandus Schwarz (1843–1921), ebenfalls Mathematiker, als Direktor genannt. Im Handbuch des Jahres 1884/85 wird die Modellkammer nicht mehr erwähnt. An ihre Stelle trat die Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle.

Auch nach der Auflösung der königlichen Modellkammer verschwindet die Sammlung nicht sofort aus den Publikationen. Der Physiker und Lehrer Otto Behrendsen (1850–1921) spricht die Modellkammer in seiner Publikation zu den mechanischen Werkstätten der Stadt Göttingen an. So schreibt er, dass die Sammlung unter Kästner erblühte und auch Einfluss auf die Entwicklung des Göttinger Mechanikerhandwerks nahm. Erwähnt wird zudem der Modellbauer Nikolaus Bogislaus von Ciechansky, der sich um die Sammlung fleißig kümmerte. Teile der Sammlung seien noch heute (um 1900) im Städtischen Museum aufbewahrt.<sup>100</sup> So ist es mehr als konsequent, dass auch der Philologe und Museumsdirektor Bruno Crome (1877–1933) im Katalog des Göttinger Museums von 1919 auf die universitäre Modellkammer verweist, da sich dort die meisten Objekte der aufgelösten Sammlung erhalten hatten.<sup>101</sup>

Doch auch in der Universität selbst war die Modellsammlung noch nicht ganz vergessen. Der Mathematiker und Physiker Ludwig Prandtl (1875–1953) betrachtete in einer Festschrift von 1906 die Modellkammer sogar als Vorläuferin der Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle, die zu jenem Zeitpunkt noch am Mathematischen Institut der Georg-August-Universität Göttingen erhalten sei.<sup>102</sup> Die dadurch hergeleitete Kontinuität entspricht jedoch keineswegs dem Wesen der Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle.<sup>103</sup> Im Zusammenhang mit Felix Klein wird vielfach auf eine Sammlungs-„Tradition“ verwiesen, obwohl mit der Auflösung der königlichen Modellkammer ein deutlicher Bruch in der Geschichte der Lehrmodellsammlung, die für das Curriculum in der angewandten Mathematik aufgebaut wurde, vollzogen worden war.<sup>104</sup> Eine „Traditionslinie“ ist deshalb nur schwer erkennbar. Die königliche Modellkammer hörte spätestens mit der Abgabe und Vernichtung einzelner Objekte 1884 auf zu existieren, allerdings hält das Interesse an einzelnen, erhalten gebliebenen Objekten der aufgelösten Sammlung bis heute an.

## Die Modellkammer in wissenschaftlichen Publikationen

Das wissenschaftliche Interesse an der Göttinger Modellkammer setzte in den frühen 1990er Jahren im Rahmen der „Wiederentdeckung“ der Person Johann Beckmanns ein. Die Verfasser Georg W. Behre, Jürgen Gottschalk und Michael Mende gehen in ihrer Publikation<sup>105</sup> von 1992 der Frage nach, ob die Modelle im Städtischen Museum Göttingen Reste der Sammlung von Beckmann seien. Die Autoren präsentieren eine Auswahl von drei Modellen, die möglicherweise der Beckmann-Sammlung zuzuordnen sind. Sie stützen sich dabei auf

---

<sup>100</sup> Behrendsen 1900, S. 10.

<sup>101</sup> Crome 1919, S. 113–114.

<sup>102</sup> Tollmien et al. 1961, S. 1187–1188. Informationen stammen aus der Festschrift von 1906: „Die physikalischen Institute der Universität Göttingen“, S. 95–111.

<sup>103</sup> Die Sammlung wurde komplett neu aufgebaut. Sie bestand fortan vor allem aus Gipsmodellen. Vgl. Burmann et al. 2001.

<sup>104</sup> Vgl. UAG Math.Nat.0068, Bl. 6–7.

<sup>105</sup> Georg W. Behre, Jürgen Gottschalk, Michael Mende: Technische und technologische Modelle des 18. Jahrhunderts im Städtischen Museum Göttingen: Reste der Sammlung Johann Beckmann? In: Technologie zwischen Fortschritt und Tradition. Beiträge zum Internationalen Johann-Beckmann-Symposium, Göttingen 1989, hg. von Hans-Peter Müller und Ulrich Troitzsch, Frankfurt am Main 1992, S. 115–170.

Informationen aus der ständigen Ausstellung des Städtischen Museums<sup>106</sup> in Göttingen sowie auf Cromes Museumsführer von 1919. Mit Verweis auf Pütter stellen Behre, Gottschalk und Mende zwar klar, dass es zwei getrennte Modellsammlungen gab: zum einen die königliche Modellkammer und zum anderen Johann Beckmanns persönliche Sammlung. Trotzdem ziehen sie keine konsequenten Schlüsse daraus und nehmen die Angaben der ständigen Ausstellung im Museum als Grundlage ihrer Argumentation und Untersuchung. Sie betonen dabei, dass aufgrund des Fehlens eines elementaren Werkes über die königliche Modellkammer bzw. wegen der schwierigen Zuordnung der vorhandenen Modelle zu einer der Sammlungen genauere Aussagen nicht möglich seien.<sup>107</sup> In einer späteren Publikation<sup>108</sup> von 1999 betont Behre noch einmal den Zusammenhang zwischen der Modellkammer und der Person Johann Beckmann, obwohl er einen Abriss zur Geschichte der Modellkammer präsentiert und andere Akteure als treibende Kräfte für die Entwicklung der Sammlung nennt. Behres Untersuchung schließt die gründliche Inaugenscheinnahme der Modelle mit ein. Er fragt danach, welche der noch vorhandenen Modelle sich der ehemaligen Sammlung von Johann Beckmann zuordnen lassen. Aufgrund der oft sehr allgemeinen Bezeichnungen in den Inventaren und der meist fehlenden Hinweise zur Provenienz kommt er gleichwohl zum selben Ergebnis wie sieben Jahre zuvor. Zudem fragt der Verfasser zu Recht nach dem Nutzen der Sammlung und danach, ob nicht die alltäglichen Schwierigkeiten einen didaktisch sinnvollen Einsatz unwahrscheinlich machten.

Durch die Erwähnung Beckmanns wird die Darstellung der Geschichte der Modellkammer allerdings in eine Richtung gelenkt, die weder der Bedeutung der angewandten Mathematik noch derjenigen der Technik gerecht wird. Beckmann zielte in seiner Lehre vor allem auf die Vermittlung von Produktionsabläufen und ökonomischen Zusammenhängen<sup>109</sup> und war, bis auf die regelmäßige Benutzung einiger Modelle der Modellkammer, administrativ für die Sammlung nicht zuständig. Letztendlich stellt Behre noch Überlegungen zur Auflösung der Sammlung an. In seinem Fazit kommt er zu dem Ergebnis, dass vor allem der technische und technologische Wandel als Ursache der Auflösung gelten könne.<sup>110</sup> Die beiden Publikationen aus den 1990er Jahren verorten die Sammlung um die Person Johann Beckmann, was vor allem mit dem Interesse an der Person zu jener Zeit zu erklären ist.

Zwei weitere Publikationen, die knapp zwei Jahrzehnte später herausgegeben wurden, bringen die Modellkammer nicht nur mit einer weiteren Person, sondern auch mit einer konzeptionellen Idee in Verbindung. Im Zuge der quellenkritischen Untersuchung des heute noch teilweise an der Georg-August-Universität vorhandenen historischen physikalischen Apparates<sup>111</sup> wird die Modellkammer in Verbindung mit Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) gebracht. Dabei beginnt die Geschichte der Sammlung mit dem ersten Inventar von

---

<sup>106</sup> Die zentrale Aussage in den Museumsinformationen hebt die Verantwortlichkeit von Johann Beckmann für eine Modellsammlung hervor, allerdings nicht zwangsläufig für die königliche Modellkammer.

<sup>107</sup> Behre et al. 1992, S. 115–116.

<sup>108</sup> Behre, Georg W. (1999): Die Modellkammer der Universität Göttingen und deren Nutzung. In: Technische Modelle als Museumsbestand, hg. von der Sächsischen Landesstelle für Museumswesen, Chemnitz 1999, S. 4–13.

<sup>109</sup> Wobei ein Fokus auf dem primären Produktionssektor, d.h. Landwirtschaft und Bergbau, gerichtet war, ein weiterer auf die verarbeitende Produktion.

<sup>110</sup> Behre 1999, S. 11.

<sup>111</sup> Vgl. Lichtenberg 2017.

1763.<sup>112</sup> Es ist die bisher umfangreichste und detaillierteste Veröffentlichung zur Geschichte der königlichen Modellkammer. In dem 2018 herausgegebenen Sammelband *Ordnen, Vernetzen, Vermitteln. Kunst- und Naturalienkammern der Frühen Neuzeit als Lehr- und Lernorte* ist ein Beitrag erschienen, in dem die institutionelle Praxis der königlichen Modellkammer der Göttinger Universität beleuchtet wird. Dabei werden Parallelen zu Idealvorstellungen von Ritterakademien, wie sie Johann Rudolph Fäsch (1680–1749) beschrieben hat, gezogen.<sup>113</sup>

Weniger als wissenschaftliche Beschäftigung mit der Modellkammer, sondern mehr als Erwähnung und Beschreibung ist die 1998 von Hartmut Grosser herausgegebene Publikation *Historische Gegenstände an der Universitäts-Sternwarte Göttingen* zu werten. Auf die Modellkammer verweist Grosser im Kontext der Erwerbung der Sammlung von Joachim Heinrich von Bülow (1650–1724).<sup>114</sup>

Der Vollständigkeit halber sind hier noch der Aufsatz *Beitrag zur Baugeschichte des Akademischen Museums 1773 bis 1877* von Günther Beer von 2010 zu erwähnen, der ebenfalls die Geschichte der Modellkammer knapp umreißt,<sup>115</sup> sowie ein kurzer Beitrag im Sammlungsführer der Universität Göttingen von 2013<sup>116</sup>, der vor allem dem Überblick über die reichhaltige und thematisch vielfältige Sammlungslandschaft der Universität Göttingen dient.

## Die Quellen: Vorlesungsverzeichnisse, Archivalien und Objekte

Die textlich-schriftliche Basis für die oben erwähnte Literatur als auch für diese Arbeit sind Vorlesungsverzeichnisse sowie die im Universitätsarchiv Göttingen aufbewahrten Archivalien zur königlichen Modellkammer. Dazu zählt neben den Inventaren vor allem die Korrespondenz zwischen Kuratorium und Universität. Diese Quellen erlauben zuvorderst, den administrativen Umgang mit der Sammlung nachzuzeichnen. Worüber die Schriftquellen jedoch schweigen, ist die Praxis im Umgang mit den Modellen, wie sie sich während der unmittelbaren Nutzung im Göttinger Curriculum ereignete. Um dieser Praxis näher zu kommen, werden vor allem die heute noch existierenden Objekte der aufgelösten Modellkammer als Quelle herangezogen und konsultiert.

### Die Göttinger Vorlesungsverzeichnisse

Vorlesungsverzeichnisse sind periodisch veröffentlichte, amtliche Ankündigungen des Lehrangebots einer Universität. Die historischen Vorlesungsverzeichnisse der Universität Göttingen geben noch heute in zahlreichen Hinweisen nicht nur einen Überblick über die angebotenen Lehrinhalte, sondern verweisen auch auf die Verwendung der Modellkammer innerhalb des akademischen Curriculums der Georgia Augusta. In Göttingen gab es im 18. Jahrhundert zwei Arten gedruckter Vorlesungsverzeichnisse, eines in lateinischer und eines in deutscher Sprache. Während das in lateinischer Sprache nach Professoren aufgelistet

---

<sup>112</sup> Lichtenberg 2017, S. LI–LXVIII.

<sup>113</sup> Vgl. Zauzig 2018.

<sup>114</sup> Grosser 1998, S. 82–89.

<sup>115</sup> Beer 2010, S. 16–17.

<sup>116</sup> Vgl. Zauzig 2013.

war,<sup>117</sup> wurde das deutschsprachige nach einer wissenschaftlich-systematischen Ordnung erstellt. Obwohl der Lehrbetrieb bereits 1734 begann, zumeist noch provisorisch, gab es bereits ab 1736 gedruckte Verzeichnisse. Im Zeitraum von 1736 bis einschließlich dem Wintersemester 1747 erschienen diese Verzeichnisse ausschließlich in lateinischer Sprache.<sup>118</sup> Im Jahre 1748 war das erste deutschsprachige Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester in den *Göttingischen Zeitungen von gelehrten Sachen* veröffentlicht worden. Der dort vorherrschende einfache Stil blieb bis zum Wintersemester 1755/56 erhalten.<sup>119</sup> In den Jahren 1748 bis 1770 waren die deutschsprachigen Verzeichnisse nur als unselbständige Publikationen veröffentlicht worden.<sup>120</sup> Ab dem Sommersemester 1771 erschienen sie auch als eigenständige Veröffentlichungen.<sup>121</sup>

Universitäre Vorlesungsverzeichnisse existieren bereits seit dem späten 17. Jahrhundert. Trotz ihrer Informationsfülle wurden sie als historische Quellen nur sporadisch für wissenschaftliche Untersuchungen herangezogen. Erst Horst Walter Blanke schuf durch die systematische Auswertung von Vorlesungsverzeichnissen seit den 1970er Jahren eine wesentliche Basis für die wissenschaftsgeschichtliche Forschung.<sup>122</sup> Diese Grundlagenarbeit erleichtert die Recherche und den Zugriff auf die notwendigen Informationen, allen voran die Art und Weise der Veröffentlichung der Vorlesungsverzeichnisse. Dabei verweist Blanke auf Periodika, in denen Vorlesungsverzeichnisse deutschsprachiger Universitäten abgedruckt worden sind.<sup>123</sup> Jedoch erst ein Vierteljahrhundert später sollte Ulrich Rasche den Vorlesungsverzeichnissen einen relevanten Quellenwert zusprechen. Obwohl deren Erkenntnismöglichkeiten bereits weit früher genutzt wurden, war es erst die intensive Nachfrage von Historiker\_innen im Zuge der Erforschung der institutionellen Praxis, die den Vorlesungsverzeichnissen ihren forschungsrelevanten Wert verlieh.<sup>124</sup> Besonders die Auseinandersetzung mit der Frage, was eigentlich an den Universitäten gelehrt und gelernt wurde, führte zur intensiven Nutzung der Verzeichnisse. Für William Clark sind sie die wichtigsten komprimierten akademischen Dokumente. Er bezeichnet sie als Königsweg zum akademischen Unterbewusstsein.<sup>125</sup> Rasche und Clark postulierten damit den heute aktuellen wissenschaftlichen Wert der Vorlesungsverzeichnisse als historische Quelle.

---

<sup>117</sup> Clark 2006, S. 53–54.

<sup>118</sup> Die Vorlesungsverzeichnisse wurden unter dem Titel *Catalogus praelectionum publice et privatim in Academia Georgia Augusta* jeweils für das Sommer- und Wintersemester bis einschließlich 1837 veröffentlicht. Ab 1838 bis 1895 erschienen sie unter dem Titel *Index scholarum publice et privatim*.

<sup>119</sup> Clark 2006, S. 53–54.

<sup>120</sup> Bis 1752 in *Göttingische Zeitungen von gelehrten Sachen* und von 1753 bis 1801 in *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen*.

<sup>121</sup> Bis zum Wintersemester 1934 als *Verzeichnis der Vorlesungen*, als *Amtliches Namensverzeichnis*, *Verzeichnis der Vorlesungen*, von 1950 an unter dem Titel *Personal- und Vorlesungsverzeichnis* und nur als *Vorlesungsverzeichnis* von 1969 bis 2006. Sämtliche Ausgaben sind abrufbar unter: <https://www.sub.uni-goettingen.de/sammlungen-historische-bestaende/alte-drucke-1501-1900/historische-vorlesungsverzeichnisse> (10.4.2022). Vgl. auch: Blanke 1983, S. 219–220. Die Vorlesungsverzeichnisse erschienen weiterhin in gedruckten Periodika: von 1802 bis 1845 in *Göttingische gelehrte Anzeigen*, von 1845 bis 1890 in *Nachrichten von der Georg-August-Universität und der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* und von 1891 bis 1898 in *Literarisches Centralblatt für Deutschland*.

<sup>122</sup> Vgl. Blanke 1983.

<sup>123</sup> So führt er im ersten Teil insgesamt 32 Universitäten auf, von Altdorf bis Halle-Wittenberg, mit Jahresangaben, Seitenzahlen und Name der Zeitschrift, in der die Vorlesungsverzeichnisse abgedruckt wurden. Unter der Nummer 28 finden sich die Angaben zur Georg-August-Universität Göttingen.

<sup>124</sup> Rasche 2009, S. 445–446.

<sup>125</sup> Clark 2006, S. 33.

Trotz ihres Stellenwertes als quasi amtliche Dokumentation der angebotenen Veranstaltungen bzw. Lehrprogramme einer Universität müssen die Vorlesungsverzeichnisse einer gründlichen Quellenkritik unterzogen werden. Ihr Charakter als Ankündigung bevorstehender Lehrveranstaltungen provoziert vor allem die Frage, ob die gedruckten Vorlesungen und Seminare tatsächlich auch stattgefunden hatten. Besonders Veranstaltungen, die nur einmalig erwähnt oder von nur kurz an der Universität lehrenden Personen angeboten wurden, galt eine besondere Aufmerksamkeit. Dagegen kann bei wiederkehrenden Angeboten davon ausgegangen werden, dass diese auch in der Praxis durchgeführt wurden.<sup>126</sup> Des Weiteren steigt die Wahrscheinlichkeit der tatsächlichen Durchführung einer Lehrveranstaltung mit der hierarchischen Stellung der mit ihr verbundenen Person. Die meist durch umfangreiche Publikationstätigkeit bekannten Professoren hatten aufgrund ihrer bereits zu Lebzeiten weitreichenden wissenschaftlichen Reputation einen höheren Zulauf zu ihren Veranstaltungen. Das galt damals wie heute. Die Hauptfunktion der Vorlesungsverzeichnisse bestand für Ulrich Rasche daher in der überregional wirkenden Werbung für die Universität.<sup>127</sup> Neben den Namen der Professoren, den zusätzlichen Angeboten wie Tanz- und Reitunterricht fanden auch Lehr- und Forschungsmittel sowie wissenschaftliche Infrastrukturen wie Observatorien und Sammlungen in den Verzeichnissen Erwähnung.<sup>128</sup>

In diesem Zusammenhang sind weitere gedruckte Quellen zu nennen, die über Personen der Göttinger Universität und die mögliche Stellung der Modellkammer Auskunft geben. Zum einen sei hier der *Catalogus professorum Göttingensium 1734–1962*<sup>129</sup> von Wilhelm Ebel aus dem Jahr 1962 erwähnt, der eine vollständige Übersicht über alle Göttinger Hochschullehrer und weitere universitäre Akteure mit ihren Zugehörigkeiten zu Instituten sowie den Zeiträumen ihres Wirkens an der Universität ermöglicht. Diese Publikation ist ein unverzichtbarer Helfer bei der ersten Zuordnung der in den Akten erwähnten Personennamen.

Zum anderen stellen die *Göttinger gelehrten Anzeigen* eine Fundgrube zahlloser kleiner Notizen und mannigfaltiger Angaben dar. Rössler schreibt dazu: „Diese mehr als 300 Bände starke Zeitschrift, das älteste noch bestehende kritische Blatt in Deutschland bietet eine sichere chronologische Uebersicht über die einzelnen akademischen Ereignisse und ist unentbehrlich für das äussere Zurechtfinden in den gelehrten Bestrebungen, sowie überhaupt bei den einzelnen Leistungen und Personen.“<sup>130</sup> Daneben existieren noch auswärtige Beurteilungen, wovon aber nur wenige über „die Oberflächlichkeit rasch entstandener Zeitungsaufsätze“ hinausgingen, so Rössler weiter.

---

<sup>126</sup> Ulrich Rasche verweist auf Rechenschaftsberichte als erst im Nachgang zu den Lehrveranstaltungen verfasste Verzeichnisse, die deutlich besser den tatsächlichen Lehrbetrieb darstellen. Vgl. Rasche 2009, S. 448.

<sup>127</sup> Rasche 2009, S. 463–465.

<sup>128</sup> Erstmals findet sich im Vorlesungsverzeichnis des Winterhalbjahres 1792 neben dem Hinweis zur Besichtigung von Sternwarte, botanischem und ökonomischen Garten sowie dem Akademischen Museum die „Sammlung von Maschinen und Modellen“ erwähnt, die „gleichfalls von Liebhabern, welche sich gehörigen Ortes melden, besucht werden“ könne.

<sup>129</sup> Vgl. Ebel 1962.

<sup>130</sup> Rössler 1855, S. VII.

## Das Archivgut zur Modellkammer: Korrespondenz und Inventare

Durch Schriftgut in Archiven ist es möglich, „das Zusammenspiel von Zufall und Systematisierung in der frühen Sammlungsgenese genauer auszuloten“. <sup>131</sup> So beschreibt Iris Becher in ihrer Geschichte der Sammlungen der Universität Freiburg von der zweiten Hälfte des 18. bis circa Mitte des 19. Jahrhunderts den Wert meist unveröffentlichter Akten und anderer schriftlicher Quellen, die erhalten geblieben sind und in Archiven aufbewahrt werden. Sie bilden damit die primäre Quelle für eine Sammlungsgeschichte. Das Göttinger Universitätsarchiv <sup>132</sup> bewahrt die Kuratoriumsakten über die Modellkammer auf, jedoch nicht die Akten dieser Einrichtung selbst. Es handelt sich dabei um die Akten mit den Signaturen Kur.7475 bis Kur.7535. Der Umfang beträgt 60 Einheiten in acht Archivkartons, was rund einem laufenden Meter Material entspricht. <sup>133</sup> Zudem finden sich darüber hinaus in weiteren Archivalien Hinweise zur königlichen Modellkammer. <sup>134</sup> Als komplementäre Informationsquelle dient das Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen für die Jahre von 1898 bis 1901.

Die Akten zur Modellkammer lassen sich grob in Reskripte, persönlichen Schriftwechsel, Denkschriften, Kataloge/Verzeichnisse/Inventare und Rechnungen aufteilen. Um die Korrespondenz in den Akten besser einordnen zu können, ist es notwendig zu erklären, wie Zuständigkeiten und Strukturen der Führung und Lenkung der Göttinger Universität in der Vergangenheit aufgebaut waren und funktionierten.

Die Oberaufsicht über die Universität kam dem Geheimen Rat in Hannover zu. Dieser führte in Abwesenheit des in London regierenden Königs, der zugleich Kurfürst von Hannover war, die Geschäfte der hannoverschen Stammlande. Aus dem Geheimen Rat wurden zwei Kuratoren für die Verwaltungsaufsicht über die Universität ernannt. Sie waren weitestgehend selbständig in ihren Entscheidungen. In den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Universität gab es aber nur einen Kurator, den Minister und Geheimrat Gerlach Adolph von Münchhausen (1688–1770). Erst nach dessen Tod im Jahr 1770 bestand das Kuratorium aus zwei Mitgliedern, wobei das zweite Mitglied jeweils die Vertretung oder Nachfolge – im Falle des Ausscheidens oder Ablebens des ersten – übernehmen sollte. Seit 1802 wurde der Geheime Rat auch als Ministerium bezeichnet. Zum Rat gehörten 20 Sekretäre, wobei einer von ihnen Universitätssachen bearbeitete. <sup>135</sup> Die zuständigen Sekretäre der geheimen Kanzlei erwiesen sich als viel einflussreicher als die Kuratoren selbst. Diese Sekretäre unterstanden dem „Departement der Universitäts-Sachen“ im Staats- und Kabinettsministerium. Im

---

<sup>131</sup> Vgl. Becher 2007. Die Autorin beschreibt die frühe Geschichte der wissenschaftlichen Sammlungen an der Freiburger Universität als eine „Geschichte der Zufälle – unabsehbarer Übernahmen, Erbschaften, Schenkungen – sowie gewaltiger Schwankungen in Hinblick auf Budgets, Zuständigkeiten und Raumangebot“ (S. 198–199). Zudem sind es gleichwohl Personen, die die eigentlichen Triebkräfte der Entwicklung der Sammlungen seien. Die Verfasserin stellt Fragen nach dem Vollzug des Übergangs vom privaten zum universitären Eigentum, der Nutzung und Präsentation sowie der Ordnung sowie nach den Kontakten zu anderen universitären Sammlungen.

<sup>132</sup> Hunger 1988, S. 25–28. Der Autor bietet einen Abriss zur Geschichte und den Entwicklungsmöglichkeiten des Archivs der Universität Göttingen.

<sup>133</sup> Nach den Auskünften von Ulrich Hunger vom 23.2.2011 entspricht der Bestand der Altsignatur 4Vi, 1–38.

<sup>134</sup> Vgl. UAG Math.Nat.0068.

<sup>135</sup> Gundelach 1955, S. 31; vgl. auch Hunger 1992a, S. 7. In Bezug auf die Einsetzung eines Kurators galt die Universität Göttingen lange Zeit als Ausnahme innerhalb der deutschen Universitätslandschaft.

späteren „Ministerium der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten“ übernahmen sie die Verwaltungsgeschäfte der Universität. Der frühere Leiter des Göttinger Universitätsarchivs, Ulrich Hunger, schreibt dazu:

„Hinter dem Begriff Sekretariat verbirgt sich die universitätseigene Verwaltung unter der Leitung des Prorektors. Bis zum Sturz der Monarchie waren die preußischen Könige offiziell Rektoren der Universität [Anm.: wie zuvor die englischen Könige]. Die (Pro-)Rektoren wurden seit 1832 vom Senat der Universität gewählt, sind also stets ordentliche Professoren gewesen. Sie hatten ihr Amt seit 1842 für jeweils ein Jahr inne. Ihr Aufgabenbereich umfaßte repräsentative, verwaltungstechnische und organisatorische Funktionen. Der Rektor repräsentierte die Universität nach außen und war nach innen die höchste Autorität gegenüber den Angehörigen der Universität. Im Senat und im Universitätsgericht hielt er den Vorsitz. Er war zuständig für die Ausführung von Regierungserlassen, für die universitätsinterne Rechtspflege und die Immatrikulationsangelegenheiten. Eine Aufsicht über die Tätigkeit der Professoren durfte er aber nicht führen. Die Doppelspitze der Universität, Kurator und Rektor, wurde 1978 durch die Einheitsverwaltung und der Schaffung eines Präsidentenamtes per Gesetz abgeschafft.“<sup>136</sup>

Nach der Annexion Hannovers durch Preußen im Jahr 1866 zog der Kurator Adolf Eduard Friedrich Johannes von Warnstedt (1813–1894) nach Hannover. Er unterstand jedoch weiterhin dem Ministerium in Berlin und war dessen Vertreter vor Ort. Dies führte zur Schwächung des Kuratoriums und zur Stärkung der ministeriellen Zentralgewalt. Damit wurden die Kuratoren zu Bindegliedern zwischen dem preußischen Ministerium, das auch die Angelegenheit der Hochschulen in Preußen zentral und einheitlich regelte, und den universitären Interessen. Der Vorteil dieser Konstruktion bestand in der großzügigen materiellen Förderung.<sup>137</sup> Hunger schreibt in diesem Zusammenhang über den Aussagewert der Göttinger Archivalien:

„Das Kuratorialsystem Preußens mit seinem nahezu klassischen Dualismus zwischen staatlicher Administration und akademischer Selbstverwaltung besaß ein langes Leben. [...] Die Akten des Kuratoriums stellen daher eine Quellengattung mit einem hohen Maß an Zuverlässigkeit und Kontinuität dar, zumal sie von Fachleuten professionell geführt worden sind. Zur Rekonstruktion der Universitätsgeschichte bietet dieser Verwaltungsschriftwechsel die wohl genauesten Informationen, auch wenn man sich immer wieder vor Augen halten muß, daß hier die Beurteilung der Dinge aus staatlicher Sicht vorliegt.“<sup>138</sup>

Durch Reskripte, das heißt durch schriftliche Dekrete oder Erlasse, erfolgte die Lenkung der Universität. Diese Reskripte hatten gesetzliche Wirkung, und nur in einzelnen Angelegenheiten mit Tagesbedeutung waren sie in ihrer Wirkung begrenzt. Trotzdem führte das System zu einer unübersichtlichen Flut von Vorschriften, die der einzelne Verantwortliche an der Universität nicht mehr überblicken konnte. Über die Bedeutung einer Angelegenheit sagt

---

<sup>136</sup> Fimpel 2002, S. 298.

<sup>137</sup> Hunger 1992, S. 7–9.

<sup>138</sup> Hunger 1992, S. 8.

indessen das Vorhandensein eines Reskriptes wenig aus, weil „man in Hannover alle Angelegenheiten der Universität erwogen habe“.<sup>139</sup> Das stieß nicht immer auf Gegenliebe unter den Professoren. Nichtsdestotrotz ergibt sich für die Forschung hier eine fast einmalige Situation. Aufgrund der räumlichen Trennung zwischen Kuratorium (Hannover) und Universität (Göttingen) wurden auch kleinste Anweisungen schriftlich übermittelt. Sofern sich diese bis heute erhalten haben, lassen sich Detailfragen klären, für die es andernorts keine schriftlichen Zeugnisse gibt, weil viele „kleine“ Angelegenheiten mündlich besprochen und geregelt wurden.

Emil Franz Rössler schrieb 1855, dass der Schriftverkehr zwischen dem Kuratorium in Hannover und dem König, die „sogenannte Londoner Correspondenz“, am genauesten sei.<sup>140</sup> Diese enthielt nämlich die Berichte, die in ununterbrochener Folge jede einzelne Begebenheit von einiger Relevanz jeder einzelnen universitären Einrichtung zusammenfassten. Zudem seien bereits das königliche Landesarchiv und die Registratur der Universität von den Historikern Pütter und Christoph Meiners (1747–1810) so sorgfältig ausgewertet worden, dass Rössler in den in Hannover zugänglichen Quellen keine neuen Ergänzungen fand. So ist es wenig verwunderlich, dass auch heute im Niedersächsischen Landesarchiv in Hannover bislang nur eine einzige komplementäre Quelle zu den in Göttingen liegenden Akten zur Modellkammer gefunden werden konnte.<sup>141</sup>

Bei dem Archivmaterial in Göttingen sind zwei Textformate besonders hervorzuheben. Zum einen handelt es sich dabei um die zahlreichen Denkschriften, die sogenannten Promemorien, die relativ komprimiert einen schnellen Zugang zu den Ereignissen und zur wichtigsten Korrespondenz rund um die Modellkammer erlauben. Zum anderen sind es die Objektverzeichnisse, Inventarlisten (Inventare) oder Kataloge, die überhaupt erst den Gesamtumfang der Sammlung verdeutlichen und die Rekonstruktion einer historischen Sammlung wenigstens zum Teil ermöglichen.

Insgesamt sind neun Kataloge bzw. Verzeichnisse/Inventare mit Bezug zur Modellkammer bis heute erhalten geblieben, ohne die eine Aussage über den einstigen Umfang der Sammlung und die Art der Objekte nur schwer möglich ist. Die Begriffe Inventar, Inventarliste oder Verzeichnis werden dabei in den Akten synonym für ein Bestandsverzeichnis der Objekte der Modellkammer verwendet. Die Einträge umfassen im Regelfall, neben der reinen Titelbezeichnung eines Objektes, eine Fülle zusätzlicher Informationen. Der Begriff Katalog dagegen wurde nur einmal im Sinne eines Bestandsverzeichnisses verwendet.<sup>142</sup>

---

<sup>139</sup> Gundelach 1955, S. 32.

<sup>140</sup> Rössler 1855, S. XV.

<sup>141</sup> Dabei handelt es sich um die Akte NLA ST Rep. 80 Nr. 08809, in der es um das vom „Wasserbaudirektor Buchholz offerierte Modell der von demselben im Jahr 1824 erbauten Königreicher und Moorender Balkenschleuse“ geht, die zur Aufstellung in der Modellkammer der Universität Göttingen gelangen sollte. Über dieses Modell findet sich kein weiterer Schriftwechsel in den Göttinger Akten. Weil es auch nicht in den Inventaren der Sammlung verzeichnet ist, ist davon auszugehen, dass es auch nicht der Modellkammer zugeführt wurde.

<sup>142</sup> UAG Kur.7490. Bei dem in der Akte befindlichen „Catalog“ handelt es sich eher um ein reines Inventar bzw. ein Bestandsverzeichnis. Darin sind auch folgende Modelle aufgeführt: Modell einer Wasserkunst, Inv. Nr. 244; Modell eines schwedischen Schleppwerkes, Inv. Nr. 245; Modell eines hohen Ofens am Harz, Inv. Nr. 175; Modell eines Treibofens am Harz, Inv. Nr. 176; Modelle von sechs kleinen Harzoefen, Inv. Nr. 177; Modelle von zwei kleinen Öfen, Inv. Nr. 115. Über den Verbleib dieser Modelle ist nichts bekannt. Auffallend sind die Anzahl und Ähnlichkeit (der Bezug zum Harzer Bergbau) der Ofenmodelle mit

Inventare existieren bereits seit dem Mittelalter. Sie verzeichnen – ohne weitere Ausführungen – Inhalte, wobei die Sequenz der Objekteinträge eher räumlich und nicht systematisch ist. Sie wurden meist sehr sorgfältig erstellt, weil sie vorrangig der monetären Vermögensverwaltung dienten. Aus dem 16. Jahrhundert sind sogar zeichnerische Bestandsaufnahmen überliefert.<sup>143</sup>

Kataloge, die seit dem 16. Jahrhundert existieren, folgen in der Regel einer bestimmten Ordnung mit einer mitunter ausführlichen Beschreibung der Objekte und auch Hinweisen zu ihrer Herkunft. Dem Begriff Katalog liegt das griechische Verb *katalégein* (*καταλέγειν*) zugrunde, das u.a. für „aufzählen, ausführlich hersagen, in Listen eintragen“<sup>144</sup> steht. Folgt man dieser Umschreibung, handelt es sich bei den Bestandsverzeichnissen der Modellkammer eher um Kataloge. Nur selten jedoch enthalten historische Inventare wie auch Kataloge hinreichende Objektbeschreibungen, um eine aufgelöste Sammlung vollständig rekonstruieren zu können.<sup>145</sup> Das gilt ebenfalls für die Kataloge der königlichen Modellkammer. Denn nicht alle der heute noch erhaltenen Modelle lassen sich eindeutig den entsprechenden Einträgen in den Verzeichnissen zuordnen.

In der Akte Kur.7479 des Universitätsarchives sind die ersten drei Kataloge der Modellsammlung, die sämtlich als Verzeichnisse<sup>146</sup> bezeichnet werden, zusammengefasst. Darunter befinden sich das erste überhaupt erstellte Verzeichnis der Modellkammer von Abraham Gotthelf Kästner vom 11. Mai 1763, das Verzeichnis von Modellen und Instrumenten vom 19. Juni 1769 von Albrecht Ludwig Friedrich Meister (1724–1788) sowie das zweite Verzeichnis von Kästner vom Juli 1769. Des Weiteren findet sich in dieser Akte auch das Verzeichnis von Geräten und Instrumenten von Georg Moritz Lowitz (1722–1774) vom 6. Oktober 1763, das allerdings keine Modelle aufführt.

Das erste Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763<sup>147</sup> umfasst insgesamt sieben Seiten, wobei 20 Positionen aufgeführt sind, die exakt auch 20 Objekten zugeordnet werden können. Diese aufgelisteten Positionen sind mit arabischen Ziffern durchnummeriert, stellenweise ist der Erhaltungszustand der Modelle beschrieben, zum Teil finden sich Informationen zur Provenienz oder Herstellung. Die Einträge sind formlos in altdeutscher Kurrentschrift zu Papier gebracht worden, wie bei sämtlichen anderen Verzeichnissen auch, jedoch stellenweise sehr unleserlich. Neben der Nennung und kurzen Beschreibung der aufgeführten Objekte enthält das Inventar noch rund drei Seiten mit ergänzenden Hinweisen zum Zustand der Modelle allgemein und den Schwierigkeiten, die mit Zuständigkeit und Unterbringung verbunden waren.

---

den in der Sammlung von Johann Beckmann aufgeführten (Nr. 64–74 des Inventars von 1817). Es ist daher durchaus möglich, dass die Ofenmodelle des chemischen Labors zwischen 1806 und 1811 in die Sammlung von Beckmann gelangten und damit später zum Teil in die Modellkammer.

<sup>143</sup> Neumann 1992, S. 113–115.

<sup>144</sup> Vgl. „Katalog“. In: Das Wortauskunftssystem zur deutschen Sprache in Geschichte und Gegenwart. Online: <https://www.dwds.de/wb/Katalog> (10.4.2022).

<sup>145</sup> Mayer-Deutsch 2008, S. 291. Das Thema gehört bis heute zu den Grundlagen der Museumsarbeit. Siehe dazu: Hans-H. Clemens: *Inventur im Museum. Rekonstruktion und Modernisierung traditioneller Sammlungsverwaltung*. Ein Praxisleitfaden, Bielefeld 2001.

<sup>146</sup> Im folgenden Text werden die in den Akten benutzten Begriffe „Verzeichnis“ und „Inventar“ trotz ihrer semantischen Abweichung weiterhin verwendet, weil sie der historischen Wiedergabe der Quellen entsprechen.

<sup>147</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1–4. Vgl. auch: Anhang 1.

Das elf Seiten umfassende Verzeichnis von Modellen und Instrumenten vom 19. Juni 1769,<sup>148</sup> welches von Meister verfasst wurde, ist das chronologisch zweite Verzeichnis der Modellkammer. Es unterscheidet sich durch seinen Umfang und seinen Aufbau erheblich von Kästners Verzeichnis, obwohl dieses mit Sicherheit für die Aufnahme der Modelle zugrunde lag, weil die meisten Einträge sprachlich identisch sind. Strukturell unterscheidet es sich dadurch, dass neben den Modellen auch einige wissenschaftliche Geräte, Instrumente und Vorrichtungen aufgeführt wurden. Zudem sind die Objekte nicht nach Objektgruppen, sondern nach ihren Aufbewahrungsorten geordnet. Die Nummerierung erfolgte dabei durch lateinische Großbuchstaben für die Räumlichkeiten wie der Bibliothek (A), dem Observatorium (B) und dem Theatro anatomico (C) sowie römischen und arabischen Ziffern für die einzelnen Objektpositionen. Die arabischen Ziffern stehen für alle bislang im Auditorio publico platzierten Modelle. Das Verzeichnis ist für die Seiten der mit arabischen Ziffern durchnummerierten Modelle in zwei Spalten unterteilt, wobei neben Bezeichnung bzw. Titel und Kurzbeschreibung des Modells in der ersten Spalte wiederum in der zweiten ergänzende Details zu den Modellen vermerkt sind. Es sind insgesamt 33 Positionen aufgeführt, wobei einzelne Posten mehr als ein Objekt umfassen. Insgesamt zählt Meister 24 Positionen auf, die sich auch in späteren Inventaren der Modellkammer wiederfinden. Größtenteils handelt es sich um Modelle. Es sind gleichwohl auch die Rechenmaschine von Leibniz und zwei Bienenkörbe aufgeführt, wobei bei einem der Körbe unklar ist, ob es sich um ein Modell oder den tatsächlichen Bienenkorb handelte. Dieses Verzeichnis ist das einzige, das neben den Modellen auch Teile des wissenschaftlichen Apparates der erwähnten Räumlichkeiten aufführt, obwohl dieser formal getrennt von der Modellkammer bestand.

Das zweite Verzeichnis von Kästner vom Juli 1769,<sup>149</sup> das parallel zu Meisters Auflistung entstand, umfasst dagegen wieder ausschließlich nur Modelle. Es ist formlos auf sechs Seiten geschrieben. Die Grundlage bildete eindeutig Kästners erstes Verzeichnis, nur die Ergänzungen weichen von dem ersten ab, weil sich zum Beispiel der Erhaltungszustand der Modelle verändert hat. Zudem sind drei weitere Modelle erfasst, die Kästner im ersten Inventar nicht aufführte.<sup>150</sup>

Neben diesen drei unmittelbar die einzelnen Objekte der Modellkammer beschreibenden Verzeichnissen sind weitere Inventare, die nicht immer in Verbindung mit der Modellsammlung stehen, in den Akten zur Modellkammer zu finden. Das Verzeichnis von Geräten und Instrumenten von Georg Moritz Lowitz vom 6. Oktober 1763<sup>151</sup> wird hier lediglich der Vollständigkeit halber aufgeführt, da es sich in der oben genannten Akte Kur.7479 befindet. Es umfasst ausschließlich wissenschaftliche Instrumente, Geräte und Zubehör, die sich auf dem Observatorium befanden.<sup>152</sup> Modelle oder sonstige Objekte, die der Modellkammer zuzurechnen sind, wurden nicht aufgeführt.

---

<sup>148</sup> UAG Kur.7479, Bl. 11–16. Vgl. Anhang 2.

<sup>149</sup> UAG Kur.7479, Bl. 7–10. Vgl. Anhang 3.

<sup>150</sup> Zu den zwei Inventaren von 1769 gehört noch weitere Korrespondenz, worin etwa die Unterschiede der beiden Verzeichnisse erläutert wurden.

<sup>151</sup> UAG Kur.7479, Bl. 17–21. Vgl. Anhang 4.

<sup>152</sup> Vgl. Grosser 1998, S. 4–6. In den Jahren von 1994 bis 1997 wurden die vorhandenen historischen Geräte und Instrumente der Sternwarte unter der Leitung von Hartmut Grosser inventarisiert. Dieses Inventar bzw.

In der Akte Kur.7486, die Schriftgut zur Abgabe verschiedener Objekte aus dem Zeughaus in Hannover und zu deren Übereignung an die königliche Modellkammer umfasst, findet sich das einseitige, 18 Positionen umfassende Verzeichnis von Militaria vom 22. Januar 1793, das unterschrieben wurde von Viktor Lebrecht von Trew (1730–1803).<sup>153</sup> Von diesem Inventar lassen sich Stücke auch in späteren Verzeichnissen der Modellkammer auffinden.

Ebenfalls der Vollständigkeit halber ist das „Verzeichniß der im Anfange des Jahres 1803 auf der Modellkammer in Göttingen befindlichen Sachen, verfertigt von B. F. Thibaut“<sup>154</sup> zu nennen. Insgesamt sind 69 Positionen aufgeführt, wobei die Anzahl der Objekte weit über 100 reicht. Eine genaue Zählung ist nicht möglich, weil Thibaut stellenweise Gruppen bildete, jedoch die Anzahl der jeweiligen individuellen Objekte nicht mitteilte. Daher ist es auch schwer zu beurteilen, wie viele Modelle er im Verzeichnis erfasst hatte. Tatsächlich den Modellen zuordnen lassen sich lediglich sechs Objekte.

Zu den nicht der Modellkammer unmittelbar hinzuzuzählenden Inventaren gehört auch das in der Akte Kur.7486 hinterlegte Verzeichnis der Modellsammlung von Johann Beckmann vom 20. November 1817<sup>155</sup>, das sich dort neben dem zahlreichen Schriftwechsel, die Sammlung Beckmann betreffend, findet. Dieses Verzeichnis umfasst 87 Positionen, wobei es sich mehrheitlich um Modelle handelt.

Wieder direkt im Zusammenhang mit der Modellkammer steht das Verzeichnis von Modellen von Georg Karl Justus Ulrich vom Oktober 1834,<sup>156</sup> das dieser parallel zum Verzeichnis von Instrumenten<sup>157</sup> erarbeitete.<sup>158</sup> Das Verzeichnis der Modelle von Ulrich bildete die Grundlage aller weiteren Inventare der Modellkammer bis zu deren Auflösung. Zudem ist es das umfangreichste aller Verzeichnisse der königlichen Modellkammer. Daher verwundert es kaum, dass es doppelt in den Akten zur Modellkammer auftaucht.<sup>159</sup> Das 19 Seiten umfassende Verzeichnis ist in vier Spalten sowie vier Themengruppen eingeteilt. In der ersten Spalte wird die laufende Nummer aufgeführt. Es handelt sich um genau 148 durchlaufende arabische Ziffern. Die zweite Spalte führt dagegen die laufende Nummer der jeweiligen Themengruppe auf. Die dritte Spalte betitelt die Themengruppe, während die vierte Platz für Bemerkungen bietet. Diese horizontale Ordnung wird durch eine vertikale Ordnung ergänzt, den Themengruppen, wobei die Modelle in vier thematische Kapitel geordnet sind. Die erste Themen- oder Ordnungsgruppe umfasst die „Modelle zum Kriegswesen gehörig“. Diese Gruppe listet 51 laufende Nummern (Nr. 1 bis 51) auf, die zu 14 Objektpositionen zusammengefasst sind, die mit „Res militaris“ umschrieben wurden (zweite Spalte des Inventars).

---

dieser Katalog umfasst circa 200 Objekte, was rund ein Viertel des Bestandes darstellt. Kriterien der Aufnahme sind u.a. Alter, Ästhetik, Ausführung, Hersteller, Material, Originalität, Seltenheit, Verarbeitung und individuelle Bedeutung.

<sup>153</sup> UAG Kur.7486, Bl. 2. Vgl. Anhang 6.

<sup>154</sup> UAG Kur.7494, Bl. 40–45.

<sup>155</sup> UAG Kur.7488, Bl. 7–8. Vgl. auch: Behre et al. 1992, S. 148–150. Vgl. Anhang 7.

<sup>156</sup> UAG Kur.7494, Bl. 77–85. Vgl. Anhang 9.

<sup>157</sup> Inventarium der königlichen Sammlung mathematischer Instrumente zur Königlichen Modellkammer in Göttingen gehörig, angefertigt im Oktober 1834 von G. K. J. Ulrich. Vgl. Anhang 10. Diese Sammlung umfasst größtenteils die Objekte der Schenkung von Thibaut und war institutionell der Modellkammer zugeordnet

<sup>158</sup> Beide Inventare sind auf den 19. Oktober 1834 datiert und Teil der sehr umfangreichen Akte Kur.7494 des Universitätsarchivs Göttingen.

<sup>159</sup> Vgl. UAG Kur.7534.

Die laufenden Nummern sind dabei identisch mit der Anzahl der Objekte. Diese Objekte wurden wiederum in Gruppen von thematisch und materialspezifisch ähnlichen Modellen zusammengefasst. So bilden die Festungsmodelle aus Holz (neun Modelle) ebenso eine eigene Gruppe wie die Festungsmodelle aus Gips (fünf Modelle). Diese erste Themengruppe unterscheidet sich von den folgenden, weil sie zur Hälfte nicht Modelle, sondern tatsächliche Waffen bzw. Rüstzeug aufführt, das jedoch zum Bestand der Modellkammer gezählt wurde.<sup>160</sup> Die „Modelle zum Wasser-, Brücken- und Zivilbau gehörig“ bilden die zweite Themengruppe. Diese Gruppe umfasst 26 laufende Nummern (Nr. 52 bis 77), die zu 20 Objektpositionen mit dem Titel „Architectura“ zusammengefasst wurden. Die dritte Ordnungsgruppe sind die Modelle von Maschinen. Diese Gruppe listet insgesamt 44 laufende Nummern (Nr. 78 bis 121) auf, die jeweils einem Modell zuzuordnen sind und mit „Machinae“ betitelt wurden. Die vierte und letzte Themengruppe bilden die Modelle des Bergbau- und Hüttenwesens, die 27 laufende Nummern (Nr. 122 bis 148) umfasst, die unter „Res metallica“ in 24 Objektpositionen zusammengefasst wurden. Insgesamt umfasst das Verzeichnis 148 Modelle.

Auf das Inventar von Ulrich baut ein heute nicht mehr in den Akten vorhandenes Verzeichnis von 1877 auf, worauf wiederum das Verzeichnis von Modellen von Hermann Amandus Schwarz von 1884<sup>161</sup> basiert. Bei diesem Verzeichnis handelt es sich im Grunde gar nicht mehr um ein Verzeichnis vorhandener Objekte, sondern um eine Dokumentation der Auflösung der Sammlung. Die Modelle sind dabei in der bereits von Ulrich erstellten Ordnung aufgelistet, nur wurden sie nicht durchgehend nummeriert. Nicht mehr alle Modelle, die in Ulrichs Inventar von 1834 aufgeführt worden waren, waren 1884 noch als Teil der aufzulösenden Sammlung vorhanden. Mitunter waren sie bereits an andere Institute abgegeben worden. Bemerkenswert sind die Hinweise, wohin die Modelle abgegeben worden waren bzw. was mit den noch vorhandenen Objekten geschehen sollte. Auch sind die nicht identifizierten Modelle vermerkt. Eines war sogar bislang überhaupt nicht erfasst worden.<sup>162</sup> Dies lässt den Schluss zu, dass das letzte Inventar von 1884 die Erfassung der Modelle von 1877 widerspiegelt. Schwarz ordnete die Modelle diesem Verzeichnis lediglich zu und notierte deren Verbleib, weil seine Aufgabe vornehmlich darin bestand, die Sammlung aufzulösen.

Im Eingangsbuch<sup>163</sup> der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen für die Zeit von 1898 bis 1901<sup>164</sup> sind sämtliche Modelle erfasst, die dem Städtischen Museum von Seiten des landwirtschaftlichen Instituts und der Gewerbeschule übergeben wurden und die zum Großteil auch bis heute erhalten geblieben sind.

---

<sup>160</sup> Eine Ausnahme bildet die Rechenmaschine von Leibniz, die unter der Themengruppe „Maschinen“ aufgeführt wurde (Nr. 120).

<sup>161</sup> Vgl. UAG Kur.7535, Bl. 34–45.

<sup>162</sup> Dazu heißt es in UAG Kur.7535: „IV.3 Eine Hochbrücke. (nicht inventarisiert)“, Bl. 38.

<sup>163</sup> Das Eingangsbuch ist ein Vordruck, auf dem es pro Seite fünf unterschiedlich breite Spalten gibt. Erfasst wurden in der ersten Spalte eine fortlaufende Nummer sowie eine dem Objekt zugeordnete Inventarnummer, in der zweiten Spalte der Tag des Zugangs des Objektes ins Museum, in der dritten die Bezeichnung des Gegenstandes, in der vierten die Eigentumsverhältnisse und die letzte Spalte bot Platz für besondere Bemerkungen. Die Eintragungen im Eingangsbuch sind alle handschriftlich.

<sup>164</sup> Städtisches Museum Göttingen 1898–1901. Das Eingangs-Buch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen wurde bis Juli 1904 von Cuno Rumann geführt und bis zum Oktober 1906 nachgetragen von Bruno Crome, der es dann weiterführte.

Der aufgelösten Modellkammer der Georg-August-Universität sind laut Eingangsbuch darüber hinaus folgende Gegenstände zuzuordnen, deren bisheriger Verbleib unbekannt ist. Dabei handelt es sich um zwei Geschenke des Institutswärters Bartels, einen Tisch<sup>165</sup> und eine Uhr,<sup>166</sup> sowie um zwei Modelle, zum einen eines Hochofens mit drei Blasebälgen,<sup>167</sup> zum anderen eines Stauwerkes mit zwei Schützen.<sup>168</sup> Beide Modelle wurden zusammen mit acht weiteren heute noch vorhandenen Modellen am 25. Mai 1898 dem Museum vom Direktor der Gewerbeschule, Georg Heinrich Wilhelm Karl Berlepsch (1855–1936),<sup>169</sup> übergeben. Auch das Modell einer Balkenlage aus Holz<sup>170</sup> sowie das Modell eines Uhrwerkes zum Kontrollieren eines Mühlrades (Zählwerk),<sup>171</sup> die am 26. Juni 1898 ebenfalls von Berlepsch ans Museum überwiesen wurden, sind heute nicht mehr aufzufinden bzw. konnten bisher nicht identifiziert werden. Diese Objekte werden im 1919 erschienenen *Führer durch die Altertumssammlung* von Bruno Crome, der insgesamt 28 Positionen der aufgelösten Modellkammer aufführt, noch genannt.<sup>172</sup> Nicht alle dort aufgeführten Positionen lassen sich den heute noch vorhandenen Modellen eindeutig zuordnen, weil die Bezeichnungen von denen der Inventare der Modellkammer stark abweichen.

---

<sup>165</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 68 – Inv. Nr. 1889/261: Tisch (18. Jahrh.) mit verschiedenen eingelegten Hölzern, ehemals in der Modellkammer der Universität – Eigenth. d. Sammlung. Vgl. auch: UAG Kur.7494. Das Objekt ist erwähnt im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 unter Nr. 74 (Architectura 17): „Ein furnierter Tisch mit III verschiedenen Holzarten, ist sehr beschädigt“. Im Verzeichnis von 1884 ist das Objekt unter V.2 wie 1834 aufgeführt mit der Anmerkung: „An das königl. pflanzenphysiologische Institut abgegeben“.

<sup>166</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 390 – Inv. Nr. 1890/10 – Juni 5 1890 – Uhr mit hölzernen Rädern, aus der früheren Modellkammer der Universität. Um welches Objekt es sich dabei konkret handelte, ist unklar. Möglicherweise ist es eines von vier Zählwerken, die im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 unter den Nummern 138 bis 141 aufgeführt wurden: „Res metallica No 17: Vier Einrichtungen von stummen Nachzählern. Das eine Werk ist von Metall in einem Kasten. Die übrigen sind von Holz.“ Im Verzeichnis von 1884 finden sich unter XI.3 „Vier Einrichtungen von stummen Nachzählern. Die Modelle sind von Holz. (2 Stück). Anmerkung: Zwei dieser Zählwerke (ein hölzernes und ein eisernes) sind an die Königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.“

<sup>167</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 2107 – Inv. Nr. 1898/396.

<sup>168</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 2108 – Inv. Nr. 1898/397. Möglicherweise handelt es sich hierbei um das Grieswerk mit zwei Schützen, das unter der laufenden Nummer 62 (Architectura 9) im Verzeichnis von 1834 aufgeführt wurde.

<sup>169</sup> Geboren am 29. Juli 1855 in Dransfeld bei Göttingen. Seit dem 1. Januar 1877 war er im unteren und mittleren Schuldienst der Stadt Göttingen beschäftigt.

<sup>170</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 2130, Inv. Nr. 1898/434. Dieses Modell findet bereits in Kästners erstem Verzeichnis unter der Nummer 16 als „Die Art mit Balken, die zu kurz sind, eine Decke zu machen, die darunter aus dem Rivius beschrieben“ Erwähnung. Auch in Meisters Verzeichnis vom 19. Juni 1769 findet sich das Modell unter der Nummer 16. Im Verzeichnis vom Oktober 1834 heißt es unter den Nummern 64 und 65 (Architectura 11): Zwei Modelle zur Bildung einer Balkenlage aus kurzen Balken, nach Verlio. Der gleiche Eintrag findet sich auch im Verzeichnis von Schwarz mit der Anmerkung: „Am 6.3.84 vorgefunden. Rose. Verbleib unbekannt.“ Offensichtlich war es bereits an das landwirtschaftliche Institut abgegeben worden.

<sup>171</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen 1898–1901, lfd. Nr. 2133, Inv. Nr. 1898/437.

<sup>172</sup> Crome 1919, S. 113–114. Modell eines Hochofens mit drei Blasebälgen (Nr. 2), Modell eines Mühlwehrs (Nr. 13), Modell einer Balkenlage (Nr. 21) und das Zählwerk (Nr. 22).

## Die heute noch erhaltenen Modelle

Als wichtige und für diese Arbeit im Mittelpunkt stehende Quelle müssen die heute noch vorhandenen 24 Modelle gelten, die nachweislich bzw. in zwei Fällen vermutlich mit der ehemaligen königlichen Modellkammer in Verbindung stehen. Diese Objekte finden sich heute noch zum Teil im Städtischen Museum Göttingen, ein Großteil ist bereits an der Georg-August-Universität untergebracht und eines noch an der Leibniz-Universität Hannover erhalten.

Die folgende Auflistung der Modelle orientiert sich an den chronologischen Einträgen im Eingangsbuch des Städtischen Museums. Bei der Zuordnung der Modelle zu den Einträgen in den Inventaren zeigt sich die Schwierigkeit, die vorhandenen Objekte exakt zuzuordnen. Dass das nicht immer möglich ist, liegt zum einen an der ungenauen oder wenig exakten bzw. zu allgemeinen (ungeachtet individueller Merkmale) Bezeichnung der Objekte in den Inventaren und zum anderen an der Tatsache, dass zwar einige Modelle bis zur Auflösung der Sammlung gestempelt<sup>173</sup> wurden, jedoch nur in zwei Fällen nachhaltig<sup>174</sup> mit den entsprechenden Inventarnummern versehen worden waren. Dass nur wenige heute noch erhaltene Modelle den Stempel „KOENIGL. MODELL CAMMER“ tragen, kann ein Indiz dafür sein, dass entweder die Stempelaktion nur sehr halbherzig durchgeführt worden war oder dass die Modelle sich an verschiedenen, manchmal auch nicht zugänglichen Standorten befanden. Sicher findet sich die Ursache in einer Kombination von beiden und darüber hinausgehenden. Über den Ablauf der Stempelaktion geben die Archivalien keine detaillierte Auskunft.

Die Modelle, die dagegen eindeutig den Einträgen in den Verzeichnissen zuzuordnen sind, sind entweder unverwechselbar oder detaillierter in den Inventaren beschrieben. Die Erfassung der Modelle im Eingangsbuch des Museums stellt bezüglich der Bezeichnungen oder Titel der Objekte eine Zäsur dar, weil sie nicht unbedingt mit den Inventareinträgen der Modellkammer korrespondieren. Wahrscheinlich lagen die Inventare der Modellkammer bei der Aufnahme ins Eingangsbuch des Museums auch gar nicht vor, obwohl ein Teil der Modelle von der Universität direkt überwiesen wurde. Obendrein scheinen zum Teil Übertragungsfehler vorzuliegen, die eine zusätzliche Herausforderung bei der exakten Zuordnung der Objekte zu den Einträgen darstellen.

Zuerst sind im Eingangsbuch des Museums zehn Modelle genannt, die laut Eintrag alle am 18. Mai 1898 vom landwirtschaftlichen Institut an das Museum direkt übergeben worden

---

<sup>173</sup> Von den heute noch 24 erhaltenen Modellen sind lediglich acht aufgrund des aufgetragenen Stempels mit der Aufschrift „Koenigl. Modell-Cammer“ der Sammlung eindeutig zuzuordnen, wobei in einem Fall die Eindeutigkeit nicht vorhanden ist, weil das Modell in den Inventaren nicht eindeutig zu bestimmen ist (Modell einer Walkmühle). Dagegen fehlt auf 16 Modellen der Stempel, die allerdings aufgrund anderer Merkmale, bis auf zwei Ausnahmen (Modelle zweier Schöpfräder), der Modellkammer eindeutig zugeordnet werden können.

<sup>174</sup> Hier mit Etiketten und den darauf geschriebenen Nummern versehen, die heute noch am Objekt haften und auf das Inventar von 1835 Bezug nehmen. Dabei handelt es sich um das Modell des Inneren einer Mahl- und Grützmühle sowie um das Modell eines Schöpfrades mit abnehmbarer Seitenwand.

waren. Laut Revers-Eintrag Nr. 61 handelte es sich dabei um ein Depositum<sup>175</sup> des königlichen landwirtschaftlichen Instituts.<sup>176</sup> Die Modelle befanden sich alle bis September 2010 im Städtischen Museum Göttingen. Sie waren teilweise in der Dauerausstellung zu sehen, zum Teil im Depot untergebracht. Durch die Umstrukturierung des Museums wurden sie dann an das erste physikalische Institut der Universität, das in diesem Fall als Rechtsnachfolger des königlichen landwirtschaftlichen Instituts fungierte bzw. bei dem ein Interesse an den Objekten vorlag, übergeben. Im Einzelnen handelt es sich um:

---

<sup>175</sup> Der Begriff stammt aus dem Archivwesen. Als Depositum bezeichnet man Schriftgut oder auch Gegenstände, die einem Archiv oder Museum übergeben wurden. Es findet keine Eigentumsübertragung statt (im Unterschied zur Schenkung), das heißt, die Objekte werden verwahrt, zum Teil auch erschlossen, gehören aber nicht zum Inventar. Im Gegensatz zu einer Leihgabe, die zum Zwecke der temporären Verwendung der Objekte abgeschlossen wird, stehen bei einem Depositum die längerfristige Unterbringung sowie Nutzung der Objekte zu verschiedenen Zwecken im Mittelpunkt.

<sup>176</sup> Vgl. Städtisches Museum Göttingen 1897–1898. Die Modelle sollten auf unbestimmte Zeit, freilich auf Abruf (Eigentümerin blieb die Universität), im Museum aufbewahrt werden. Im Revers-Eintrag Nr. 61 vom 10. Mai 1898 heißt es nach der Aufzählung der Modelle dazu: „Es wird seitens der städt. alt.-Samml. die Verpflichtung übernommen, eines oder alle übergebenen Gegenstände, wenn sie vom landwirth. Inst. zu Vorlesungen, oder Demonstrationszwecken gebraucht werden sollten, für den besagten Zeitpunkt auf Verlangen zu verabfolgen“ (S. 11).

## Modell eines Bleitreibofens mit Blasebälgen und Wasserrad<sup>177</sup>

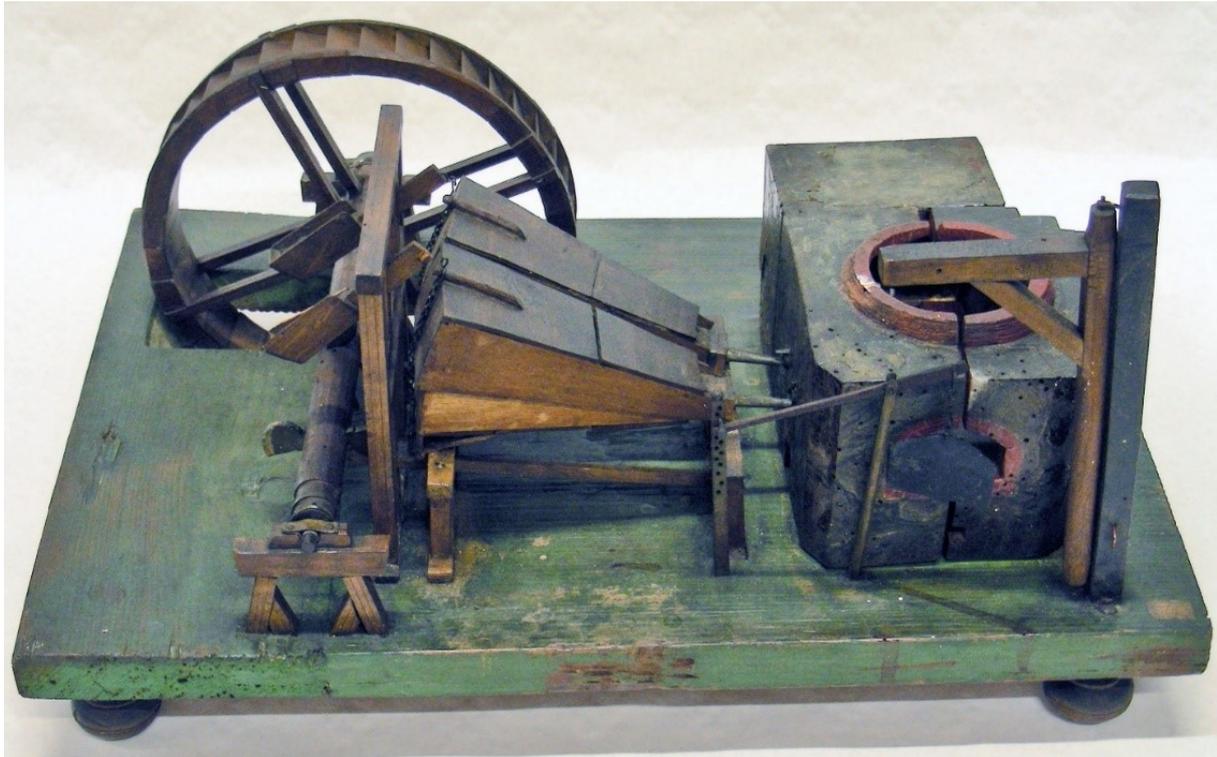


Abbildung 1: Modell eines Bleitreibofens mit Blasebälgen und Wasserrad, das ursprünglich aus der 1817 von der Universität angekauften Sammlung von Johann Beckmann stammt. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell ist aufgrund des dargestellten und genau identifizierbaren Bezugsgegenstandes eindeutig einem Inventareintrag der Modellkammer zuzuordnen. Es ist im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 144 (Res metallica 20) als „Treibofen“ verzeichnet. Ursprünglich gehörte es zur Sammlung von Johann Beckmann, weil es im Verzeichnis dieser Sammlung von 1817 als „Oberharzischer Treibofen“ (Nr. 70) zu finden ist. Im Verzeichnis von 1884 findet es dagegen keine Erwähnung mehr.<sup>178</sup> Das Modell trägt keinen Stempel der Modellkammer, was möglicherweise damit in Zusammenhang zu bringen ist, dass es bis 1859 an einem anderen Ort (im Privathaus eines Professors) aufbewahrt wurde.

Das Modell ist ungefähr 45 cm lang, 32 cm breit und 24 cm hoch. Es ist aus Holz, und einige Verbindungselemente sind aus Metall gefertigt. Das Objekt ist farbig bemalt, zum Teil ist Mauerwerk angedeutet. Es besteht aus einer Grundplatte, auf der drei wesentliche Komponenten des Ofens dargestellt sind. Zum einen handelt es sich um das aufklappbare Ofenmodell selbst neben dazugehörigem angedeuteten Schwenkkran. Des Weiteren gehört dazu das

<sup>177</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2092, Inv.-Nr. 1898/381.

<sup>178</sup> Eher unwahrscheinlich ist, dass Schwarz es bei seiner Inventur vergessen hat, weil es bereits vorher an das landwirtschaftliche Institut abgegeben worden war. Dieser Umstand korrespondiert mit dem Fehlen weiterer heute noch vorhandener Modelle im Verzeichnis von 1884, die bereits früher an das landwirtschaftliche Institut abgegeben worden waren.

Wasserrad, das eine Welle mit Daumen<sup>179</sup> treibt, die ihrerseits zwei Blasebälge in Bewegung setzen. Der im Bezugsgegenstand aus Eisen bestehende Hut, der auf dem Treibofen aufsitzt und mit dem Kran abgehoben werden konnte, fehlt am Modell.

Am Modell lassen sich zum einen die mechanische Kraftübertragung und die Funktionsweise der Blasebälge demonstrieren. Zum anderen ist der Blick ins Innere des Treibofens möglich. Trotz des deutlichen Fehlens einiger Teile sowie sichtbaren, früheren Schädlingsbefalls ist der Erhaltungszustand als gut einzuschätzen.

Das Modell ist eines von dreien, auf die Behre, Gottschalk und Mende in ihrem Beitrag zu den Modellen im Städtischen Museum Göttingen detaillierter eingehen.<sup>180</sup> Behre bezeichnet das Modell als „Oberharzischen Treib- und Schmelzofen“.<sup>181</sup> Auf dem Modell befinden sich weder ein Stempel der Modellkammer noch andere Hinweise zu Inventaren etc.

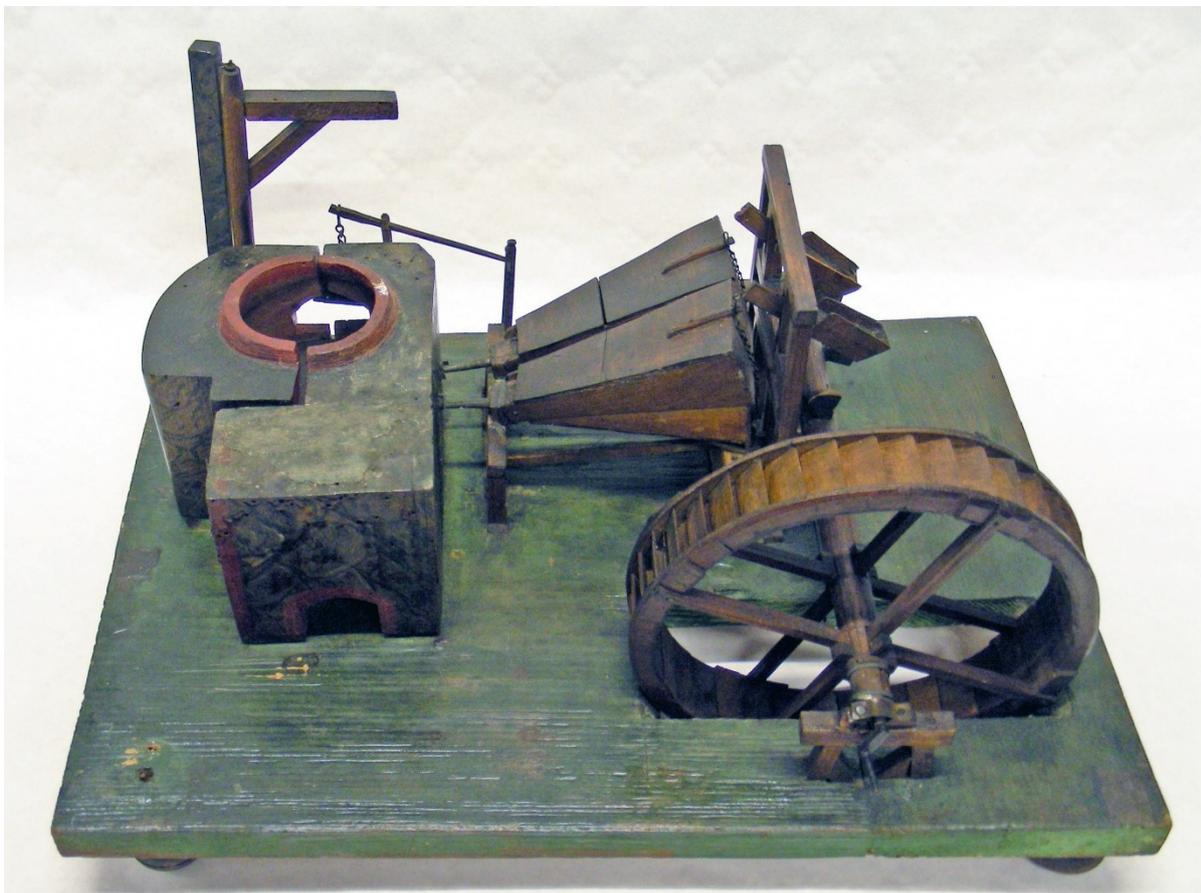


Abbildung 2: Gut sichtbar sind der aufklappbare Ofen (links) sowie die Anordnung von Wasserrad, Daumenwelle und der zwei Blasebälge. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>179</sup> Siehe dazu: „Daumen“. In: Grammatisch-Kritisches Wörterbuch der Hochdeutschen Mundart. Online: <http://www.woerterbuchnetz.de/Adelung?lemma=daumen> (10.4.2022). So heißt es dort: „In den Wassermühlen, werden die Hebearme, welche die Stampfen, Hämmer oder andere Körper aufheben, auch Daumen, und die Welle, woran sie befestigt sind, die Daumenwelle genannt.“

<sup>180</sup> Behre et al. 1992, Text S. 125–127, Abbildungen S. 168–169.

<sup>181</sup> Behre 1999, S. 10.

## Modelle von metallurgischen Öfen aus dem 18. Jahrhundert<sup>182</sup>



Abbildung 3: Die heute noch vorhandenen Reste von mindestens zwei Modellen von metallurgischen Öfen aus dem 18. Jahrhundert, die wohl ebenfalls aus der Sammlung von Johann Beckmann stammen. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Die vorhandenen Teile lassen sich nicht eindeutig zuordnen. Der Eintrag im Eingangsbuch verweist auf ein „Modell eines Schmelzofens 18. Jahrh. von Holz“. Der Begriff Schmelzofen findet sich in den Inventaren der Modellkammer nicht, jedoch im Verzeichnis der Sammlung von Johann Beckmann. Zudem lassen sich aus den einzelnen Teilen mindestens zwei separate Ofenmodelle erkennen. Im Verzeichnis der Sammlung von Beckmann vom 20. November 1817 sind folgende Ofenmodelle aufgeführt: ein „Oberharzischer Schmelzofen“ (laufende Nummer 64), ein „Oberharzischer Darrofen“ (laufende Nummer 65), ein „Oberharzischer Gahrherd“ (laufende Nummer 66), ein „Unterharzischer Schmelzofen mit dem Zinkstuhl“ (laufende Nummer 67), ein „Oberharzischer Saigerherd“ (laufende Nummer 68), ein „Unterharzischer Schwefeldestillirofen“ (laufende Nummer 69), ein „Rammelsbergischer Schwefelläuterofen“ (laufende Nummer 71), ein „Oberharzischer Schliechbrennofen“ (laufende Nummer 73) und ein „Oberharzischer Hochofen“ (laufende Nummer 74).<sup>183</sup> Im Verzeichnis von 1834 findet sich unter der laufenden Nummer 143 (Res metallica No 19) „Ein Flammofen“, unter 145 (Res metallica No 21) „Ein halber Hochofen mit Verdichtungskammer“ und unter 146 (Res metallica No 22) „Ein Krummofen“. Im Verzeichnis von 1884 werden die Objekte nicht mehr genannt.

Die Modelle sind zerlegbar, so dass der Blick ins Innere möglich ist. Sie sind farbig gestaltet und sehr detailliert ausgearbeitet. Der konservatorische Zustand der Teile ist kritisch, weil

<sup>182</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2093, Inv. Nr. 1898/382. Bei Crome als Modell eines Schmelzofens (Nr. 2) aufgeführt.

<sup>183</sup> Es ist nicht auszuschließen, dass es sich möglicherweise um Modelle aus dem chemischen Laboratorium der Göttinger Universität handelt. Diese könnten beispielsweise in Beckmanns Sammlung übernommen worden sein. Belege in den Akten dafür gibt es allerdings nicht.

sie neben dem schlechten physischen Zustand auch Schädlingsbefall aufweisen. Wahrscheinlich fehlen auch Teile.

Warum die beiden eher der metallurgischen Verarbeitung zuzurechnenden Modelle in die Obhut des landwirtschaftlichen Instituts gelangten, lässt sich nicht eindeutig klären. Wahrscheinlich hängt es damit zusammen, dass sie aus der überwiegend aus Modellen von landwirtschaftlichen Geräten bestehenden Sammlung von Beckmann stammten und daher erst einmal ohne gründliche Begutachtung übernommen wurden. Beide Objekte lassen sich auseinandernehmen, so dass der innere Aufbau der Öfen an den Modellen erläutert werden konnte.

Die einzelnen Teile tragen keinen Stempel der Modellkammer oder andere Beschriftungen.

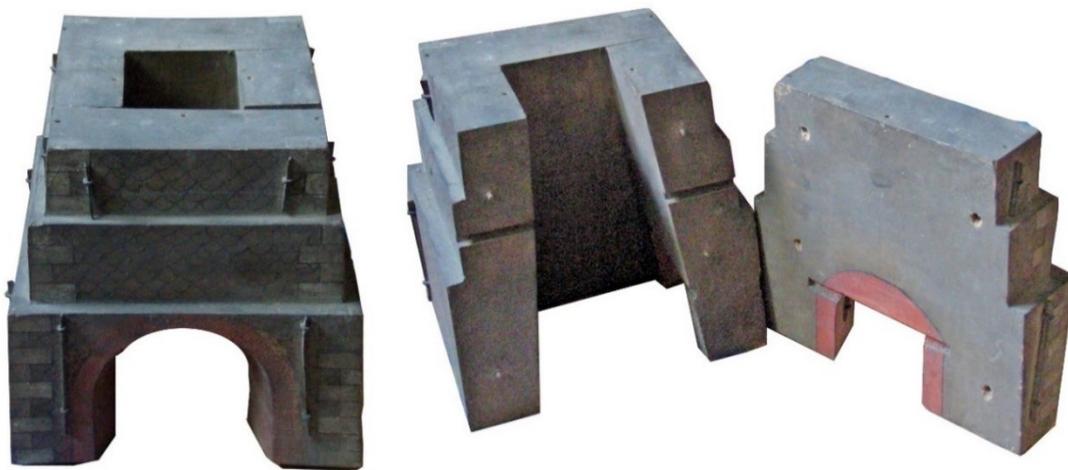


Abbildung 4: Ein Modell eines metallurgischen Ofens aus dem 18. Jahrhundert (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

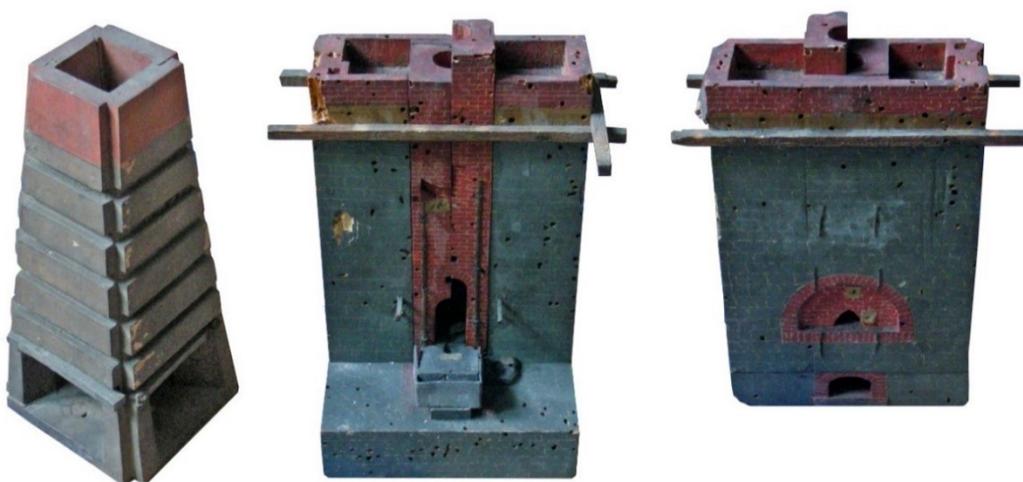


Abbildung 5: Das linke Modell gehört möglicherweise zum oberen in Abbildung 4; das rechte Modell ist ein weiteres separates Ofenmodell, das sich nicht eindeutig in den Inventareinträgen zuordnen lässt. Die Größenverhältnisse beider Modelle sind im Bild nicht korrekt wiedergegeben. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)

## Modell des Inneren einer Mahl- und Grützmühle<sup>184</sup>

Das Modell lässt sich aufgrund eines entscheidenden Merkmales eindeutig einem Eintrag in den Verzeichnissen zuordnen. Es trägt einen sichtbaren Stempel der Modelkammer oberhalb des mittleren Torbogens. Unmittelbar rechts daneben findet sich der Rest eines Papieretikettes mit der Aufschrift „Nr. 84“, was auf eine eindeutige Zuordnung des Modells zu einer Inventarnummer verweist. Dieses Papieretikett ist eines von zweien, noch an den Modellen erhaltenen originalen Markierungen und ein Beleg dafür, dass die Modelle ihren Nummern entsprechend im 19. Jahrhundert gekennzeichnet worden waren. Es handelt sich dabei um die älteste Inventarkennzeichnung, die an den noch erhaltenen Modellen zu finden ist. Im Verzeichnis vom Oktober 1834 ist unter der Nummer 84 (Machinae No 7) „Das Innere einer Mahl- und Grütze=Mühle“ aufgeführt. Ohne den Hinweis auf dem Papieretikett wäre das Modell nicht eindeutig einem Eintrag im Verzeichnis zuzuordnen.



Abbildung 6: Gut sichtbar in der Mitte des angedeuteten Torbogens der Stempel mit der Aufschrift „KÖNIGL. MODELL CAMMER“; rechts davon ist das Papieretikett mit der Aufschrift „No 84“ zu erkennen. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell ist circa 41 cm lang, 32 cm breit und 38 cm hoch. An dem Modell befindet sich auf der linken Seite des Kastens eine Plakette mit der Nummer 257<sup>185</sup>. Die Verwendung dieser runden Etiketten, die sich noch an weiteren Modellen finden, steht möglicherweise mit dem zweiten hauptamtlichen Museumsleiter, Otto Fahlbusch (1888–1971), in Verbindung, der von 1936 bis 1954 dort wirkte und die Museumsarbeit in Göttingen maßgeblich professionalisierte.<sup>186</sup> Dagegen ungeklärt bleibt die Frage, auf was oder welchen Inventareintrag die jeweiligen Nummern verweisen.<sup>187</sup>

<sup>184</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2094, Inv.

Nr. 1898/383. Irrtümlicherweise als „Modell eines Aufbereitungs- (Poch Mahl u Siebe)-Werkes für Erze“ inventarisiert. Bei Crome als Modell eines Mahl- und Schrotwerks (Nr. 14) aufgeführt.

<sup>185</sup> Um was für eine Nummer es sich dabei handelt, ist unklar. Möglich ist, dass sie Auskunft über den Standort des Objektes im Depot gab.

<sup>186</sup> Nach Auskunft von Ernst Böhme, Leiter des Städtischen Museums Göttingen bis 2020.

<sup>187</sup> Sämtliche Modelle mit runden Plaketten, geordnet nach ihrem Zugang zum Museum:

aus dem königlich landwirtschaftlichen Institut: 257: Mahl- und Grützmühle, 255: Mahlwerk, 256: Mahlwerk.

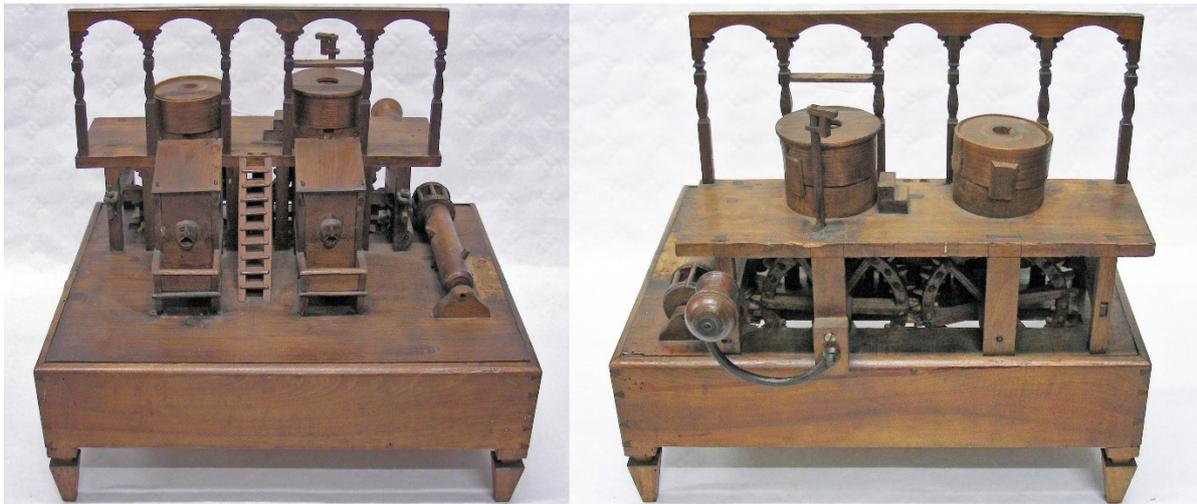


Abbildung 7: Vorder- und Rückseite des Modells des Inneren einer Mahl- und Grützmühle (Foto: Oliver Zauzig, 2012)



Abbildung 8: Detailaufnahme des Modells des Inneren einer Mahl- und Grützmühle mit der runden Plakette des Städtischen Museums mit der Nummer 257 (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell besteht vor allem aus Holz, einige Verbindungselemente sowie der Arm der Handkurbel sind aus Metall. Die Basis bildet ein Kasten mit vier Füßen, in dem ein Getriebe untergebracht ist. Darauf aufgebaut findet sich ein Podest mit zwei Mühlsteinbehältern. Unmittelbar damit verbunden sind die auf dem Kasten montierten Auffangbehälter, die jeweils ein angedeutetes Gesicht (sogenannte „Kleiekotzer“) tragen. Das Modell ist nicht bemalt.

Mit Hilfe einer Handkurbel an der Rückseite lassen sich die Bewegungsabläufe der dargestellten Mühle veranschaulichen. Die angedeutete Treppe verdeutlicht den ungefähren Maßstab zum Bezugsgegenstand. Sichtbar fehlt das von der Nockenwelle angetriebene Pochwerk am rechten Rand. Weitere Kleinteile fehlen ebenfalls. Zudem finden sich Spuren von Reparaturarbeiten. Trotzdem ist der Zustand des Modells als „funktionsfähig“ einzuschätzen.

---

aus der Gewerbeschule: 259: Mühlenwerk mit Dach, 264: Stampfmühle mit Handkurbel, 253: Lünette, 254: Festungsausschnitt mit Bastion, Kurtine, Graben etc., 252: Belagerungsbatterie, 251: Sechstel einer idealen Festung, 265: Schöpfrad mit abnehmbarer Seitenwand, 258: Pochwerk mit Wasserrad, 268: Schöpfrad mit Antrieb.

## Modelle von zwei fast identischen Mahlwerken<sup>188</sup>

Die beiden Modelle eines Mahlwerkes lassen sich keinem Eintrag in einem Inventar der Modellkammer eindeutig zuordnen. Weil es sich jedoch um zwei fast identische Objekte handelt, ist die Zuordnung zur Sammlung von Beckmann höchst wahrscheinlich, da im Verzeichnis von 1817 unter den laufenden Nummern 37 und 38 „Eine Kornmühle“ und „Eine desgl“ genannt sind. Im Verzeichnis der Modellkammer von 1834 ist unter der laufenden Nummer 85 (Machinae No 8) „Das Innere einer Getreidemühle“ aufgeführt. Im späteren Verzeichnis von 1884 findet sich unter VI.6 der gleiche Eintrag. Wenn es sich dabei tatsächlich um die Modelle einer Kornmühle aus der Sammlung von Beckmann handelt, warum taucht dann nur ein Modell ohne Verweis auf ein zweites in den Verzeichnissen auf? Zudem tragen beide Modelle keinen Stempel der Modellkammer.



**Abbildung 9: Die zwei fast identischen Modelle eines Mahlwerkes aus der Sammlung von Johann Beckmann (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)**

Die Modelle sind circa 47 cm lang, 19 cm breit und 54 cm hoch. An den Modellen befinden sich runde Plaketten des Städtischen Museums mit den Nummern 255 und 256. Gefertigt sind beide Objekte aus Holz. Einige Verbindungselemente sind aus Metall. Zudem wurde textiles Material benutzt. Auf einem Gerüst, in dem das Getriebe eingebaut ist, ist obenauf der Mahlstein mit Einfülltrichter und an der Seite der Auffangbehälter für das Mahlgut angedeutet. Die zwei sehr ähnlichen Exemplare unterscheiden sich in mehreren Details. So

<sup>188</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2095 und 2096, Inv. Nr. 1898/384 bzw. 1898/385. Im Eingangsbuch des Museums als „Modell eines Mühl und Sichtwerkes“ bezeichnet. Auf der Karteikarte als „Modell eines Steinmahlganges mit Sichtwerk“ betitelt. Das vollständige Exemplar (Nr. 2095) war in der Dauerausstellung zur Universitätsgeschichte des Museums ausgestellt und wurde nach Abbau der Ausstellung im Oktober 2010 an die Universität Göttingen übergeben. Das andere, weniger gut erhaltene Modell (Nr. 2096) befand sich im Magazin und verblieb bis auf Weiteres im Museum, weil es von Schädlingen befallen ist. Bei Crome als Modell eines Mühl- und Lichtwerkes (Nr. 16) aufgeführt.

verfügt das eine Modell über einen Auffangbottich und ist auf einer Grundplatte montiert, wohingegen dies beim anderen nicht der Fall ist. Darüber hinaus unterscheiden sich die Modelle in der Anordnung von Streben im Gerüst. Einem Exemplar fehlt die Handkurbel, mit deren Hilfe der Mahlmechanismus veranschaulicht werden konnte. Auch der konservatorische Zustand von beiden Modellen ist unterschiedlich. Das in der Dauerausstellung gezeigte Objekt ist gut erhalten und funktionsfähig, bei dem anderen dagegen fehlen einige Teile. Zudem war es durch Schädlinge befallen.

Behre beschreibt das Modell als deutschen „Steinmahlgang mit Stockgetriebe, Einfülltrichter mit Rüttelschuh, Lichtwerk für den Mahlgang, (hier geöffnetem) Beutelwerk und untergestellten Mehlkasten“.<sup>189</sup>



Abbildung 10: Angedeuteter Mahlstein und Einfülltrichter des konservatorisch besser erhaltenen Modells (Foto: Oliver Zauzig, 2012)



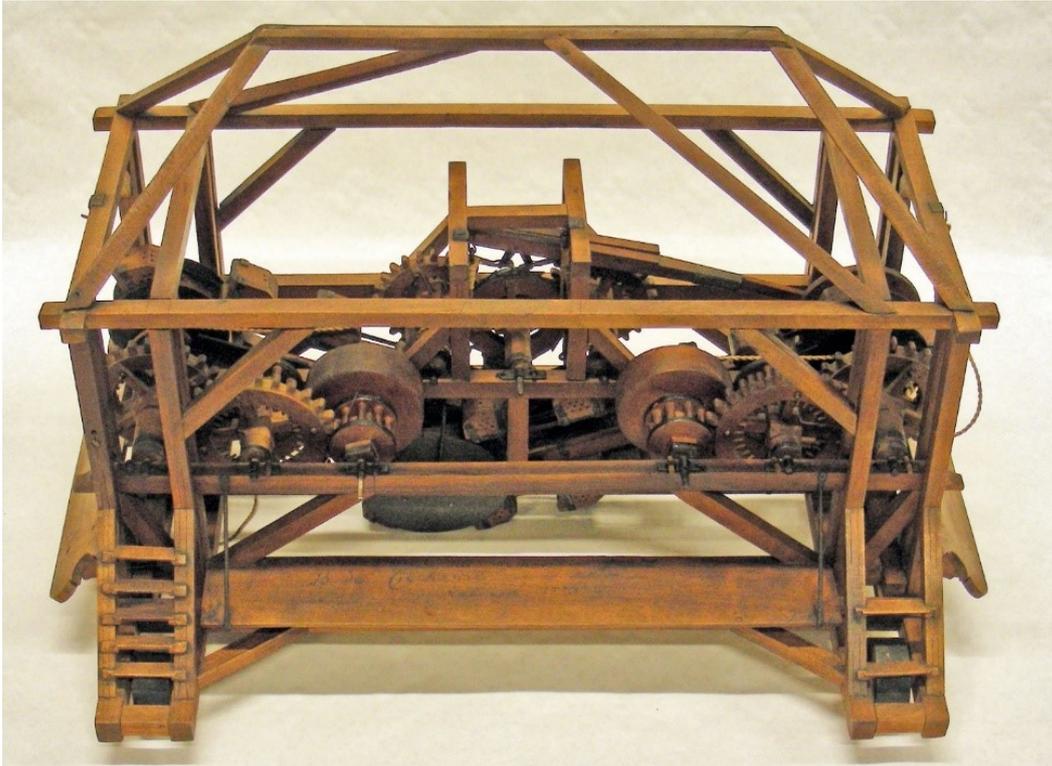
Abbildung 11: Ansicht der Getriebe von zwei verschiedenen Seiten, im rechten Bild oben ist ein aufgeklebtes Papieretikett mit der Inventarnummer des Museums erkennbar. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)

---

<sup>189</sup> Behre 1999, S. 7. Ein Steinmahlgang mit Sichtwerk wird zum Mahlen von Getreide verwendet. Das Mahlwerk kann Teil einer Mühle sein und wurde entweder durch Wasser oder durch Wind angetrieben. Mehr zur Technikgeschichte der Getreidemühle und zu einzelnen Mühlenmodellen im Deutschen Museum München vgl. Gleisberg 1956.

### Modell eines doppelten Baggerwerks (Paternosterwerk)<sup>190</sup>

Das Modell findet erstmals im Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der Nummer 94 (Machinae No 17) als „Ein doppeltes Paternosterwerk, das sich während des Schöpfens senken kann“ Erwähnung. Als zusätzliche Bemerkung heißt es weiter, dass es „von Ciechansky gefertigt“ wurde. Weil auch auf dem Modell der Hinweis zum Erbauer Ciechansky zu finden ist, lässt sich dieses Modell eindeutig diesem Eintrag im Verzeichnis zuordnen. Ohne diesen entscheidenden schriftlichen Hinweis ließe sich das Modell auch dem Eintrag Nr. 55 (Architectura No 4) einer „Baggermaschine zum Reinigen der Flußbetten“ zuordnen.<sup>191</sup> Der Stempel mit der Aufschrift „Königl. Modell Cammer“ ist am Modell nicht zu finden.



**Abbildung 12: Modell eines doppelten Baggerwerks (Paternosterwerk) (Foto: Oliver Zauzig, 2012)**

Das Objekt ist circa 40 cm lang, 28 cm breit und 26 cm hoch. Es ist aus Holz gefertigt, die Verbindungselemente, Lager, Wellen, Paternosterglieder und Beschläge sind aus Metall. Die Basis des Modells bildet ein Rahmen, der die Form eines Hauses hat, das auf starren Walzenrädern ruht. Kern des Modells sind zum einen die zwei gegensätzlich angeordneten Eimerketten (Paternoster) und zum anderen das Getriebe. Das Modell ist sehr filigran und ordentlich gearbeitet, und der gesamte Mechanismus der Bewegung der Eimerketten und der Absenkvorrichtung ist beweglich und nicht nur angedeutet. Um es wieder funktionsfähig zu machen, muss es jedoch repariert werden. Ansonsten ist sein konservatorischer Zustand als gut einzustufen. Behre bezeichnet es als „fahrbares doppeltes Baggerwerk“.<sup>192</sup>

<sup>190</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2097, Inv. Nr. 1898/386.

<sup>191</sup> Im Verzeichnis von 1884 unter der Nummer IV.2 „Eine Baggermaschine zum Reinigen der Flussbetten. Bemerkung: Am 6.3.84 vorgefunden. Rose“ aufgeführt. Über den Verbleib dieses Modells ist nichts bekannt.

<sup>192</sup> Behre 1999, S. 9.

### Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes<sup>193</sup>

Das Modell findet ausschließlich im Verzeichnis vom Oktober 1834 Erwähnung unter der Nummer 97 (Machinae No 20) als „Zwei isoliert neben einander stehende ober-schläch-tige Räder<sup>194</sup>, deren Wellen durch Daumen jeder zwei Paar Pumpen in abwechselnde Bewegung setzen“. Es lässt sich durch diese Beschreibung im Verzeichnis eindeutig zuordnen. Es ist mittig am Rand der Grundplatte zwischen den Lagerböcken der Wasserräder mit dem Stempel der Modellkammer gekennzeichnet. Auf der Unterseite findet sich die Inventarnummer 1898/387.



Abbildung 13: Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell ist circa 57 cm lang, 32 cm breit und 37 cm hoch. Es besteht überwiegend aus Holz, die Verbindungselemente und Ketten sind aus Metall, während die Pumpenzylinder und Ventile speziell aus Messing gefertigt sind. Auf einer Grundplatte sind zwei getrennte, spiegelbildlich angeordnete Wasserrad-Pumpen-Einheiten montiert. Der konservatorische Zustand des Modells ist gut. Es ist funktionsfähig, obwohl einige Kleinteile der Pumpen fehlen. Das Modell wurde laut Informationen des Städtischen Museums vom Kloster- und Universitätsbaumeister Georg Heinrich Borheck (1751–1834) in seinen Lehrveranstaltungen zu didaktischen Zwecken eingesetzt.

<sup>193</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2098, Inv. Nr. 1898/387. Im Eingangsbuch ist das Objekt als „Modell eines vom Wasser zu treibenden doppelten Pochwerkes“ bezeichnet. Dieser Zuschreibungsfehler ist aber auf dem später erstellten Karteikarteneintrag des Museums nicht fortgeführt worden. Auch Behre (1992, S. 117) weist auf diesen Fehler hin. Bei Crome als Modell eines doppelten Pochwerks (Nr. 19) aufgeführt.

<sup>194</sup> Es handelt sich um ein sogenanntes Zellenrad, das für ober- wie mittelschläch-tige Wasserzuführung eingesetzt wurde. Im Modell ist eine mittelschläch-tige Wasserzuführung angedeutet.

## Modell einer Pochmühle mit Mühlgerinne und Wasserrädern<sup>195</sup>

Das Modell ist ausschließlich im Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der Nummer 133 (Res metallica No 12) aufgeführt als „Ein kleines Stampfwerk (Pochwerk) mit zwei durch Krummzapfen und Stangen untereinander verbundenen ober-schlächtigen Rädern, die durch das selbe Wasser getrieben werden“. Es kann durch diese Beschreibung eindeutig zugeordnet werden. Der Stempel der Modellkammer befindet sich auf der Grundplatte zwischen den Trägerrahmen der zwei Schwingen (Verbindungselemente) der vier Pleuelstangen.

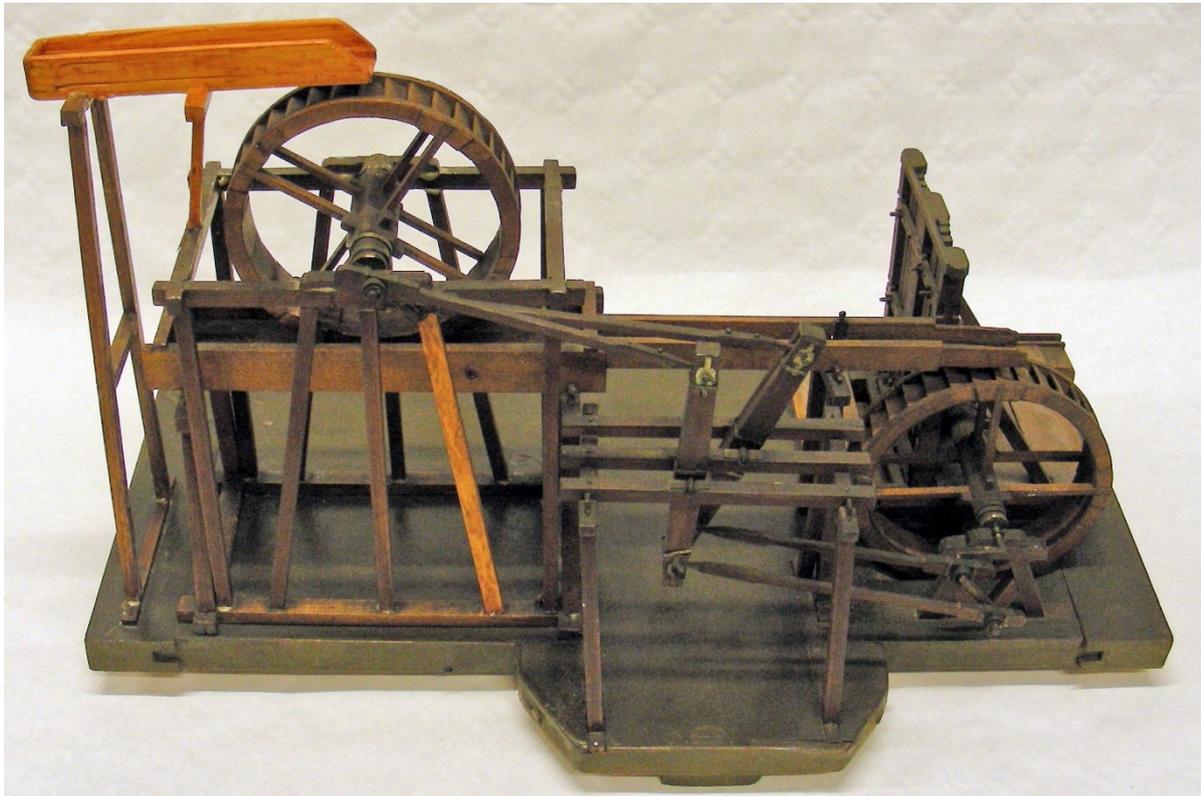


Abbildung 14: Modell einer Pochmühle mit Mühlgerinne und Wasserrädern (Foto: Oliver Zauzig, 2013)

Das Objekt ist circa 52 cm lang, 23 cm breit und 31 cm hoch. Es ist überwiegend aus Holz gefertigt. Beschlüge, Verbindungselemente, Lager und Teile der Wellen sind aus Metall. Das Modell ist sehr gut erhalten und voll funktionsfähig. Einige Teile sind sichtbar ausgebeißert bzw. ersetzt wurden. Am Modell lässt sich die Kraftübertragung der beiden ober-schlächtigen Wasserräder auf das Pochwerk nachvollziehen. Auch die Übertragung einer Kreisbewegung in horizontale und vertikale Bewegungen kann mit seiner Hilfe veranschaulicht werden. Der Übertragungsmechanismus wirkt auf das untere Wasserrad, dessen Welle in einer Verlängerung als Daumenwelle die Bewegung auf die Stempel des Pochwerkes überträgt. Die Daumen heben die Stempel, die im Pochstuhl, dem Gerüst des Pochwerkes, beweglich fixiert sind. An einem bestimmten Punkt des Radialdurchlaufs fassen die Daumen die Stempel nicht mehr, so dass diese in die Pochsohle zurückfallen. Mit diesem Objekt sollten zwei verschiedene Arten der Kraftübertragung demonstriert werden. Weil keine Kurbel vorhanden ist,

<sup>195</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2099, Inv. Nr. 1898/388.

kann davon ausgegangen werden, dass entweder das Drehen des oberen Wasserrades oder das Bewegen der Pleuelstangen den gewünschten Effekt hervorrufen sollten.

Das Modell ist eines von drei Modellen, auf die Behre, Gottschalk und Mende in ihrem Beitrag zu den Modellen im Städtischen Museum Göttingen näher eingehen und das Wirkprinzip kritisieren.<sup>196</sup>

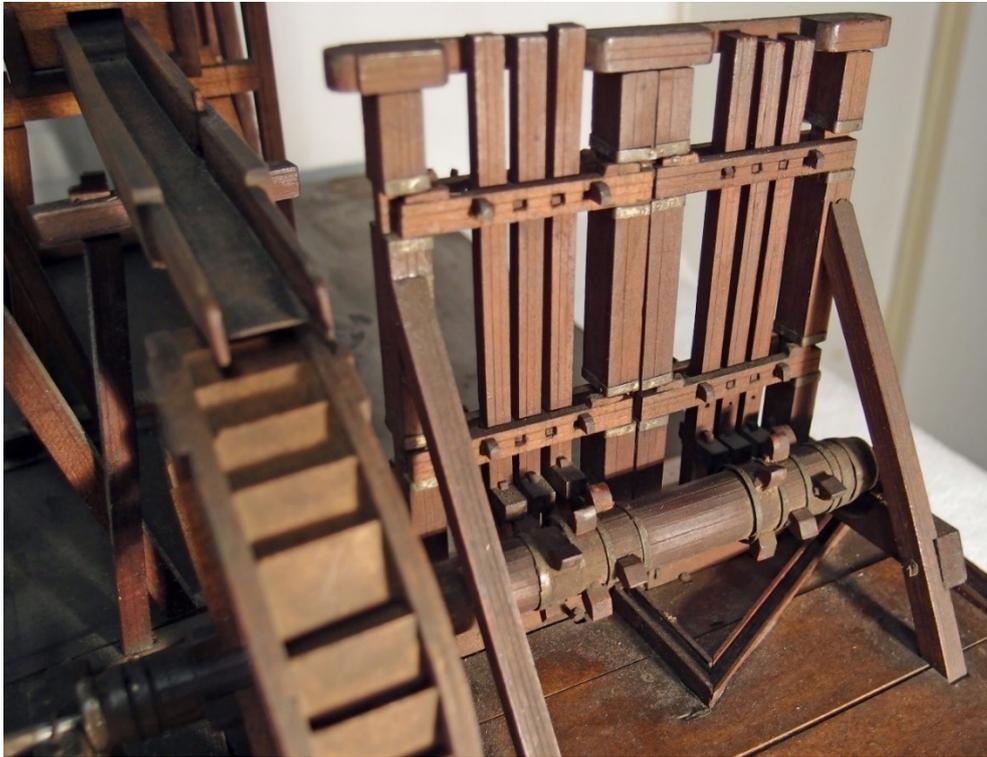


Abbildung 15: Gut sichtbar sind Wasserrad, Daumenwelle und Pochstempel. Zudem ist ein Gerinne angedeutet. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)



Abbildung 16: Draufsicht auf das Gerinne zwischen den beiden Wasserrädern sowie den Trägerrahmen der zwei Schwingen (Verbindungselemente) der vier Pleuelstangen (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

---

<sup>196</sup> Behre et al. 1992, Text S. 120–122, Abbildungen S. 159–161.

## Modell einer Bockwindmühle<sup>197</sup>

Dieses Modell wurde bereits in Kästners Verzeichnis vom 11. Mai 1763 unter der Nummer 9 als „Eine deutsche Windmühle“ verzeichnet. Diesem Eintrag ist der Vermerk vorangestellt, dass es von „Herrn Comm. Hapke“ gefertigt worden sei und die Universität es angekauft habe. Im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 wurde es ebenfalls unter der Nummer 9 mit gleichem Wortlaut gelistet. Im Inventar von Ulrich vom Oktober 1834 findet es unter der Nummer 78 (Machinae No 1) als „Eine Bockwindmühle“, die „von dem Commiss Hapke“ gefertigt worden war, Erwähnung. Ein Stempel der Modellkammer ist am Modell nicht zu finden, dafür der Hinweis auf den Erbauer Hapke in Form eines Stempels.



**Abbildung 17: Modell einer Bockwindmühle mit den vier abnehmbaren Flügeln (Foto: Städtisches Museum Göttingen)**

Das Modell ist im Gegensatz zu den meisten erhaltenen Modellen sehr groß und daher nur eingeschränkt mobil. Ohne die abnehmbaren Flügel ist es circa 39 cm lang und 31 cm breit sowie 103 cm hoch. Der Durchmesser der Flügel beträgt circa 140 cm. Das Modell ist komplett aus Holz gefertigt, einige Verbindungselemente sind aus Metall.

Es ist laut dem innen angebrachten Stempel im Jahr 1749 fertiggestellt worden.<sup>198</sup> Das Modell gewährt aufgrund seiner Bauweise einen Einblick in das Innere einer Bockwindmühle. Alle baulich relevanten Teile des Bezugsgegenstandes sind im Modell anschaulich darge-

---

<sup>197</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2100, Inv. Nr. 1898/389.

<sup>198</sup> Ein Brandstempel im Inneren des Modells trägt die Aufschrift „C. D. Hapke 1749“. Der Stempel findet sich auf der Innenseite im zweiten Stockwerk des Mühlenmodells.

stellt. Dazu gehören Bockgerüst, Treppen, Sterz, Kammrad, Flügelkreuz, Hausbaum, Mehlbalken, Stein- und Mehlboden sowie Sattel. Aufgrund der beweglichen Teile lassen sich an diesem Modell die Wirkungsweise der Kraftübertragung und die verschiedenen Arbeitsgänge einer Windmühle erläutern.

Das Modell ist in einem konservatorisch schlechten Zustand. Einige Teile sind zerbrochen bzw. fehlen, zudem gehört es zu den Modellen mit Holzwurmbefall. Erwähnung findet das Modell bei Hollenberg<sup>199</sup> sowie bei Reuther und Berckenhagen.<sup>200</sup>



Abbildung 18: Einblicke an Vorder- und Rückseite ins Innere des Modells der Bockwindmühle (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

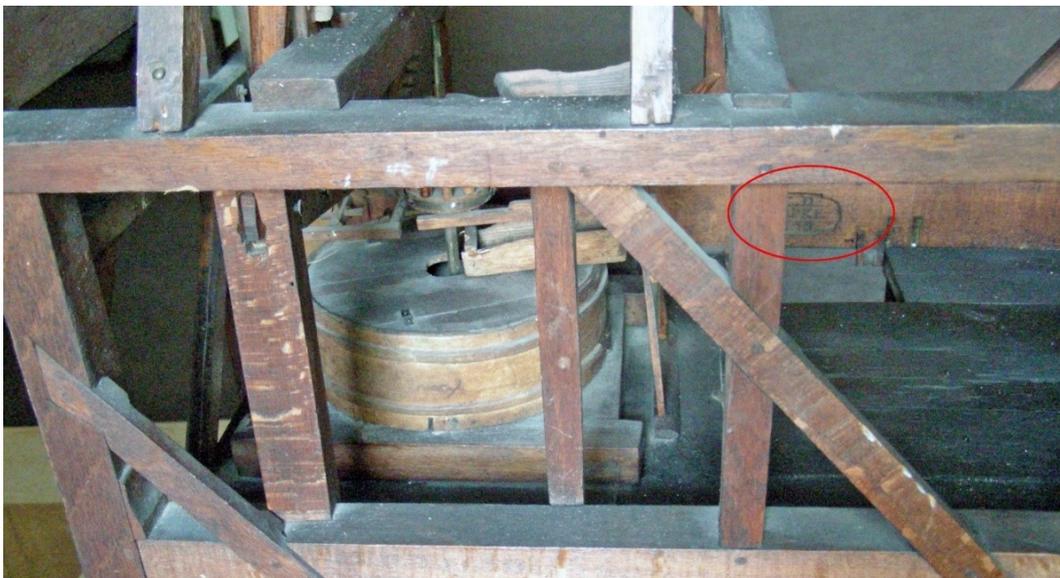


Abbildung 19: Blick auf den Mahlstein und den innen angebrachten Stempel des Erbauers mit der Aufschrift „C. D. Hapke 1749“ (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>199</sup> Hollenberg 1782, S. 22. Vgl. 6. Position.

<sup>200</sup> Reuther und Berckenhagen 1994, S. 74.

### Modell eines Hochofens mit Blasebälgen und Wasserrad<sup>201</sup> (A)

Das Modell ist nicht eindeutig einem Eintrag in einem der Inventare zuzuordnen. Höchstwahrscheinlich gehörte es zur Sammlung von Johann Beckmann. Es könnte sich in dessen Inventar um den Eintrag Nummer 74 „Oberharzischer Hochofen“ handeln. Auch im Verzeichnis von 1834 lässt es sich nicht deutlich zuordnen. Möglicherweise ist es der unter der laufenden Nummer 145 (Res metallica No 21) aufgelistete halbe Hochofen mit Verdichtungskammer. Ein Stempel der Modellkammer findet sich nicht am Modell.



Abbildung 20: Modell des zerlegbaren Hochofens mit Blasebälgen und Wasserrad, rechts ist das Innere des Ofen sichtbar. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell des Hochofens ist aus Holz gefertigt, das Wasserrad besteht aus Metall. Das farbige Modell, das die Ziegelsteinoptik des Bezugsgegenstandes wiedergibt, besteht aus drei Elementen, von denen der eigentliche Hochofen auseinandernehmbar ist, um das Innere zu studieren. Weiterhin sind Blasebälge sowie deren Antrieb über ein Wasserrad angedeutet. Der konservatorische Zustand des Objektes ist befriedigend, einige Teile fehlen oder sind zerbrochen. Früherer Holzwurmbefall ist sichtbar.



Abbildung 21: Grundplatte des Modells ohne Hochofen, rechts ist einer der beiden Blasebälge zu sehen. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>201</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2101, Inv. Nr. 1898/390. Als „Modell eines oberharzischen Hochofens“ bezeichnet. Bei Crome als Modell eines Hochofens aus dem Oberharz (Nr. 4) aufgeführt.

Die folgenden Modelle wurden am 25. Mai 1898 ans Städtische Museum Göttingen übergeben und sind mit dem Hinweis „aus der Modellkammer der Universität“ vermerkt. Sie sind vom Direktor der Gewerbeschule, Berlepsch, überwiesen worden. Dazu zählen:

Modell eines Schöpfrades, Durchmesser 1 Meter und 9 Zentimeter<sup>202</sup>

Ob dieses sehr große und schwere Modell tatsächlich zum Bestand der Modellkammer gehörte, liegt im Dunkeln, weil es als solches weder in den Inventaren noch in der Korrespondenz erwähnt wird. Möglicherweise war es Teil eines großen, heute nicht mehr vorhandenen Modells.<sup>203</sup> Es trägt keinen Stempel der Modellkammer.



**Abbildung 22: Modell eines Schöpfrades mit einem Durchmesser von 109 Zentimetern (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)**

<sup>202</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2105, Inv. Nr. 1898/394. Im Eingangsbuch als „Modell eines Mühlrades, Durchmesser 1 Meter 9 Centm.“ bezeichnet. Bei Crome ebenfalls als Modell eines Mühlrades (Nr. 11) aufgeführt.

<sup>203</sup> Im Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763 wird unter der laufenden Nummer 11 „Ein Schöpfrad, auch von einem oberflächigen Wasserrad getrieben“ aufgeführt. Interessant ist dabei, dass zum Vorführen des Modells das Wasserrad von Position 10 genommen werden sollte. Unter Position 10 war „Eine Schneidmühle, die von einem oberflächigen Wasserrad getrieben wird“ aufgeführt. Dieses Modell ist heute nicht mehr vorhanden. Eine weitere Option der Zugehörigkeit zu einem heute nicht mehr vorhandenen Modell findet sich in Meisters Verzeichnis vom 19. Juni 1769. Unter C.II wird ein 14 Fuß langes, 6 Fuß breites und 6 Fuß hohes Modell erwähnt, bei dem ein Wasserrad u.a. auch ein Schöpfrad treibt. Die Größe dieses Modells muss imposant gewesen sein. Auch würde die Größe des Schöpfrades mit einem so großen Modell korrespondieren. Zudem war es bereits bei Meisters Aufnahme nicht mehr funktionsfähig und vollständig. Möglich ist daher, dass nur das Schöpfrad von diesem Modell erhalten blieb. Das könnte auch den fehlenden Stempel der Modellkammer erklären, weil es beim Anbringen des Stempels möglicherweise gar nicht zur Modellkammer gezählt wurde bzw. an einem weniger zugänglichen Ort untergebracht war.

Auf dem Modell findet sich ein kleiner, mit einer Reißzwecke angehefteter Papierzettel mit dem Vermerk „18. Jahrh. Modell eines Mühlrades“. Zudem ist auf dem Zettel noch eine „12“ vermerkt, die in blauer Farbe aufgetragen ist und sich deutlich von der anderen, älteren Beschriftung unterscheidet. Diese Zahl lässt sich allerdings keinem bekannten Inventar der Modellkammer zuordnen. Weil der falsche Titel des Objektes bzw. dessen Zuschreibung (Modell eines Mühlrades) mit dem Eintrag im Eingangsbuch des Museums korrespondiert, kann davon ausgegangen werden, dass dieser Zettel entweder vor der Zeit des Objektes im Museum angebracht wurde bzw. kurz nach der Übernahme.



**Abbildung 23:** Rechts ist der angeheftete Papierzettel mit der Aufschrift „18. Jahrh. Modell eines Mühlrades“ und Nummer 12 gut sichtbar. (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

Erst später im Museum wurde das Modell seinem richtigen Bezugsgegenstand (Schöpfrad) zugeordnet. Des Weiteren findet sich auf der gleichen Seite des Modells (auf der Achsenverstrebung) ein kleines, gezähntes und damit briefmarkenähnliches Klebeetikett, auf dem die möglichen Aufschriften „649“, „No 9“ oder „679“ zu finden sind, die jedoch keiner Inventarnummer der Modellkammer zuzuordnen sind. Diese Etiketten stammen aus der Anfangszeit des Museums und wurden bis ungefähr 1906 verwendet.

Der Durchmesser des Modells beträgt 109 cm. Es ist 15 cm breit und wiegt circa 10 bis 15 Kilogramm. Es ist vorwiegend aus Holz gefertigt. Die Verbindungselemente (Nägel und Gewindebolzen mit Muttern) bestehen aus Metall. Das Modell zeigt den Aufbau eines Schöpfrades. Ob das Modell vollständig ist, bleibt unklar. Sein konservatorischer Zustand ist bis auf einige Risse im Holz als gut einzuschätzen.



**Abbildung 24:** Gewindebolzen mit Mutter; solche stabilen Verbindungselemente finden sich an keinem anderen Modell der Sammlung. (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

Modell einer Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird<sup>204</sup>

Im Verzeichnis der Modellkammer von 1834 finden sich drei Einträge zu Rammen. Unter der laufenden Nummer 113 (Machinae No 36) gibt es „Eine Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird“. Unter der laufenden Nummer 114 (Machinae No 37) ist „Eine Zug=Ramme, deren Bär mittelst einer Scheere auslösbar ist, so dass es frei herabfallen kann“ vermerkt. Die laufende Nummer 115 (Machinae No 38) listet „Eine Ramme mit auslösbarem massivem eisernen Bär. An der Scheere ist eine Vorrichtung, wodurch die Trommel auf der Welle ausgelöst wird und somit die Scheere frei herabfallen kann. Mit der Welle ist ein Schwungrad verbunden“. Die zwei heute noch vorhandenen Modelle von Rammen lassen sich aufgrund der Beschreibung eindeutig einem Eintrag im Verzeichnis von 1834 zuordnen.

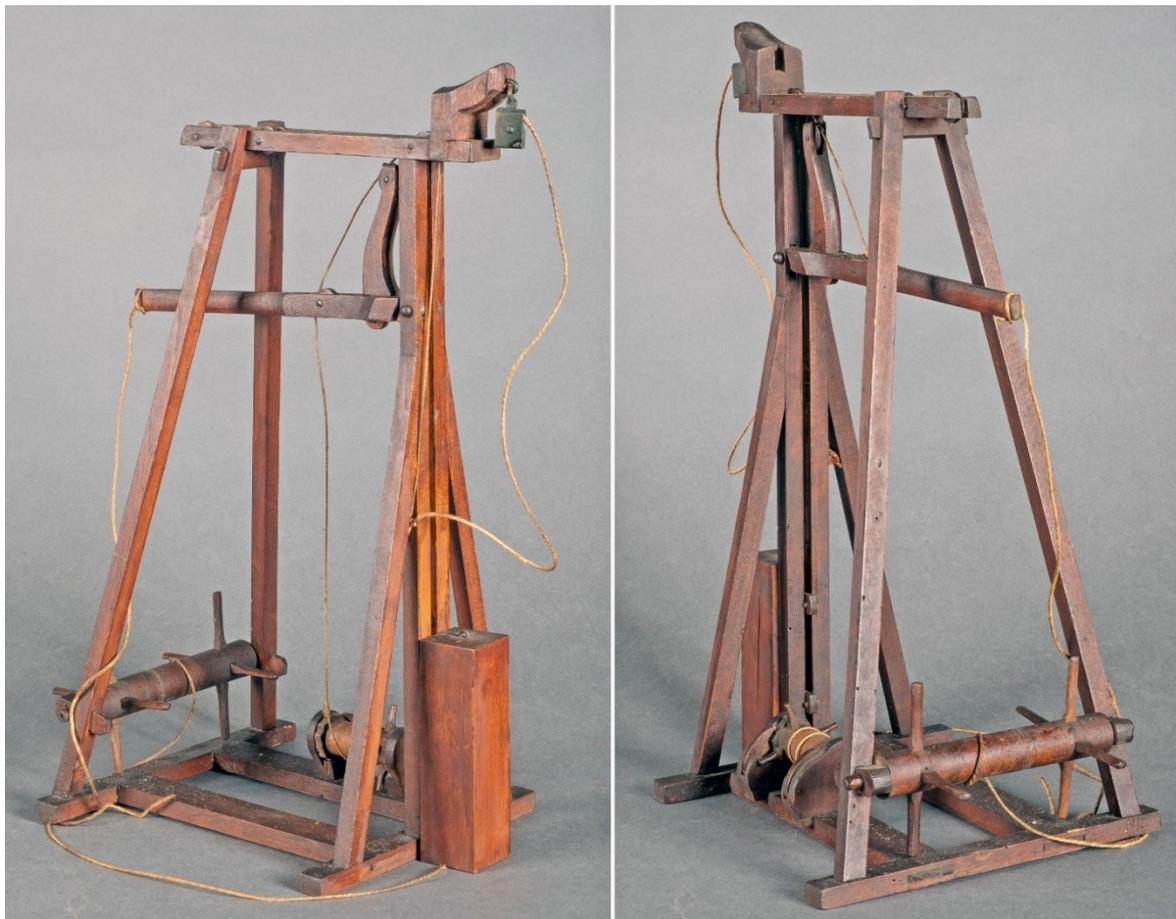


Abbildung 25: Modell einer Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

Weil dieses Modell keine Schere besitzt, kann es der laufenden Nummer 113 zugeordnet werden. Im Verzeichnis von 1884 findet sich das Modell unter der Nummer VIII.6 mit dem gleichen Wortlaut und der Anmerkung, dass es am 6.3.1884 von Fritz Rose (gest. 1887) vorgefunden wurde.

<sup>204</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2106, Inv. Nr. 1898/395. Im Eingangsbuch als „Modell einer Ramme“ bezeichnet.

Der Stempel der königlichen Modellkammer findet sich auf dem oberen Rahmen des Modells, und zwar an dessen Vorderseite. Auf der Unterseite ist die Inventarnummer Nr. 1898/395 ins Holz geschrieben. Des Weiteren befindet sich auf der unteren Leiste, hinter dem Rammen-Gewicht, ein kleines, gezähntes und damit briefmarkenähnliches Klebeetikett mit der Aufschrift „630“, die jedoch keiner Inventarnummer der Modellkammer zuzuordnen ist.



**Abbildung 26:** Im linken Bild sind die beiden Seiltrommeln sichtbar. Im rechten Bild ist das Papieretikett zu erkennen, das noch aus der Zeit der Nutzung zu Lehrzwecken stammt. Es kommt nur durch Anheben des Rammbären zum Vorschein. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

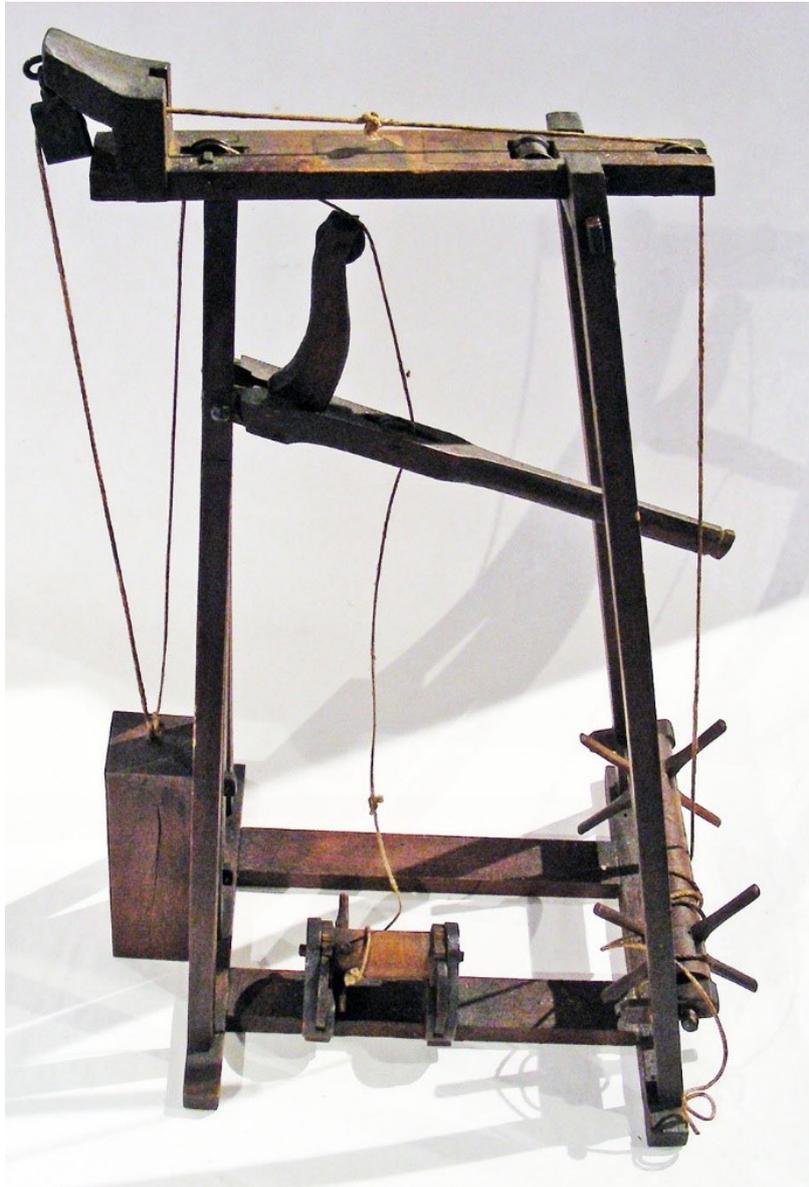
Etwas verwirrend dagegen ist der Verweis auf das zweite Rammen-Modell (Nr. 114) im Inventar von 1834, das im späteren Inventar von 1884 keine eigenständige Inventarnummer mehr erhielt, sondern als „VIII.6a“ mit dem Vermerk, dass es nicht identifiziert werden konnte, aufgelistet ist.

Das Modell ist circa 19 cm lang, 17 cm breit und 40 cm hoch. Es besteht vor allem aus Holz, einige Elemente sind aus Metall, die Schnüre sind aus Hanf. Das Modell ist gut erhalten, aber trotzdem nicht funktionsfähig.



**Abbildung 27:** Im linken Bild ist die Umlenkrolle für das (stärkere) Seil zur großen Haspel zu sehen, mit dem das Gewicht gehoben und fixiert wurde. Im rechten Bild sind die Umlenkrollen für das (schmalere) Seil zu sehen, das zur kleineren Trommel führte und über das die Hubbewegung mittels Hebel ausgeführt wurde. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

Das Besondere am Aufbau dieser Ramme sind die zwei Seiltrommeln (Haspeln), wobei die größere, an der ein stärkeres Seil befestigt ist, das Rammgewicht hebt und die kleinere, an der ein schmaleres Seil befestigt ist, über den Hebel das Gewicht so fixiert, dass die Stoßbewegung durch das Auf und Ab des Hebels über das schmalere Seil ausgeführt werden kann. Das stärkere Seil bremst dabei das Gewicht immer wieder ab. Dadurch wurde ein kurzer vertikaler Hub erzeugt, wobei das Gewicht durch das manuelle Ziehen und Lösen des Hebels über das schmalere Seil bewegt wurde. Durch das allmähliche Nachlassen des Seils



an der großen Trommel konnte das Gewicht immer weiter nach unten gesenkt werden. Dadurch ließ sich eine hohe Taktfrequenz erzeugen. Die Seile wurden über Umlenkrollen geführt. Der Bezugsgegenstand des Modells war wohl lediglich für das Einschlagen von Pfählen gedacht, nicht für das Herausziehen. Behre bezeichnet das Modell als „kleine Ramme“.<sup>205</sup>

**Abbildung 28:** In diesem Foto von 2012 ist die Anordnung der Seile noch in ihrer ursprünglichen Form. Über die große Seiltrommel (rechts) wird über ein stärkeres Seil das Gewicht vertikal gehoben und fixiert. Über die kleine, seitlich angeordnete Seiltrommel wird über einen Hebel durch ein schwächeres Seil die Stoßbewegung ausgeführt. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>205</sup> Behre 1999, S. 8. Im Gegensatz zur anderen erhaltenen größeren Ramme.

## Modell eines Mühlenwerkes mit Dach<sup>206</sup>

Dieses sehr große und schwere Modell wird in seiner heutigen Erscheinung in keinem Inventar der Modellkammer eindeutig erwähnt, obwohl es sichtbar auf der Rückseite mittig mit dem Stempel der Modellkammer im wahrsten Sinne des Wortes gebrandmarkt wurde. Im Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763 findet sich unter Nummer 7 „Eine Papiermühle von einiger Güte“, an dem Räder zerbrochen sind, die „gemacht“ werden müssen. Der gleiche Wortlaut und dieselbe Nummer finden sich in Meisters Verzeichnis vom 19. Juni 1769 mit dem zusätzlichen Hinweis, dass Kästner das Modell hat reparieren lassen und dass es sich zurzeit in einer Kammer auf dem Observatorium befände, obwohl es zu den Objekten im Auditorio publico gehöre. Im Verzeichnis von Kästner vom Juli 1769 wird ebenfalls unter Nummer 7 auf „Eine Papiermühle mit zwey unterschlächtigen Wasserrädern, deren eines ein deutsches, das andere ein holländisches treibt“ hingewiesen.

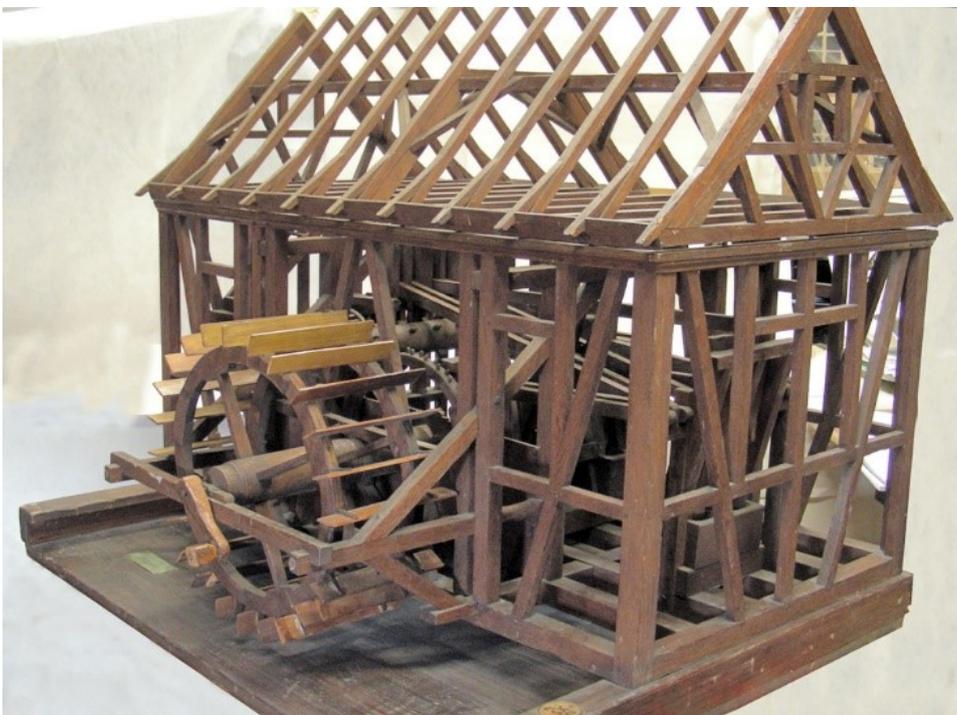


Abbildung 29: Modell eines Mühlenwerkes mit abnehmbarem Dachstuhl (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell hat nur ein unterschlächtiges Wasserrad. Möglich wäre, dass das zweite Wasserrad entweder gar nicht existierte, also Kästner das Modell gar nicht selber begutachtet hat. Oder es wurde während einer Reparatur oder Überholung des Modells entfernt. Doch wie würde dann die zweite Welle getrieben? Zum Verständnis ist ein weiteres Detail in diesem Inventareintrag von Bedeutung. Neben dem Hinweis, dass an diesem Modell sehr viel zerbrochen sei und Kästner es wieder hat reparieren lassen, heißt es: „Diese Maschine ist sehr treulich zu zeigen, wie vermittelt krummen Zapfen durch Umdrehung eines einzigen Rades zugleich ganz unterschiedene Bewegungen können erhalten werden.“ Krumme Zapfen gibt es am Modell jedoch nicht. Die Kraftübertragung erfolgt mittels Zahnradgetriebe, und das Heben der Hämmer und Stempel erfolgt direkt über die Daumenwelle.

<sup>206</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2109, Inv. Nr. 1898/398. Bei Crome als Modell eines Hammerwerkes (Nr. 14) aufgeführt.

Im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 heißt es unter Nummer 81 (Machinae No 4): „Eine Papiermühle mit zwei unterschlächtigen Rädern“, das bereits vor 1756 an der Universität vorhanden war. Im Verzeichnis von Schwarz von 1884 findet sich das Objekt unter VI.3 mit dem Vermerk, dass es am 6.3.84 von Rose vorgefunden wurde.<sup>207</sup> Das Modell wird ebenfalls bei Hollenberg<sup>208</sup> erwähnt. Letztendlich stimmen entscheidende Anmerkungen (vor allem die zwei Wasserräder) in den Verzeichnissen mit dem vorgefundenen Modell nicht überein. Gab es überhaupt zwei Wasserräder, oder ist es im Laufe seines Bestehens grundlegend umgebaut worden? Nur hätte dies dann während der Zeit in der Gewerbeschule geschehen müssen. Auch dass es sich um einen fortlaufenden Übertragungsfehler in den Inventaren handeln könnte, kann ausgeschlossen werden, weil zumindest Schwarz das Modell gesehen hat. Ob das Modell ein oder zwei Wasserräder hat, ist für die Zuordnung elementar. Dass sich jemand verzählt hatte, kann ausgeschlossen werden. Bleibt die Möglichkeit des Umbaus: Dass Teile des Modells im Laufe der Zeit ersetzt wurden, kann an der unterschiedlichen farblichen Erscheinung des Objekts abgelesen werden. Ein genereller Umbau ist aber eher unwahrscheinlich.

Das Modell ist mit den Abmaßen von 80 cm Länge, 71 cm Breite und 64 cm Höhe sehr groß und damit unhandlich. An dem Modell befindet sich eine Plakette des Städtischen Museum mit der Nummer 259. Es ist komplett aus Holz gefertigt, einige Verbindungselemente sind aus Metall. Das Modell zeigt eine Walk- oder auch Papiermühle mit holländischem Stempel- und deutschem Hammerwerk. Sowohl der äußere Aufbau als auch die Antriebsanlage (Wasserrad) und die innere Mechanik mit Getriebe, Mühlwerken und Wellen sind sichtbar. Der Dachstuhl ist abnehmbar. Mit Hilfe einer Kurbel auf der Seite des Wasserrades lässt sich der Mechanismus in Gang setzen. Der konservatorische Zustand des Modells ist als gut zu beschreiben.

Auch Behre, Gottschalk und Mende erwähnen das Fehlen des von ihnen im Museum vorgefundenen Modells einer Walkmühle in den Inventaren.<sup>209</sup> Eine Papiermühle, nach der die Verfasser suchten, fanden sie nicht vor. Zu fragen wäre hier, ob Walk- und Papiermühle sich überhaupt vom Prinzip und vom Aufbau elementar unterscheiden, so dass ihre spezifische Konstruktion auch am Modell sofort zu erkennen wäre. Erwähnung findet das Modell bei Reuther und Berckenhagen als eine Wassermühle.<sup>210</sup> Behre beschreibt das Modell als „Walkenmühle mit holländischem Stampf- und deutschem Hammerwerk“.<sup>211</sup>

Dieses Modell ist beispielhaft für die manchmal schwierige Zuordnung vorhandener Objekte in einer Sammlung zu den Einträgen in den Inventaren. Durch den deutlich erkennbaren Stempel der Modellkammer muss das Objekt auf jeden Fall zur einstigen Sammlung der Universität gehört haben.

---

<sup>207</sup> Parallel im Verzeichnis vom Oktober 1834 ist unter der Nummer 82 (Machinae No 5) eine weitere Papiermühle aufgeführt, allerdings „mit einem mittelschlächtigen Rade“. Im Verzeichnis von Schwarz 1884 findet sich dieses Modell unter VI.4. Es wurde am 6.3.1884 von Rose vorgefunden. Sein Verbleib ist unbekannt.

<sup>208</sup> Hollenberg 1782, S. 22.

<sup>209</sup> Behre et al. 1992, S. 139.

<sup>210</sup> Reuther und Berckenhagen 1994, S. 74.

<sup>211</sup> Behre 1999, S. 5.

## Modell einer Stampfmühle mit Handkurbel<sup>212</sup>

Dieses Modell ist den Einträgen in den Inventarverzeichnissen der Modellkammer nicht eindeutig zuzuordnen. Daher gibt es folgende zwei Möglichkeiten der Zuordnung im Verzeichnis vom Oktober 1834. Entweder handelt es sich um das Modell Nummer 79 (Machinae No 2) „Das Innere einer Oelmühle“ oder um die Nummer 132 (Res metallica No 11) „Ein Pochwerk“. Beides wäre möglich, wobei das Pochwerk am wahrscheinlichsten ist, da am Modell kein Ablass für das gestampfte Öl dargestellt ist. Im Verzeichnis von 1884 findet sich unter VI.1 das „Das Innere einer Oelmühle“ mit dem Vermerk: „An das königl. Landwirtschaftliche Institut abgegeben“<sup>213</sup> sowie unter X.7 „Ein Puchwerk“, welches am 6.3.84 von Rose vorgefunden wurde. Weil das Modell von Seiten der Gewerbeschule an das Museum abgegeben wurde und nicht vom landwirtschaftlichen Institut, sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass es sich tatsächlich um das Innere einer Ölmühle handeln könnte, weiter. Es befindet sich kein Stempel der Modellkammer auf dem Modell, stattdessen eine Plakette des Städtischen Museums mit der Nummer 264 sowie die in eine Ecke mit weißer Farbe geschriebene Inventarnummer 1898/399.

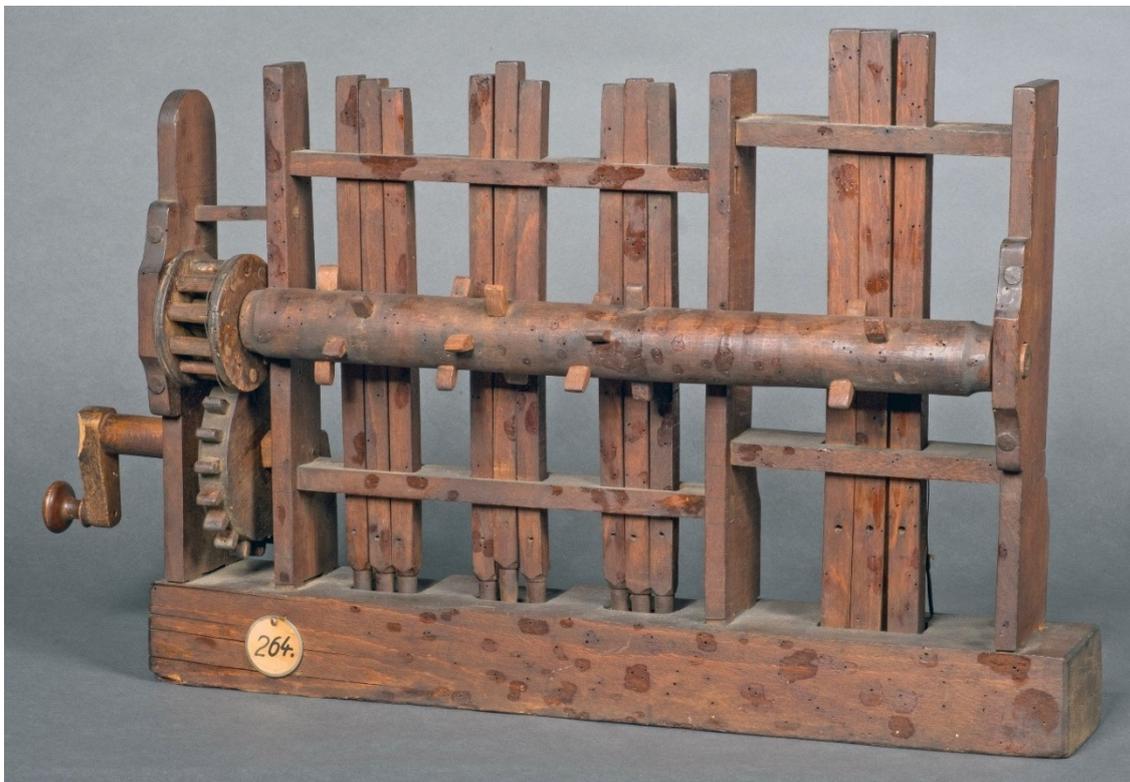


Abbildung 30: Modell einer Stampfmühle oder eines Pochwerkes mit Getriebe und Handkurbel; gut sichtbar ist die Daumenwelle. (Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

Das Modell ist circa 54 cm lang, 9 cm breit und 38 cm hoch. Es ist fast vollständig aus Holz hergestellt, nur einige Verbindungselemente – wie die Fixierbolzen, um einzelne Stempel in

<sup>212</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2110, Inv. Nr. 1898/399. Im Eingangsbuch als „Modell einer Stampfmühle“ bezeichnet.

<sup>213</sup> Am 6. Dezember 1881 schreibt Schwarz an das Kuratorium (von Warnstedt): „Für die Sammlung des landwirtschaftlichen Instituts sind von Interesse das Modell einer Ölmühle (VI.1) und ein Erdbohrer (IV.7).“ UAG Kur.7500, Bl. 51.

Ruheposition zu halten – sind aus Metall. Der konservatorische Zustand des Modells ist befriedigend. Es ist funktionsfähig, jedoch von historischem Schädlingsbefall gekennzeichnet. Das Modell demonstriert Funktion und Wirkungsweise verschiedener Stempel eines Pochwerkes bzw. einer Stampfmühle. Durch eine Handkurbel, die auf ein Getriebe wirkt, lässt sich die Daumenwelle in Gang setzen, die dann auf die einzelnen Stempel wirkt.



Abbildung 31: Die Pochstempel mit den links im Bild noch erhaltenen Fixierbolzen sind von dieser Seite gut sichtbar. Diese Fixierelemente dienen dazu, gezielt Stempel aus dem Radius der sich drehenden Daumen zu heben und damit auch bei der drehenden Welle still zu halten. (Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

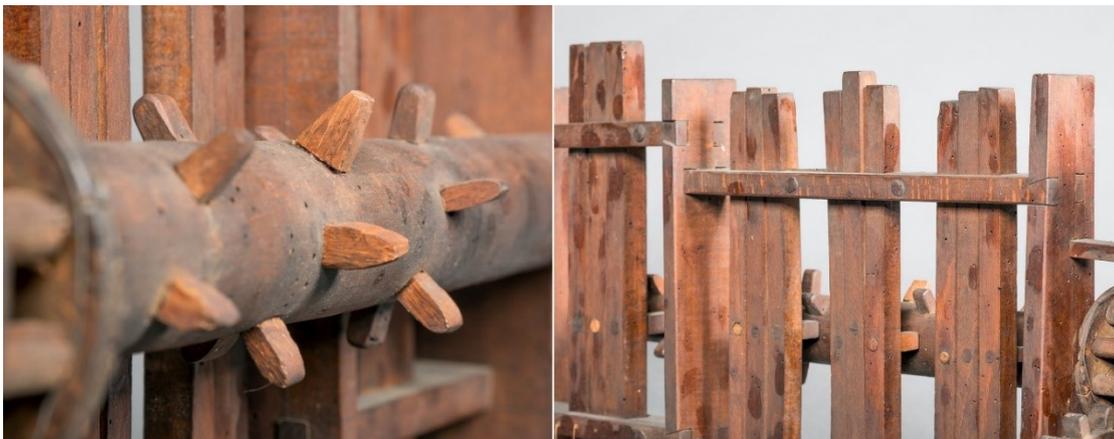


Abbildung 32: Detailaufnahme von Daumenwelle und Pochstempel (Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

Die folgenden drei Modelle von Befestigungen gehören möglicherweise zu den im Verzeichnis von Ulrich von 1834 unter den Nummern 2 bis 10 (Res militaris No 2) aufgeführten Objekten mit dem Vermerk „Neun Modelle von Holz zu Festungswerken“. Im Verzeichnis von 1884 finden sich unter I.2 bis I.10 die neun Modelle mit dem Vermerk „Am 6.3.84 vorgefunden, Rose, an die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben“ wieder. Mit diesem Vermerk bleibt die eindeutige Zuordnung ungewiss. Dass die Modelle zur Modellkammer gehörten, belegen zumindest die dazugehörigen Stempel auf zwei Modellen.

#### Modell eines Festungsausschnitts (Lünette)<sup>214</sup>

Das 32 cm mal 32 cm große Modell ist aus Holz gefertigt, grün bemalt und durch ein rundes Etikett des Städtischen Museums mit der Nummer 253 gekennzeichnet. Das Modell ist gut erhalten. Die zugehörige Karteikarte des Museums gibt den Inhalt einer zeitgenössischen handschriftlichen Notiz zum Modell wieder: „Modell einer am Fuss des Glacis angelegten Lünette. Das Werk ist von Graben, gedecktem Wege und Glacis umgeben. Die Verbindung mit der Festung ist durch einen doppelten Erdkoffer gedeckt.“ Auf der Rückseite des Modells finden sich Spuren einer Wandaufhängung. Es ist mit einer römischen Drei gekennzeichnet, die wohl erst im Museum hinzugefügt wurde. Des Weiteren finden sich ebenfalls auf der Rückseite eine Profilskizze eines Festungsgrabens, die höchstwahrscheinlich aus der Zeit des Lehrbetriebes stammt, sowie die Inventarnummer 1898/400. Ein Stempel der Modellkammer ist nicht vorhanden.



Abbildung 33: Modell eines Festungsausschnitts (Lünette) (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>214</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2111, Inv. Nr. 1898/400. Im Eingangsbuch als „Modell eines Festungsgrabens, grün gestrichen“ bezeichnet. Weitere Informationen auf der Karteikarte des Museums: Bezeichnung „Modell eines Teiles einer Festung, Holz, grün gefasst, 18. Jahrhundert“.

Modell eines idealen Festungsausschnitts mit Bastionen, Kurtine, Graben, Ravelin und Glacis<sup>215</sup>

Das fast quadratische Modell in den Abmessungen 31,5 mal 31,7 Zentimeter zeigt einen idealen Festungsausschnitt mit verschiedenen Komponenten, u.a. Bastion, Kurtine, Graben, Glacis und Ravelin. Es ist aus Holz gefertigt, braun und grün bemalt und durch ein rundes Etikett des Städtischen Museums mit der Nummer 254 gekennzeichnet. In einer der Ecken befindet sich der Stempel der königlichen Modellkammer. Auf der Rückseite des Modells sind eine römische Vier sowie die Inventarnummer des Museums 1898/401 vermerkt. Der konservatorische Zustand des Modells ist als befriedigend einzuschätzen. An einigen Stellen fehlen Teile.



Abbildung 34: Modell eines idealen Festungsausschnitts mit Bastionen, Kurtine, Graben, Ravelin und Glacis (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>215</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2112, Inv. Nr. 1898/401. Auf der Karteikarte des Museums als „Modell eines Festungsteils, Holz, um 1750“ bezeichnet

### Modell einer Belagerungsbatterie für den Festungskampf<sup>216</sup>

Das fast quadratische, 31 mal 31,7 cm große Modell stellt die Anlage einer Feldbatterie zur Belagerung einer Festung dar. Das Modell ist aus Holz gefertigt, braun bemalt und mit einem Stempel der Modellkammer auf der Oberseite mittig gekennzeichnet. Zudem existieren noch ein Klebeetikett mit der Aufschrift 35 A und das runde Etikett des Städtischen Museums mit der Nummer 252. Die Rückseite zeigt Spuren einer Wandaufhängung. Zudem finden sich eine römische Zwei sowie die Inventarnummer 1898/402, die erst im Museum hinzugefügt wurden. Das Modell ist gut erhalten. Zu sehen ist die Batterie mit Scharten für die Belagerungsartillerie und Gräben, die mit Brustwehren in Angriffsrichtung ausgestattet sind. Erwähnung findet das Modell bei Zauzig.<sup>217</sup>



Abbildung 35: Modell einer Belagerungsbatterie für den Festungskampf (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>216</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2113, Inv. Nr. 1898/402. Im Eingangsbuch als „Ein dergleiches Modell, braun gestrichen“ bezeichnet. Weitere Informationen auf der Karteikarte des Museums: als „Modell eines Festungsgrabens, braun gefasst, um 1750“ bezeichnet.

<sup>217</sup> Vgl. Zauzig 2014.

Das folgende Modell gehörte wahrscheinlich nie zur königlichen Modellkammer, ist dieser jedoch nach Auflösung der Sammlung zugeordnet worden.

#### Modell eines Sechstels einer idealen Festung<sup>218</sup>

Das 26,3 mal 30,2 Zentimeter große Modell weist einige Unterschiede zu den anderen drei Befestigungsmodellen auf. Im Gegensatz zu diesen ist es nicht viereckig, sondern hat eine dreieckige Form. Es wird sehr schematisch der Ausschnitt eines Festungsgrabens veranschaulicht. Zwei Bastionen mit Scharten und der gegenüberliegende Wall mit Glacis zum Vorgelände der Festung werden angedeutet. Das Modell besitzt keine Spuren einer Aufhängung für das Anbringen an der Wand. Auf der Rückseite befindet sich eine römische Eins, die wohl erst nach dem Einsatz als Lehrmittel (im Museum) aufgetragen wurde. An dem Modell befindet sich eine Plakette des Städtischen Museums mit der Nummer 251. Das Modell trägt keinen Stempel der Modellkammer, dafür ein Papieretikett auf der Rückseite mit dem Vermerk „5 A“, der nicht zugeordnet werden kann. Daneben findet sich die Inventarnummer des Museums 1898/403, die handschriftlich ins Holz geschrieben ist.



Abbildung 36: Modell eines Sechstels einer idealen Festung (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

<sup>218</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2114, Inv. Nr. 1898/403. Im Eingangsbuch als „Ein dergleichen Modell, dreiecklicht [sic!], naturholz, weich“ bezeichnet. Informationen auf der Inventarkarteikarte des Museums: „Modell eines Festungsgrabens (Lünette)“.

Die folgenden Modelle aus der einstigen Sammlung der Universität wurden am 26. Juni 1898 ans Museum ebenfalls mit dem Hinweis „Überwiesen von Gewerbeschule“ übergeben: Modell eines Schöpfrades mit abnehmbarer Seitenwand<sup>219</sup>

Dieses Modell ist erwähnt im Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der Nummer 92 (Machinae No 15) als „Ein Schöpfrad ohne Axe, dessen eine Seitenwand abgenommen werden kann“. Im Verzeichnis von 1884 findet es sich unter VII.1 als ebendieses mit der Anmerkung, dass es am 6.3.1884 von Rose vorgefunden wurde. Weil sich auf dem Objekt noch ein altes Papieretikett der Modellkammer mit der geschriebenen Nummer 92 befindet, die auf die Inventarliste von 1834 verweist, lässt es sich eindeutig zuordnen. Es gibt noch ein weiteres kleines, gezähntes Klebeetikett, wie sie im Städtischen Museum bis circa 1906 genutzt wurden, mit der Nummer 655. Diese lässt sich jedoch keinem Inventar der Modellkammer zuordnen.



Abbildung 37: Modell eines Schöpfrades mit abnehmbarer Seitenwand (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

Das Objekt ist mit einer runden Plakette des Städtischen Museums mit der Nummer 265 versehen, und die Inventarnummer des Museums 1898/435 ist ebenfalls handschriftlich ins Holz geschrieben. Es trägt keinen Stempel der Modellkammer. Das Modell hat einen Durchmesser von circa 49 cm und ist 7 cm breit. Sein Gewicht beträgt ungefähr 1,5 Kilogramm. Es ist bis auf einzelne Verbindungselemente aus Metall komplett aus Holz gefertigt. Das

---

<sup>219</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2131, Inv. Nr. 1898/435. Im Eingangsbuch des Museums eingetragen als „Holzmodell, auseinandernehmbar, eines Mühlrades“. Bei Crome ebenfalls als Modell eines Mühlrades (Nr. 12) aufgeführt.

Modell ist sehr robust und scheint stets ohne Achse existiert zu haben.<sup>220</sup> Es war damit wohl nicht Teil eines größeren Modells. Damit stand es als eigenständiges Objekt zu Lehrzwecken zur Verfügung, worauf auch der Umstand deutlich hinweist, dass seine Seitenwand abgenommen werden kann, um ins Innere des Rades zu schauen. Sein konservatorischer Zustand ist als befriedigend zu beschreiben. Das Objekt hat Gebrauchs- wie auch Reparaturspuren. Das Holz ist stellenweise gerissen.



Abbildung 38: Sichtbar (rote Kreise) sind links das ältere Papieretikett mit der Nr. 92 und rechts die ins Holz geschriebene Inventarnummer des Museums. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)



Abbildung 39: Dieses gezähnte, briefmarkenähnliche Klebetikett mit der Beschriftung „655“ wurde in den Anfangsjahren des Museums auf dem Modell angebracht. Die Nummer lässt sich keinem Inventareintrag der Modellkammer zuordnen. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

---

<sup>220</sup> Eine Seitenwand ist abnehmbar, jedoch durch Draht gesichert, so dass das Abnehmen aufwendig erscheint. Der Draht ist wahrscheinlich erst im Museum angebracht wurden, weil er neu und sehr ungebraucht wirkt. Für den Gebrauch in der Universität war die Seitenwand möglicherweise mit Holz- bzw. Metallsplinten fixiert.

## Modell einer Ramme (Rammbär)<sup>221</sup>

Im Verzeichnis der Modellkammer von 1834 finden sich drei Einträge zu Rammen. Unter der laufenden Nummer 115 (Machinae No 38) ist folgender Eintrag gelistet „Eine Ramme mit auslösbarem massivem eisernen Bär. An der Scheere ist eine Vorrichtung, wodurch die Trommel auf der Welle ausgelöst wird und somit die Scheere frei herabfallen kann. Mit der Welle ist ein Schwungrad verbunden“. Aufgrund der deutlichen Zuschreibung im Inventar kann das zweite erhaltene Rammenmodell der laufenden Nummer 115 zugeordnet werden. Im Verzeichnis von 1884 findet sich das Modell unter der Nummer VIII.7 mit der Anmerkung wieder, dass es am 6.3.1884 von Rose vorgefunden wurde.



**Abbildung 40: Modell einer Ramme mit spezieller Greifzangenkonstruktion und Seiltrommel (Haspel)**  
(Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

Das Modell trägt keinen sichtbaren Stempel der Modellkammer. Es ist circa 58 cm lang, 42 cm breit und 60 cm hoch. Es besteht aus Holz und Metall. Das Modell ist sehr gut erhalten und funktionsfähig, obwohl das eigentliche Rammgewicht fehlt. Gezeigt werden vor allem die besondere Greifzangenkonstruktion mit dem speziellen Mechanismus zum Ausklinken des Gewichtes und die Konstruktion der nur in eine Richtung zu drehenden Seiltrommel.

---

<sup>221</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumsammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2132, Inv. Nr. 1898/436 als „dergleichen eines Rammbähres“ eingetragen.

Das Modell ist eines von dreien, auf die Behre, Gottschalk und Mende in ihrem Beitrag zu den Modellen im Städtischen Museum Göttingen detailliert eingehen.<sup>222</sup>

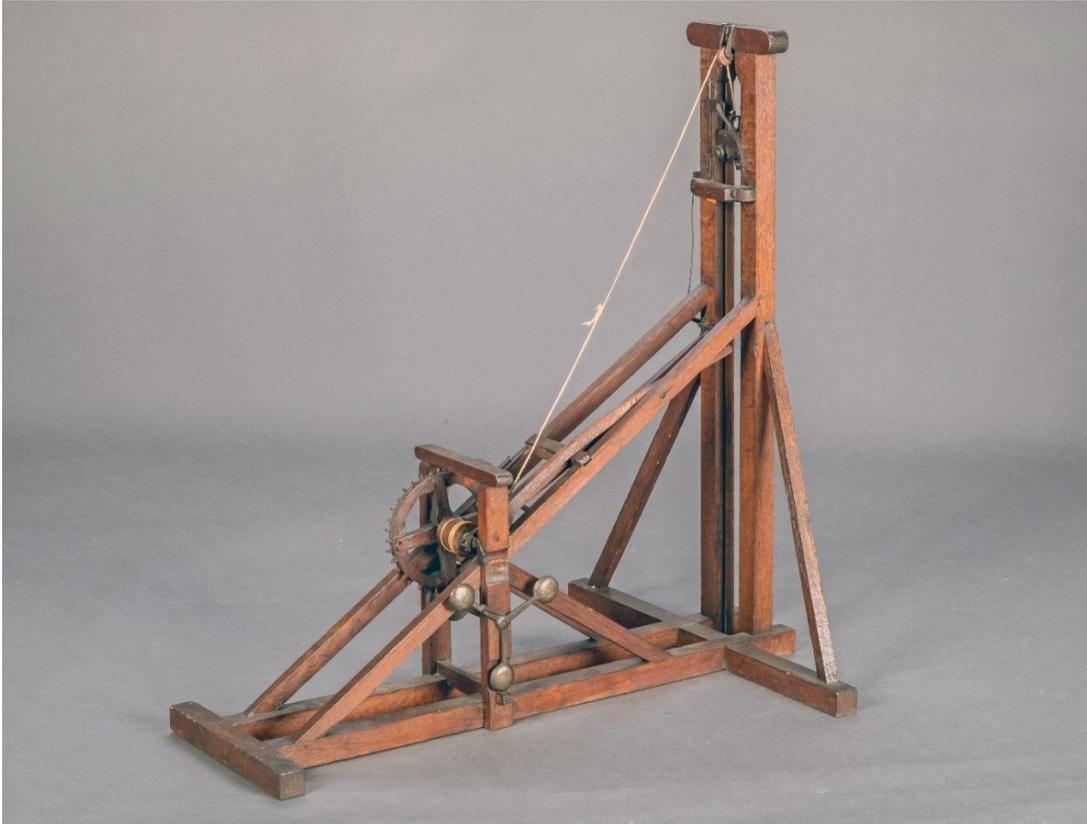


Abbildung 41: Ansicht des Schwungrades (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

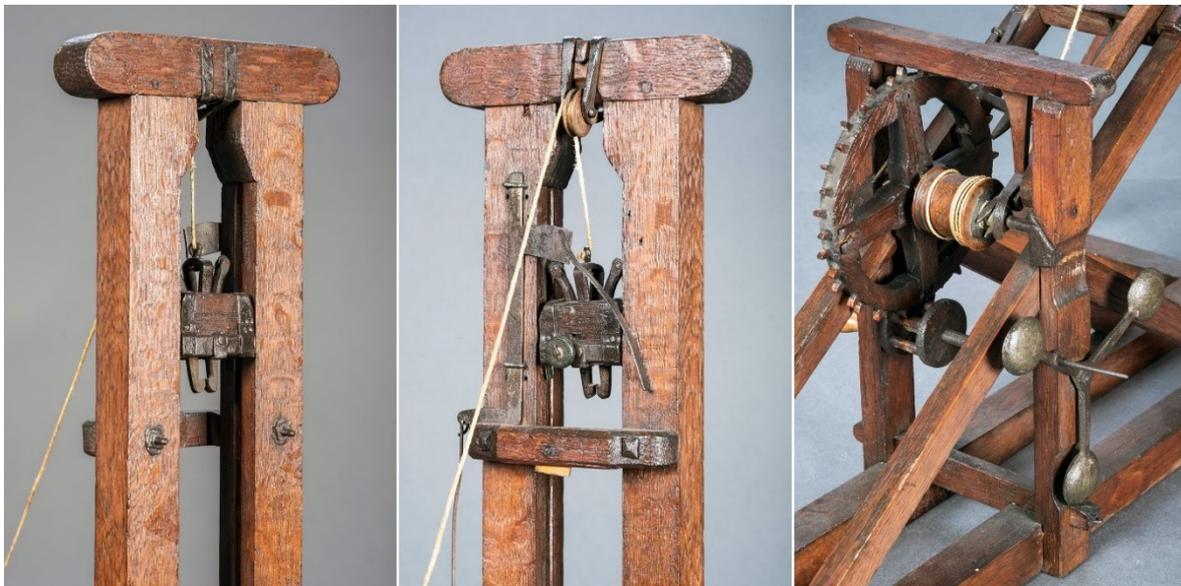


Abbildung 42: Detailaufnahmen des Ausklinkmechanismus sowie von Getriebe und Seiltrommel mit Schwungrad (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

---

<sup>222</sup> Behre et al. 1992, Text S. 122–125, Bilder und Skizzen S. 162–167.

### Modell einer Treppe mit zwei Podesten<sup>223</sup>

Das Modell einer Treppe ist erwähnt im Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der laufenden Nummer 68 (Architectura 14) als „Eine hölzerne Treppe aus geraden Stufen mit drei geraden Flügeln“. Im Verzeichnis von 1884 findet es sich unter der Nummer IV.10 mit dem gleichen Wortlaut. Es ist eindeutig zuzuordnen.

Das Modell ist circa 42 cm lang, 35 cm breit und 40 cm hoch. Es ist komplett aus Holz gefertigt, nur einige Verbindungselemente sind aus Metall. Der konservatorische Zustand ist gut. Das Modell, welches im Museum zeitweise als „Puppenhaus“ bezeichnet wurde, ist das einzige heute noch erhaltene Modell der einstigen Modellkammer, dass der Zivilarchitektur zugeordnet werden kann. Es trägt keinen Stempel der Modellkammer. Die Inventarnummer des Museums 1898/438 wurde auf der Unterseite des Modells ins Holz geschrieben. Ein kleines unleserliches Papieretikett befindet sich vorn am oberen Rahmen. Seine Zuordnung bleibt unklar.



Abbildung 43: Vorderansicht des Modells einer Treppe mit zwei Podesten (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

---

<sup>223</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2134, Inv. Nr. 1898/438. Im Eingangsbuch eingetragen als „dergleichen einer Treppe mit Podest“.

Ein weiterer Eintrag im Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen vom 26. Juni 1898 verweist auf „Modelle der Universitätsaula, hier von 1837“, die sich im „Eigentum der Sammlung“ befänden und „von Herrn Director Berlepsch aus der Gewerbeschule überwiesen“<sup>224</sup> worden waren. Um welche Modelle es sich dabei genau handelte, kann nur vermutet werden.

#### Modell eines Pochwerks mit Wasserrad

Möglicherweise gehört das Modell eines Pochwerks mit Wasserrad zu den nicht näher erwähnten Modellen, weil es für dieses keinen separaten Eintrag im Eingangsbuch des Museums gibt.<sup>225</sup> Eindeutig lässt es sich den Einträgen in den Verzeichnissen nicht zuordnen. Möglich wären im Verzeichnis vom Oktober 1834 folgende Einträge: Nummer 131 (Res metallica No 10) „Ein Pochwerk. Die verschiedenen Arbeiten werden durch bewegliche Figuren dargestellt“;<sup>226</sup> Nummer 134 (Res metallica No 13) „Ein kleines Pochwerk mit drei beweglichen Figuren“ oder auch Nummer 132 (Res metallica No 11) „Ein Pochwerk“.

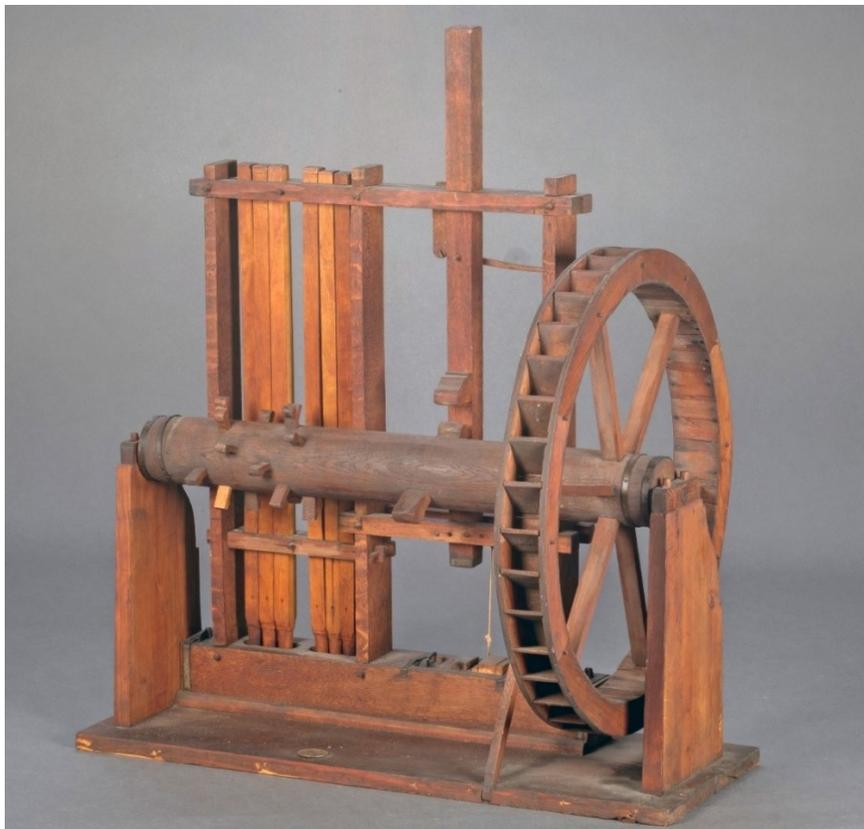


Abbildung 44: Modell eines Pochwerks mit Wasserrad (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

<sup>224</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2157, Inv. Nr. 1898/444. Bei Crome als Modell eines Aufbereitungswerks für Eisen (Nr. 5) aufgeführt.

<sup>225</sup> Auf der zum Modell gehörigen Karteikarte des Museums findet sich die fortlaufende Nummer 2130, die bereits für das heute nicht mehr vorhandene Modell einer Balkenlage (aus Holz) vergeben wurde. Auch die Inventarnummer 1898/434 bezieht sich auf das Modell der Balkenlage. Die zur eindeutigen Identifizierung des Objektes angefertigte Fotografie auf der Rückseite der Karteikarte verweist mit Titel und den angegebenen Maßen auf das Modell des Pochwerkes. Es ist daher davon auszugehen, dass hier ein Übertragungsfehler vom Eingangsbuch auf die Karteikarte vorliegt.

<sup>226</sup> Was unter den „beweglichen Figuren“ zu verstehen ist, bleibt unklar.

Eine weitere Möglichkeit stellt die Nummer 86 im Inventar von 1834 (Machinae No 9) dar, wobei es sich um „Eine Pulvermühle mit unterschlächtigen Rade“ handelt. Dieses Modell taucht 1884 unter der Nummer VI.7 mit gleichem Wortlaut wieder auf. Es handelt sich hierbei um die wahrscheinlichste Zuordnung.

Drei Modelle verweisen auf bergmännische Aufbereitungsanlagen, dagegen findet sich die Pulvermühle in den Inventaren unter den Maschinen subsumiert. Vom Wirkprinzip unterscheiden sich die Maschinen dagegen kaum, jedoch in ihrer Wirkleistung, weil das Zerkleinern von Erzen mehr Kraft bedarf als die Zerkleinerung der Bestandteile von Schießpulver. Bei einem Pochwerk handelt es sich um eine Zerkleinerungsmaschine in der bergmännischen und industriellen Aufbereitung.

Das Modell trägt gut sichtbar eine runde Plakette mit Metallrand des Städtischen Museums mit der Zahl 258. Die Inventarnummer 1898/434 ist mit weißer Farbe in eine Ecke der Basisplatte des Modells geschrieben. Einen Stempel der Modellkammer trägt das Modell nicht.

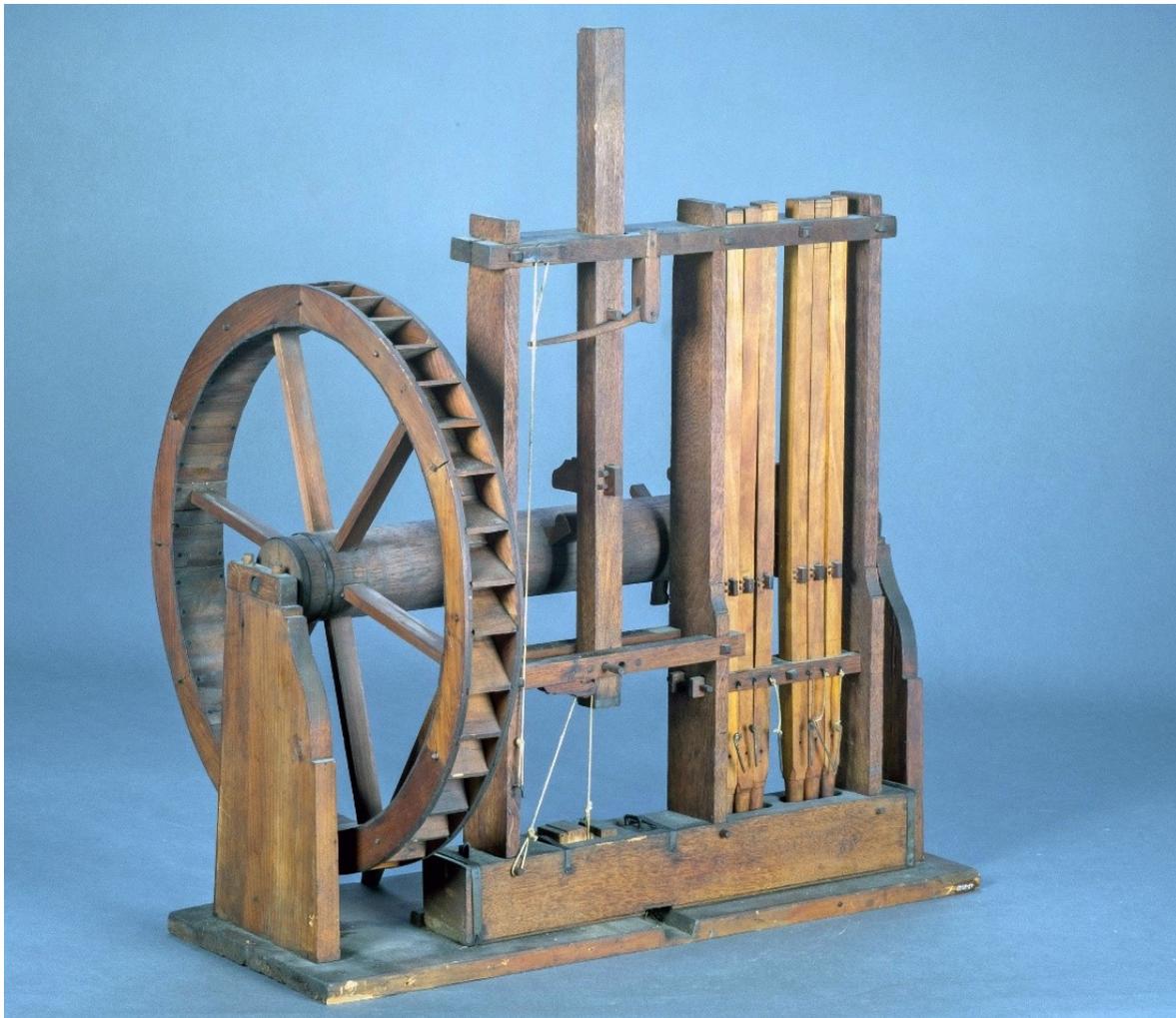
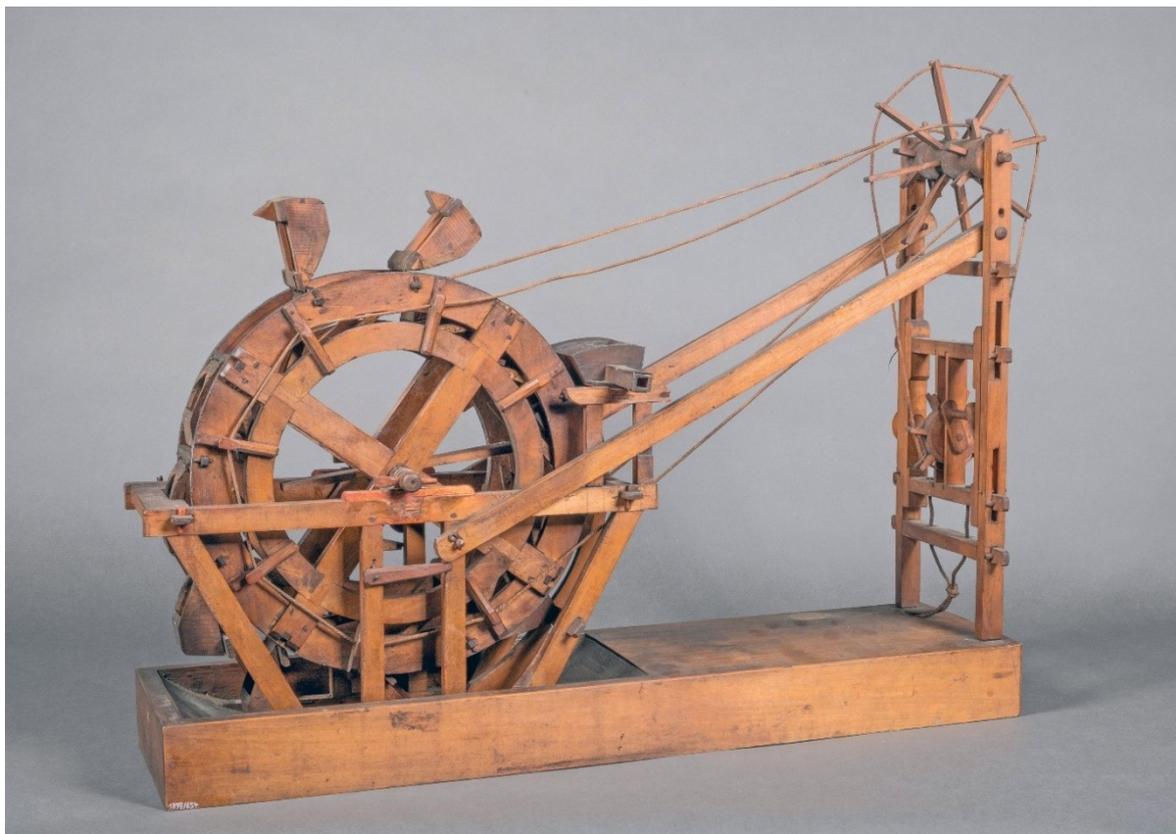


Abbildung 45: Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist im Modell eine Pulvermühle dargestellt und kein bergmännisches Pochwerk. Das Wirkprinzip ist, wie auch bei einer Ölmühle, jedoch das gleiche. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

## Modell eines Schöpfrades mit Antrieb<sup>227</sup>

Der letzte Eintrag eines heute noch vorhandenen Modells der Modellkammer im Eingangsbuch des Städtischen Museums verweist auf das Modell eines Schöpfrades mit Antrieb (Zugmitteltrieb). Das Modell ist am 5. November 1898 ebenfalls von Berlepsch überwiesen worden, nachdem es auf dem Boden der Gewerbeschule gefunden worden war. Es ist erwähnt im Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der Nummer 93 (Machinae No 16) als „Schöpfrad mit beweglichem Kasten, das durch Seile ohne Ende bewegt werden kann“. Im Verzeichnis von 1884 findet es mit dem gleichen Wortlaut unter VII.2 mit der Anmerkung Erwähnung, dass es am 6.3.1884 von Rose vorgefunden wurde. Es ist eindeutig zuzuordnen.

Es trägt den Stempel der Modellkammer sichtbar auf der Grundplatte zwischen Antrieb und Schöpfrad. Ein rundes Etikett des Städtischen Museums mit der Nummer 268 findet sich auf der Unterseite. Die Inventarnummer des Museums 1898/654 ist sehr filigran mit weißer Farbe in eine Ecke der Basisplatte des Modells geschrieben worden. Zudem findet sich an der Stirnseite der Basisplatte, wo sich das Schöpfrad befindet, ebenfalls ein kleines, gezähntes briefmarkenähnliches Klebeetikett mit unleserlicher Aufschrift, das aus den Anfangsjahren des Museums stammt.



**Abbildung 46: Modell eines Schöpfrades mit Antrieb. Die Inventarnummer des Museums 1898/654 ist sehr filigran mit weißer Farbe am linken unteren Rand der Basisplatte des Modells sichtbar. (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)**

<sup>227</sup> Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, lfd. Nr. 2257, Inv. Nr. 1898/654. Bei Crome als Modell eines Schöpfrades unter Nummer 10 aufgeführt.

Das Modell ist circa 67 cm lang, 19 cm breit und 52 cm hoch. Es ist aus Holz gefertigt, die Verbindungselemente sind aus Metall, die Schnüre aus Hanf. Das Modell besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: zum einen dem Schöpfrad mit beweglichen Schöpfbehältern und dem Auffangbehälter für das Wasser, zum anderen aus der Antriebseinrichtung. Die Kraftübertragung des Bezugsgegenstandes erfolgt durch Seilzüge. Das Modell wurde an mehreren Stellen repariert und ausgebessert. Trotzdem, oder gerade deswegen, ist es gut erhalten und funktionsfähig, was darauf schließen lässt, dass die am Modell darzustellenden physikalischen und mechanischen Prinzipien universell waren bzw. noch sind. Es ist gut möglich, dass das Modell auch noch in der Gewerbeschule als Lehrmittel im Einsatz war.

Die im Modell dargestellte Wasserhebevorrichtung demonstriert zum einen die Möglichkeit des Wassertransportes durch bewegliche Aufnahmebehälter, zum anderen den Antrieb durch Seile (Zugmitteltrieb), wobei es hier weniger um eine reale Kraftübertragung als vielmehr um die Darstellung eines Übersetzungsverhältnisses ging. Real würde diese Art der Kraftübertragung wohl kaum funktionieren, weil der angedeutete Antrieb durch Muskelkraft hätte geschehen sollen. Doch darum ging es in diesem Lehrmodell auch nicht. Physikalisch-mechanische Wirkprinzipien, wie beispielsweise Übersetzungsverhältnisse eines Getriebes oder die Kraft der Reibung, ließen sich heute noch anschaulich am Modell demonstrieren. Nur die Art der Wasserhebung selbst scheint dagegen nicht mehr zeitgemäß.

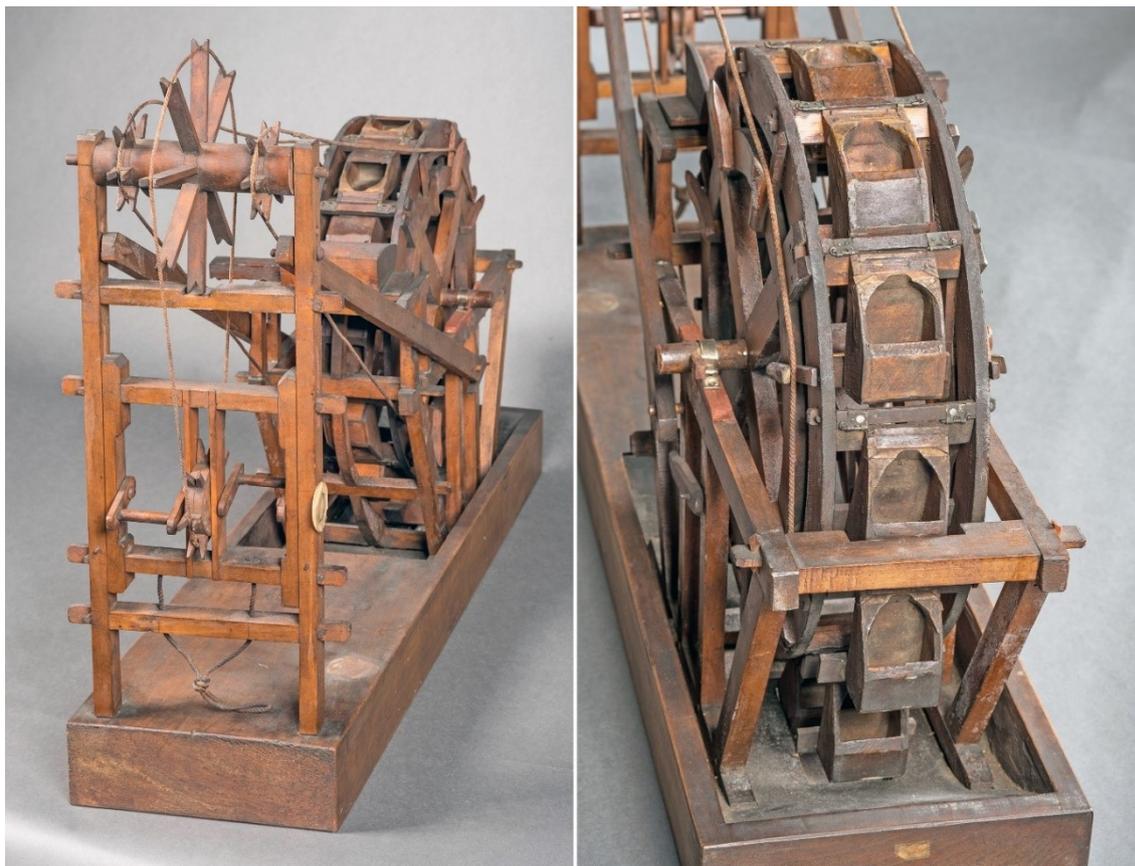


Abbildung 47: Im linken Bild sind die Antriebseinrichtung (Zugmitteltrieb) des Schöpfwerkes mit den verschiedenen großen „Rädern“ bzw. die Welle/Nabe mit Speichen zu sehen. Im rechten Bild sind die mit Metallscharnieren und dadurch beweglichen Schöpfbehälter gut sichtbar. Mittig auf der Basisplatte ist das kleine gezähnte Klebetikett zu sehen, dessen Beschriftung jedoch unleserlich ist. (Fotos: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

## Modell eines englischen Kriegsschiffes

Bei dem heute in Hannover vorhandenen historischen Schiffsmodell handelt es sich um das in Publikationen und Archivalien häufig erwähnte historische Modell des englischen Kriegsschiffes „Royal George“ von 1715. Es wurde erstmals im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 erwähnt. Es war zu diesem Zeitpunkt in der Universitätsbibliothek aufgestellt. Unter dem Punkt A.II wurde es im Vergleich zu den anderen Inventareinträgen von Meister sehr detailliert beschrieben:

„Ein vorzüglich schätzbares Model von einem Englischen Kriegsschiffe vom ersten Rang, ein gnädigtes Geschenk von des Hochheiligen Prinzen von Wallis königlicher Hoheit. Es hat 3 Verdecke und führt 100 Kanonen. Alles was an einem wirklichen Schiffe dieser Art zu sehen ist, an Masten, Segeln, Tauwerk, Anker u.s.f. findet sich hier im kleinen in den gehörigen Verhältnissen. Auf dem obersten Verdecke liegt eine Chaloupe. Man kann die beyden oberen Verdecke zusammen abheben und so verschiedenes von dem inwendigen des Schiffes sehen. Die gantze Länge beträgt nach engl. Maaß 3 Fuß 9 Zoll, die Breite auf dem oberen Verdeck 9 Zoll, die Tiefe vom oberen Verdeck bis zu unterst in den Baum 9 Zolle. Die Arbeit an diesem Modell ist noch vortrefflicher als ich sie an denen in der Salle de la Marine des Louvre aufgestellten Schiffs-Modellen gefunden habe. Es befindet sich in einem sauber gearbeiteten Behältnis, das auf den 4 Seiten aus zarten Rahmen von Birnbaumholz und dazwischen eingefassten ansehnlichen Glastafeln besteht. Die gantze Länge des Behältnisses beträgt 6 ½ Calenb. Füße die Breite beynahe 3 Fuß, die Höhe, inclusive des Untergestells oder sechsbeinigten Tisches 8 Fuß.“<sup>228</sup>

Im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 findet sich unter der Nummer 1 (Res militaris No 1) eine zum Teil wörtlich aus Meisters Verzeichnis übernommene, jedoch etwas komprimierte Beschreibung des Modells. Auch im Inventar von Schwarz von 1884 (I.1) wird der Text von Meister fast wortwörtlich wiedergegeben. Das Modell lässt sich aufgrund seiner Einzigartigkeit und detaillierten Beschreibung eindeutig zuordnen. Ausführlich untersucht und beschrieben haben das Modell Jorberg und Anders.<sup>229</sup>

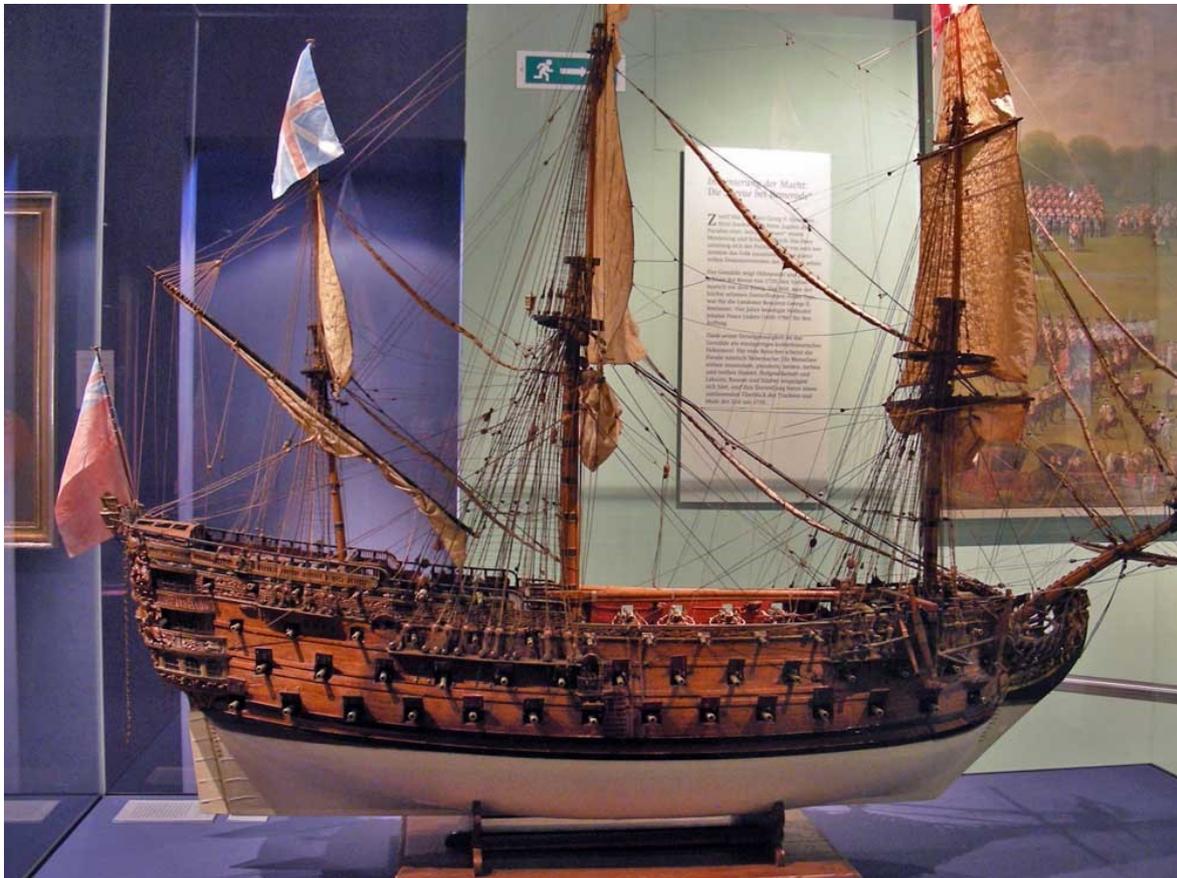
Der Maßstab des Modells beträgt circa 1:48. Es ist 168 cm lang, 135 cm hoch und 65 cm breit. Gefertigt ist es aus Holz und textilem Material sowie einigen Teilen aus Metall. Sämtliche Innenhölzer sind maßstäblich dargestellt. Der Rumpf besteht aus Föhrenholz, ferner sind Erlenholz für kleine Holzteile und Rosenholz für die Darstellung der Skulpturen verwendet worden. Der Rumpf ist geölt, der untere Bereich weiß lackiert. Die Modellkanonen und Anker sind aus Messing, die Segel aus Seidenbatist. Viele Details des realen Schiffes sind sehr aufwendig wiedergegeben. Der Rumpf besteht aus zwei voneinander zu trennenden Teilen, um Einblick in das Innere des unteren Batteriedecks zu geben. Dabei sind die Modellgeschütze so angeordnet, dass sie auf einem schmalen Streifen des Decks befestigt sind, der mit dem Rumpfberteil verbunden ist. Dieser Horizontalschnitt ist an Modellen der Zeit

---

<sup>228</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1.

<sup>229</sup> Vgl. Jorberg und Anders 1955. Der Beitrag informiert über Abmessungen, Material, Bauweise, Details und Besonderheiten des Schiffsmodells.

durchaus üblich, doch meistens nur an reinen Rumpfmotellen angewendet worden. Das Modell ist sehr gut erhalten. Es befindet sich heute an der Leibniz-Universität Hannover, der Nachfolgeeinrichtung der Technischen Hochschule Hannover. Oft wurde es in der Literatur beschrieben, u.a. bei Pütter 1765<sup>230</sup> und 1788,<sup>231</sup> Voigt 1916,<sup>232</sup> Koester 1926,<sup>233</sup> Jorberg und Anders 1955<sup>234</sup> sowie Menzel 1999,<sup>235</sup> um nur eine Auswahl zu nennen.



**Abbildung 48: Das historische Schiffsmodell der „Royal George“ von 1715 in der Dauerausstellung des Historischen Museums Hannover, wo es bis 2014 zu sehen war. Es handelte sich um eine Leihgabe der Technischen Hochschule Hannover bzw. der heutigen Leibniz-Universität an das Museum. (Foto: Oliver Zauzig, 2010)**

---

<sup>230</sup> Vgl. Pütter 1765, S. 247–248.

<sup>231</sup> Vgl. Pütter 1788, S. 272.

<sup>232</sup> Vgl. Voigt 1916, S. 173–176.

<sup>233</sup> Vgl. Koester 1926, S. XXV.

<sup>234</sup> Vgl. Jorberg und Anders 1955.

<sup>235</sup> Vgl. Menzel 1999, S. 8–14.

## Die Rechenmaschine von Leibniz

Neben den heute vorhandenen oder bisher zugeordneten Modellen der Modellkammer existiert noch eine Rechenmaschine von Leibniz, die immer zum Inventar der Modellkammer gezählt wurde. Diese fand erstmals im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 unter IX als „Die Leibnizsche Rechenmaschine, in einem besonderen Kästgen“ Erwähnung. Zum damaligen Zeitpunkt befand sie sich auf dem Observatorium. Im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 findet sich die Maschine unter der laufenden Nummer 120 (Machinae No 43) mit der Bezeichnung „Eine Leibnizsche Rechenmaschine“, die „nicht im Stande“ ist. Im Verzeichnis von Schwarz von 1884 ist die Rechenmaschine unter VIII.8 aufgelistet. In der Anmerkung heißt es: „Diese Leibnizsche Rechenmaschine ist in Folge des Reskripts des Königlichen Universitäts-Curatoriums vom 17. November 1879 (No. 1406) an den Vorstand der königlichen Bibliothek zu Hannover gegen Quittung zurückgegeben worden. H.A. Schwarz“. Sie befindet sich heute in der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek in Hannover.



**Abbildung 49:** Die heute noch im Besitz der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek in Hannover erhaltene Vier-Spezies-Rechenmaschine (Foto: Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek)

# 1. Geschichte der königlichen Modellkammer

---

Im ersten Kapitel geht es um die Geschichte der königlichen Modellkammer der Georg-August-Universität Göttingen, oder besser: um die Geschichte der Praxis mit dieser spezifischen Lehrsammlung. Diese beginnt mit der Ankunft des ersten Modells im 18. Jahrhundert, reicht über die Auflösung der Sammlung Ende des 19. Jahrhunderts und setzt sich fort bis zur Rückkehr eines Großteils der heute noch vorhandenen Objekte an die Georg-August-Universität Anfang des 21. Jahrhunderts. Im Fokus stehen dabei der Einsatz der Modelle im Göttinger Curriculum, die handelnden Personen und alle entscheidenden Wegmarken der Sammlungsentwicklung. Dass es sich dabei nicht um eine lineare Darstellung handelt, ist begründet in der langen zeitlichen Periode der Sammlungsgeschichte, deren Beginn fast 280 Jahre zurückreicht.

Der Darstellungsteil der Geschichte der königlichen Modellkammer ist in fünf Zeitabschnitte gegliedert, die sich thematisch an den Inhalten der Archivalien orientieren. Das Kapitel zur Entstehung der Sammlung und ihrer Konsolidierung beginnt mit einer Analyse der Zielsetzung zum Aufbau der Lehrmittelsammlung, die sich aus den Gründungsabsichten der Universität herauslesen lässt. Dazu wird die Bedeutung der angewandten Mathematik im 18. Jahrhundert näher beleuchtet, deren Lehrinhalte und Methoden die Entstehung der Sammlung zwar nicht herausforderten, jedoch begünstigten. Trotz vorteilhafter Bedingungen zum Aufbau der Sammlung traten Konflikte und Probleme auf, die mit Verantwortlichkeiten, Erfassung, Unterbringung und Nutzung der Sammlung unmittelbar in Verbindung standen. In der Phase der Professionalisierung, die etwa von der Jahrhundertwende bis zum einhundertjährigen Bestehen der Universität im Jahr 1837 reichte, trat nicht nur eine neue Generation von Sammlungsverantwortlichen in den Zyklus der Sammlungsgeschichte, sondern es kam auch zu einer Vergrößerung und Fragmentierung der Sammlung. Zum einen kaufte die Universität die persönliche Modellsammlung von Johann Beckmann an, die anfangs erst einmal nicht Teil der Modellkammer war. Zum anderen überließ Bernhard Friedrich Thibaut seine Sammlung von mathematischen Geräten und Instrumenten der Modellkammer, obwohl diese überhaupt nicht zum Wesen der Modellkammer passte. Das umfangreiche Inventar von 1834 bildete den Höhepunkt der Sammlungsentwicklung der Modellkammer. Die Zeit von 1837 bis 1879 kann dagegen als allmählicher Bedeutungs Niedergang der Sammlung verstanden werden. Dass die Sammlung weiterhin existierte und auch genutzt wurde, ist mit einer gewissen Trägheit oder auch Beharrung bestehender Verhältnisse zu erklären, die gewiss zu Beginn der 1880er Jahre überwunden schienen. Im vierten Kapitel geht es vor allem um die Auflösung der Sammlung, die als Konsequenz ihres Bedeutungsverlusts allzu logisch anmutet. Jedoch bahnte sich bereits hier ein neuer Relevanzhorizont an, in dessen Folge knapp ein Sechstel der ursprünglichen Objekte im Städtischen Museum Göttingen erhalten blieb. Diese Phase der musealen Nutzung der Modelle im Kontext der Universitätsgeschichte mündete letztendlich darin, dass ein Großteil der erhaltenen Objekte im 21. Jahrhundert an die Universität zurückgekehrt ist, um sie dort wiederum einer neuen universitären Dimension im Rahmen von Forschung, Lehre und Transfer zuzuführen.

## 1.1. Die Zeit von 1737 bis 1800 – Phase der Entstehung und Konsolidierung

Das Besondere der königlichen Modellkammer war ihre Einzigartigkeit an einer deutschen Universität des 18. Jahrhunderts.<sup>236</sup> Um die Göttinger Modellkammer in den Kosmos der 1734 gegründeten Georg-August-Universität überhaupt einordnen zu können, liegt es nahe, die Genese der Modellkammer mit den Zielen der Göttinger Universitätsgründung in Zusammenhang zu bringen. Dabei lassen sich Parallelen zu anderen Bildungseinrichtungen, und zwar besonders zu Ritterakademien, aufzeigen.<sup>237</sup>

### 1.1.1. Die Georg-August-Universität wird gegründet

Walter Buff schrieb in seiner Biographie über Gerlach Adolf von Münchhausen, dem Initiator und Gründer der Georg-August-Universität, dass er ideale Konzepte von Ritterakademien und wissenschaftlicher Gesellschaft in der Universität Göttingen vereinte.<sup>238</sup> Münchhausen ging als junger adliger Student an die Universität Halle, um dort u.a. Christian Thomasius (1655–1728) zu hören. Mit der Gründung der Universität Halle und der Weiterentwicklung der Inhalte der Ritterakademien sollten die Universitäten ihre offensichtlich verlorene Stellung im Bildungssystem zurückbekommen. Buff spricht in diesem Zusammenhang sogar von einer „Hochschulrevolution“.<sup>239</sup> Wegweisend waren neben Thomasius auch August Hermann Francke (1663–1727) und Christian von Wolff (1679–1754).

Der Historiker Norbert Conrads bezeichnet zum Beispiel die Ritterakademie in Liegnitz als „Stätte der Frühaufklärung“, wo Standespersonen zu loyalen Staatsdienern ausgebildet werden sollten.<sup>240</sup> Im frühen 18. Jahrhundert konkurrierten verschiedene höhere Bildungseinrichtungen miteinander, um für Standespersonen attraktiv zu sein. Conrads bemerkte dazu, dass in dieser Zeit Bildungsstätten mit wissenschaftlichem Charakter, die auch „adlige Wissenschaften“ und „adlige Übungen“ anboten, wie das Tübinger Collegium und andere illustre, akademische Ritterakademien, von den modernen Universitäten wie Halle und Göttingen verdrängt wurden. Diese Universitäten übernahmen zum Teil das Bildungsprogramm der Ritterakademien.<sup>241</sup>

Der Historiker Wolfgang Reinhard hat konstatiert, dass die Könige des 18. Jahrhunderts den Adel zur „tragenden Schicht ihres jungen Staates“<sup>242</sup> entwickelten. Auch an der Universität Göttingen studierte ein hoher Prozentsatz aus Adel und wohlhabenden Bürgertum, wie Luigi Marino in seiner Studie zur Entstehung einer politischen und administrativen Elite in Deutschland aufgezeigt hat.<sup>243</sup> Die Intensivierung der staatlichen Herrschaftsordnung durch

---

<sup>236</sup> So die Ergebnisse des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft zwischen 2004 und 2010 finanzierten Projektes zur Erfassung möglichst aller Universitätssammlungen in Deutschland unter Berücksichtigung auch heute nicht mehr vorhandener Sammlungsbestände mit Erhebung relevanter Daten zu Bestand und Geschichte. Online: <http://www.universitaetssammlungen.de> (10.4.2022).

<sup>237</sup> Vgl. Zauzig 2018.

<sup>238</sup> Buff 1937, S. 29.

<sup>239</sup> Buff 1937, S. 130–131.

<sup>240</sup> Conrads 2009, S. 47.

<sup>241</sup> Conrads 1982, S. 324.

<sup>242</sup> Reinhard 2002, S. 185.

<sup>243</sup> Marino 1995, S. 11. Eine namentliche Auflistung adliger Besucher bzw. Studenten findet sich u.a. bei Pütter 1765, S. 15–19 und Pütter 1788, S. 16–22.

Rationalisierung, Zentralisierung und Bürokratisierung stärkte den Einfluss aufgeklärter Beamter. Hinzu kamen epochale Erfindungen und Entdeckungen in Naturwissenschaften und Technik, darüber hinaus veränderte sich die ökonomische Theorie und Praxis. Es handelte sich schlicht um einen „säkularen Wandlungsprozess“.<sup>244</sup> Daraus ergab sich, dass an den Universitäten im 18. Jahrhundert die praktische bzw. praxisnahe Ausbildung eine zentrale Rolle im Curriculum spielte. Eine Lehrmodellsammlung wie die königliche Modellkammer der Universität Göttingen war zwar nicht zwangsläufig Bestandteil des curricularen Konzepts, fügte sich jedoch gut darin ein. Diese Praxis änderte sich erst mit Eröffnung der Berliner Universität 1810, wo korporative Autonomie und darauf aufbauend Lehr- und Lernfreiheit im Mittelpunkt standen.<sup>245</sup> Die praktische und praxisnahe Ausbildung übernahmen seither immer mehr spezielle Einrichtungen wie Architektur- und Ingenieurschulen.<sup>246</sup>

Seit ihrem Bestehen ist viel über die Gründung der Georg-August-Universität, ihre Zielsetzung und ihren besonderen Status als „Reformuniversität“ publiziert worden. Die Modellkammer fand in diesen Publikationen meist keine Erwähnung,<sup>247</sup> oder es sind vordergründig spezifische Aspekte beleuchtet<sup>248</sup> bzw. der Kontext sehr ungenau dargestellt worden.<sup>249</sup>

Auch in Bezug auf die Finanzierung der Göttinger Universität gab es erhebliche Unterschiede zu anderen Universitäten. So besaß Göttingen keinen eigenen Grundbesitz, und auch die Gelder, die der Universität direkt aus Gebühren zuflossen, wurden über das Kuratorium verwaltet. Letztendlich war Göttingen eine reine staatsfinanzierte Universität, ein Vorbild, das bis heute Schule macht und sich somit als konsistent erwies.<sup>250</sup> Jeder Professor hatte die Pflicht, vier öffentliche Vorlesungen zu halten. Zudem setzte Münchhausen durch, dass Konkurrenz zwischen Disziplinen und Fächern zulässig war und die Fakultäten nicht über die Lehrinhalte bestimmen durften. Dadurch wollte Münchhausen dem Stillstand in der wissenschaftlichen Forschung und der Saturiertheit der Lehrenden entgegenwirken. Die Mehrheit der Vorlesungen bestimmte nichtsdestoweniger der durch die Professoren privat durchgeführte Unterricht, der meistens in deren Wohnungen stattfand.<sup>251</sup>

Der Lehrbetrieb an der Universität Göttingen begann am 14. Oktober 1734. Am 17. September 1737 fanden die Inauguration und Namensgebung statt. Die neu gegründete Universität benötigte neben Lehr- und Verwaltungspersonal vor allem Räume und Lehrmittel. In der umfangreichen Quellensammlung zur Gründung der Universität Göttingen von Emil Franz Rössler (1815–1863), die 1855 herausgegeben wurde, findet sich eine erste Erwähnung aus dem Jahr 1735 zum Aufbau von sammlungsähnlichen Einrichtungen. In einer Nebenbemerkung unter Punkt 27 im ersten Entwurf zu den akademischen Gesetzen der Universität mit Anmerkungen von J. H. Böhmers verweist dieser auf das Fehlen eines Laboratoriums sowie

---

<sup>244</sup> Hammermayer 1976, S. 14.

<sup>245</sup> Reinhard 2002, S. 400–401.

<sup>246</sup> Vgl. Lexis 1904.

<sup>247</sup> Vgl. Rössler 1855; Buff 1937; Selle 1937a und 1953; Walther 2001; Hunger 2002.

<sup>248</sup> Vgl. Brandes 1802, S. 211–212. Der Verfasser weist im Überblick auf die Örtlichkeiten der Sammlung hin.

<sup>249</sup> Vgl. Burmann und Neuenschwander 1994. Der Beitrag erschien erstmals 1987 in der Zeitschrift *Georgia Augusta*. Nachrichten aus der Universität Göttingen 47, Heft 11, S. 17–28. Vgl. auch Burmann et al. 2001.

<sup>250</sup> Gundelach 1955, S. 32.

<sup>251</sup> Gundelach 1955, S. 41.

eines Observatoriums. Beide Einrichtungen seien nicht nur nützlich, sondern für eine Forschungs- und höhere Bildungseinrichtung unabdingbar.<sup>252</sup> Böhmer unterfütterte seine Schlussfolgerung mit dem Verweis, dass diese Infrastrukturen in gut ausgerüsteten Akademien<sup>253</sup> vorhanden seien. Diese Äußerung lässt vermuten, dass 1735 weder wissenschaftliche Apparate und Sammlungen noch die für die Unterbringung notwendigen Räume vorhanden waren. Über die Situation in der Aufbauphase bemerkte Rössler weiter:

„Kein einziges Gebäude in der halb verfallenen Stadt war geeignet, die Auditorien aufzunehmen; das jetzt aufgehobene Paedagogium oder Paulinum, früher ein Dominikanerkloster, wurde zum Collegiengebäude eingerichtet, die Häuser der früheren Lehrer zu Wohnungen der ersten Professoren umgeschaffen. Wie die Pläne und Entwürfe ausweisen, nahm das Collegiengebäude auch die Bibliothek auf. Ein glücklicher Zufall bot der Regierung die Gelegenheit, die Bülow'sche Privatbibliothek zu erwerben; die Aufstellung der Sammlung war jedoch erst später möglich (1736), als der innere Ausbau völlig zu Ende war. Man hatte aber 10000 Thaler für die ersten Einrichtungen verwenden müssen, und der Universitätsbau wurde als eine nothwendige Staatsanstalt selbst durch das Aufrufen der Landfolge des Fürstenthums Göttingen gefördert. So weit war schon im Herbst 1734 der Bau gediehen, dass man am 10. November das Paulinum unter Dach gebracht, und auch die Reitbahn, den für jene Zeit so wichtigen Bestandtheil einer höheren Bildungsanstalt, vollendet hatte.“<sup>254</sup>

Rössler urteilte über die Ausstattung der Universität, dass diese schon kurz nach Eröffnung besser sei als diejenige an allen übrigen Universitäten.<sup>255</sup> Doch er bemerkte auch kritisch, dass trotz der immer wieder gerühmten Vorzüge der Universität die Einrichtung und Ausstattung der wissenschaftlichen Institute, auch wenn diese schon früh geplant waren, viel später als ursprünglich erwartet zum Tragen kamen. Er weist darauf hin, dass die Bibliothek von Bülow<sup>256</sup> bis 1736 nicht aufgestellt worden war und auch sämtliche anderen Einrichtungen, außer dem „philologischen Seminar unter Gesner, namentlich der medizinische Garten und das anatomische Theater unter Haller, die praktischen medicinischen Anstalten unter Röderer, die Sternwarte unter Segner“,<sup>257</sup> erst einige Jahre nach der Inauguration in Erscheinung traten. Das zwischen dem Anspruch und der tatsächlichen Umsetzung konkreter Lehr- und Forschungsinfrastrukturen Probleme zu lösen waren, liegt in der Natur der Sache. Die Modellkammer – das sei hier vorweggenommen – ist ein besonderes Beispiel für die schleppende Umsetzung einer solchen Lehrinfrastruktur. Vor allem strukturelle Probleme galt es zu lösen, die gepaart mit mangelndem Willen der handelnden Personen und fehlenden Konzepten die Sammlung jahrelang brachliegen ließ.

---

<sup>252</sup> Rössler 1855, S. 266.

<sup>253</sup> Der Begriff Akademie findet sich ebenfalls häufig in den Akten, wobei aus dem Kontext deutlich wird, dass damit meist die Universität selbst gemeint war.

<sup>254</sup> Rössler 1855, S. 48–49.

<sup>255</sup> Rössler 1855, S. 29.

<sup>256</sup> Vgl. Lichtenberg 2017, S. XL–XLIII.

<sup>257</sup> Rössler 1855, S. 51–52.

### 1.1.2. Die Schenkung der Privatbibliothek von Joachim Heinrich von Bülow

Auf die Schenkung der Privatbibliothek von Joachim Heinrich von Bülow an die Universität wird in fast allen Publikationen über die Gründungsphase der Georgia Augusta hingewiesen. Dabei handelte es sich nicht nur um eine reine Büchersammlung. Neben den zahllosen Publikationen bestand die Bibliothek auch aus wissenschaftlichen Geräten und einigen Modellen.

Geboren wurde Joachim Heinrich von Bülow am 29. August 1650 in Hannover. Er besuchte die Ritterschule des Michaelsklosters in Lüneburg. Nach seinem dortigen Abschluss ging Bülow 1669 an die Universität Helmstedt, wo er Jura studierte. Danach stand er als Diplomat im Dienste der Welfen, wobei er auch einige Zeit in London verweilte. Um 1679 ist er wohl aus dem hannoverschen Dienst ausgeschieden. Danach wurde er Oberhofmarschall von Sophie Amalie von Dänemark (1628–1685). Nach dem Tod der Königin ging er nach Schweden. Lange ist er dort allerdings nicht geblieben. Er reiste weiter nach Italien. Wie lange er dort blieb, ist unklar. Erst 1689 trat er wieder in eine feste Stellung beim Herzog Georg Wilhelm von Braunschweig-Lüneburg (1624–1705) ein. Nach dem Tod von Georg Wilhelm wurden dessen Ländereien mit denen seines bereits verstorbenen jüngeren Bruders Ernst August (1629–1698) unter Kurfürst Georg Ludwig von Hannover, dem späteren englischen König Georg I. (1660–1727), vereinigt. Sämtliche Beamte, so auch Bülow, wurden auf einen neuen Dienstherrn vereidigt. Allerdings konnte Bülow in seiner bisherigen Stellung nicht übernommen werden. Bevor er seinen Dienst ganz quittierte, wurde er vom Kurfürsten zum Großvogt von Celle ernannt. Dadurch hatte er auch mehr Zeit für seine Bibliothek.

Als der Kurfürst Georg Wilhelm im Jahre 1714 als Georg I. den englischen Thron bestieg, drehte sich in Hannover erneut das Personalkarussell. Bülow musste von Celle nach Hannover übersiedeln und wurde wieder mehr in die Verwaltungsgeschäfte einbezogen. Erst im Alter von über 70 Jahren hatte er eine Ministerstellung inne. Am 6. April 1724 starb Bülow in Hannover.<sup>258</sup>

Joachim Heinrich von Bülow hinterließ neben seiner Buchsammlung weitere Sammlungen, darunter wissenschaftliche Geräte wie astronomische, mathematische und optische Instrumente,<sup>259</sup> eine Kartensammlung sowie Modelle. Daneben besaß Bülow wohl noch eine Münz- und Medaillensammlung sowie ein Herbarium. Über den Verbleib dieser Sammlungen ist nichts bekannt.<sup>260</sup>

Jörg-Ulrich Fechner verwies bereits 1977 auf die übliche Einheit von Bücher- und Objektsammlungen in Bibliotheken für die Zeit vom 16. bis ins 18. Jahrhundert. Im Bereich der Institutionengeschichte verweist der Autor auf das Sozialprestige, das die Besitzer mit ihren Sammlungen verbanden. Wissenschaftliche Geräte und Modelle wirkten demnach eindringlicher auf den Besucher als reine Büchersammlungen.<sup>261</sup>

---

<sup>258</sup> Vgl. Seraphim 1929, S. 6–42.

<sup>259</sup> Das Verzeichnis der Gerätesammlung befindet sich in der Handschriftensammlung der Göttinger Universitätsbibliothek (Sign. MSS. Philos 45). Das Inventar umfasst circa 50 Objekte. Es wurden allerdings nicht alle Instrumente erfasst.

<sup>260</sup> Seraphim 1929, S. 45.

<sup>261</sup> Fechner 1977, S. 18.

Gewiss hatte für Bülow das Sammeln von Büchern Priorität. Der in den Kuratoriumsakten immer wieder auftretende Begriff der „Bülow'schen Verlagsanstalt“ weist auf den weit über den sonst üblichen Umgang mit einer Bibliothek hin. Es ging Bülow nicht nur um das Sammeln der Bücher selbst, er ließ auch umfangreiche Restaurierungen und Neueinbindungen sowie eine Katalogisierung durchführen. Darüber hinaus ließ er Bücher sogar abschreiben, die nicht (mehr) im Handel erhältlich waren. Sein Interesse galt vor allem der Geschichte, insbesondere der Genealogie. Während seines Aufenthaltes in Italien widmete er sich auch architektonischen Studien.<sup>262</sup>

Die Abschrift der Kataloge war Bülows Sekretär Philipp August Schlüter anvertraut. Nach Bülows Tod bis zur Abgabe an die neu gegründete Universität Göttingen 1735 stand die Bibliothek weiter unter Schlüters Aufsicht. Aber nicht nur die Bibliothek, auch Schlüter selber wurde von der neu geschaffenen Universitätsbibliothek übernommen, in der er bis zu seinem Tod 1761 für Neuanschaffungen zuständig blieb.<sup>263</sup>

Pütter berichtete sehr detailliert über die Schenkung. Jedoch erwähnt er bei seiner Beschreibung der Bibliothek die Objekte nicht.<sup>264</sup> So lassen sich kaum Rückschlüsse ziehen, welche Modelle mit der Schenkung von Bülow an die Universität gelangten, von einzelnen Hinweise dazu in den Inventaren abgesehen.

### 1.1.3. Die Bedeutung der angewandten Mathematik

Um die Modellkammer in den Göttinger Lehrkontext einzuordnen, bedarf es zunächst einer näheren Betrachtung der Lehrinhalte der „mathematischen Wissenschaften“. Conrad Heinrich Müller schlussfolgerte in seinen 1904 erschienenen *Studien zur Geschichte der Mathematik*, dass Nützlichkeit, Brauchbarkeit und Anwendungsbezogenheit der Mathematik in Göttingen erst einmal im Zentrum standen. Doch bereits während der zwei letzten Dekaden des 18. Jahrhunderts zeigte sich deutlich, dass Mathematik eben nicht nur Mittel zum Zweck war, sondern ein eigenständiges Forschungsfeld darstellte.<sup>265</sup>

Die sogenannte „angewandte Mathematik“<sup>266</sup> umfasste sämtliche Wissenschaften, „bei denen sich alle Größen durch Schlüsse bestimmen lassen“.<sup>267</sup> Dabei ist die Mathematik tatsächlich bloßes Mittel zum Zweck, um meist praktische Themenschwerpunkte auf eine wissenschaftliche und vergleichbare Basis zu heben, die sich im 19. Jahrhundert teilweise zu eigenständigen Fächern bzw. der Physik zuzuordnenden Teildisziplinen entwickelten. Im Besonderen gehörten und gehören dazu: Mechanik, Hydrostatik, Hydraulik, Optik, Astronomie, Artillerie, Zivil- und Militär-Baukunst sowie Nautik. Dass es sich bei der angewandten Mathematik jedoch nicht um einen Kanon verschiedener Disziplinen handelte, betonte Müller mit Verweis auf Abraham Gotthelf Kästner, der in seiner Publikation *Anfangsgründe*

---

<sup>262</sup> Seraphim 1929, S. 77–78.

<sup>263</sup> Seraphim 1929, S. 83–85.

<sup>264</sup> Pütter 1765, S. 211–218.

<sup>265</sup> Müller 1904, S. 75.

<sup>266</sup> Vgl. Stichweh 1984, insbesondere S. 177–185, 442–450. Speziell zur angewandten Mathematik und dem Gedanken an die Nützlichkeit und den praktischen Bezug der Wissenschaft vgl. auch Kröger 2015, S. 14–22. Der Begriff „angewandte Mathematik“ wird laut GND-Normung großgeschrieben. Online: <http://d-nb.info/gnd/4142443-8> (10.4.2022). Dagegen erlaubt die deutsche Rechtschreibung auch eine Kleinschreibung (K 89). Vgl. Duden, 24., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2006. Im weiteren Text wird daher die Kleinschreibung des Begriffs verwendet.

<sup>267</sup> Müller 1904, S. 61.

*der angewandten Mathematik* Architektur, Artilleriewesen und Nautik lediglich erwähnte und damit die Zugehörigkeit dieser Wissensgebiete zur angewandten Mathematik (zumindest für sich) in Frage stellte. Ihrem Charakter nach seien sie gar keine mathematisch-physikalischen Wissenschaften. Sie gehörten daher auch gar nicht an eine Universität. Letztendlich war ihrer „Eigenständigkeit“ durch die Gründung spezieller Schulen für Architektur (Bauakademien) und Artillerie (Artillerieschulen) im ausgehenden 18. Jahrhundert Rechnung getragen worden. Kästner vermittelte nur so viel Wissen zu Baukunst, Artillerie und Fortifikation, wie es seiner Meinung nach nützlich für gelehrte Menschen sei.

Was ist nun aber der Unterschied zwischen angewandter und praktischer Mathematik?<sup>268</sup> Der bereits erwähnte Kästner erläuterte in Pütters erstem Band zur Göttinger Universität von 1765, was er unter angewandter Mathematik verstehe. Demnach beziehe sich die angewandte (*adplicatam*) Mathematik im Gegensatz zur reinen (*puram*) auf dingliche Gegenstände wie Werkzeuge, Maschinen, Modelle und Versuche. Kästner vergaß dabei nicht zu erwähnen, dass er für die Lehrstunden der angewandten Mathematik selbst eine Sammlung von Modellen und Instrumenten besitze und die von der Universität angeschaffte<sup>269</sup> auch stets benutze. Von der angewandten Mathematik leite sich die praktische ab. Das Besondere sei dabei, dass nicht nur der praktische Gegenstand wie beispielsweise Artillerie, Baukunst und Fortifikation im Mittelpunkt stünden, sondern auch die Art der Vermittlung eine sehr praktische sei, nämlich das Vorzeigen und die Benutzung der gegenständlichen Dinge.<sup>270</sup> Gemeint sind hier wohl einerseits die tatsächlichen Objekte wie auch Modelle und Zeichnungen. Insgesamt ließe sich die angewandte Mathematik in drei Hauptstücke teilen: in Mechanik, Optik und Astronomie. Kästner kritisierte, dass der gelehrte Stoff bei weitem nicht reiche, diesen auch praktisch tatsächlich umzusetzen. Wie bei der reinen Mathematik bedarf es dafür erheblicher Anstrengungen von Seiten der Studenten. Das Entwerfen von Baurissen, die Berechnung von Statik sowie Kenntnisse im Bereich des Bau- und Maschinenwesens standen im Vordergrund der mathematischen Lehre in Göttingen. Kästner kritisierte, dass das in der angewandten Mathematik vermittelte Wissen nicht zur wirklichen praktischen Anwendung ausreiche. Das 18. Jahrhundert war weniger geprägt durch tiefgreifende wissenschaftliche Ideen im Zusammenhang mit der angewandten Mathematik, sondern vielmehr durch die Erweiterung des Lehrbetriebes. Was damals Abraham Gotthelf Kästner unter angewandter Mathematik begriff, sei jetzt eine „Domäne der technischen Hochschulen und der Kriegsschulen“, so der in Göttingen wirkende Physiker Eduard Riecke (1845–1915) in einem Vortrag im Jahr 1900.<sup>271</sup> Dieses wissenschaftliche Streben hatte das Ziel der praktischen Nutzbarkeit, womit es in die Zeit der Aufklärung passte.<sup>272</sup>

---

<sup>268</sup> Vgl. Klinger und Morel 2018.

<sup>269</sup> Müller 1904, S. 63–64. Müller skizzierte kurz in einer Fußnote die Modellkammer, wobei er auf das reichliche Material im Archiv verwies und persönlich die Auflösung der Sammlung sehr bedauerte.

<sup>270</sup> Pütter 1765, S. 300–301.

<sup>271</sup> Riecke 1900, S. 8.

<sup>272</sup> Riecke 1900, S. 9.

#### 1.1.4. Eine Sammlung entsteht

Auf den 7. Januar 1737 datiert der erste Hinweis der Erwerbung eines Modells. Es handelte sich um das aus dem Nachlass des Commissions-Rats Voigt stammende Modell der „Harmelschen Schleuse und der dabey gebrauchten Maschinen“.<sup>273</sup> In der schriftlichen Ankündigung des Objektes war bereits die künftige Nutzung formuliert: Einerseits sollte es als Lehrmittel in der Baukunst<sup>274</sup> Verwendung finden, andererseits dachte man an ein Sammlungsobjekt, dass stellvertretend für das tatsächliche Bauwerk auch kommenden Generationen als Anschauungsobjekt dienen könne. Ausdrücklich wurde darauf verwiesen, dass vor allem der Mathematikprofessor Johann Friedrich Penther (1693–1755) ständigen Zugang zum Modell haben solle. Gleichzeitig übertrug das Kuratorium Johann Andreas von Segner (1704–1777) die Aufsicht über dieses und alle zukünftigen Modelle.<sup>275</sup> Er war damit der erste offizielle Verantwortliche für das Objekt. Vor allem sollte er für Unterbringung, Erhalt und Zugang zum Modell Sorge tragen.

Wer waren diese beiden Professoren, und warum übertrug das Kuratorium Segner die Aufsicht über dieses Modell und auch über sämtliche noch zu erwartenden Objekte?

Johann Friedrich Penther war sehr praktisch veranlagt, was der angewandten Mathematik Schubkraft verlieh.<sup>276</sup> Bereits 1736 wurde er als Hochschullehrer für die Universität Göttingen ins Gespräch gebracht. Penther befand sich zu jener Zeit noch in stolbergischen Diensten, wo er vor allem Mathematik dozierte. In einem Schreiben vom 6. August 1736 wurde daher vorgeschlagen, ihn vornehmlich in Civil- und Militärbaukunst sowie in praktischer Mathematik<sup>277</sup> unterrichten zu lassen. Über seine wissenschaftliche Reputation gebe es keine Zweifel.<sup>278</sup> Pütter wusste über Penther zu berichten, dass er in Frankfurt an der Oder studiert hatte und danach als Hofmeister eines Grafen Haugwitz an die Ritterakademie zu Liegnitz gegangen war. Im Jahr 1736 kam er nach Göttingen, um praktische Mathematik zu lehren.<sup>279</sup>

Penther bot in Göttingen Vorlesungen in ziviler Baukunst an. In dem 1745 erschienenen *Zweyten Theil der ausführlichen Anleitung zur bürgerlichen Bau-Kunst* teilte er in der Vorrede mit, dass er vornehmlich Risse für seinen Unterricht nutze. Sollten diese jedoch fehlen, so greife er auf Modelle ganzer Gebäude oder einzelner Teile zurück, weil sich daran sehr schön die Abstraktion vom Kleinen ins Große üben lasse. Zudem baue er selbst gerne Modelle in seiner freien Zeit. Auch für die Lehre in Kriegsbaukunst und Hydraulik verwende er Zeichnungen wie auch Modelle zur Anschauung.<sup>280</sup> Penther unterrichtete in Göttingen bis zu seinem Tod 1749.

Johann Andreas von Segner studierte in Jena Medizin und praktizierte danach temporär als Arzt. Im Jahr 1735 kam er nach Göttingen und wurde Professor. Er lehrte bis 1755 Physik

---

<sup>273</sup> UAG Kur.7475, Bl. 8. Vgl. auch UAG Kur.Sek468\_2.

<sup>274</sup> Christian von Wolff erläutert im ersten Teil seiner Monographie *Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wissenschaften* von 1738, warum die Baukunst als Wissenschaft zu betrachten ist. Vgl. S. 305–306.

<sup>275</sup> UAG Kur.7475, Bl. 6.

<sup>276</sup> Müller 1904, S. 45–47.

<sup>277</sup> Der Begriff „praktische Mathematik“ wird in der zeitgenössischen Literatur öfter synonym zu „angewandter“ Mathematik verwendet.

<sup>278</sup> UAG Kur.5737, Bl. 4–5.

<sup>279</sup> Pütter 1765, S. 66.

<sup>280</sup> Penther 1745, S. 11. Diese Publikation widmete Penther Friedrich Ludwig (1707–1751), Sohn Georgs II. und Prinzen von Wales sowie Vater von Wilhelm Friedrich, dem späteren König Georg III.

und Mathematik. Darüber hinaus erhielt er noch eine ordentliche Professur in der medizinischen Fakultät.<sup>281</sup> Über Segners Lehrstunden ist sehr wenig bekannt. Er war maßgeblich an der Etablierung der Astronomie in Forschung und Lehre beteiligt und trieb den Bau der ersten Sternwarte der Universität Göttingen voran.<sup>282</sup> Segner forschte und lehrte zudem zu technischen Fragestellungen, u.a. über die optimale Kraftübertragung oder über den Wasserverbrauch von Maschinen.<sup>283</sup> In der Zeitschrift *Hannoversche gelehrte Anzeigen* verweisen einige von Segner verfasste Beiträge auf seine wissenschaftlichen Arbeiten zur Hydraulik. Modelle als Grundlage für seine Experimente werden jedoch nicht erwähnt. Im Jahr 1755 verließ er Göttingen und folgte einem Ruf nach Halle.<sup>284</sup>

Beide Professoren lehrten angewandte Mathematik und hätten in diesem Rahmen das Modell der Schleuse in ihren Lehrveranstaltungen praktisch nutzen können. Warum Segner letztendlich die Oberaufsicht über das Modell erhielt, bleibt spekulativ. Weil Penther der ständige Zugang zu den Objekten zu gewähren war, spielen fachliche Präferenzen weniger eine Rolle. Letztendlich hatte Segner als Aufsichtsperson die administrative und konservatorische Arbeit zu erledigen. Was die praktische Nutzung der Objekte betraf, so gewährte Penther Interessierten den Zugang zu den bereits vorhandenen und den zukünftigen Objekten. So schrieb 1763 der Theologe und Bergbaukundige Henning Calvör (1686–1766), der lange Zeit in Clausthal tätig war, dass Penther ihm während eines Besuchs in Göttingen im Jahr 1741 ein Modell eines Kehrrades mit doppeltem Kunst- und Feldgestänge vorgeführt hatte.<sup>285</sup> Bemerkenswert an dieser Aussage ist der Zeitpunkt der Besichtigung, da erst für den November 1743 die Lieferung eines weiteren Modells aktenkundig belegt ist.<sup>286</sup> Demnach müssen zwischenzeitlich Modelle aus anderer Quelle an die Universität gelangt sein. Kästners Verzeichnis vom 11. Mai 1763<sup>287</sup> gibt darüber Auskunft, dass einige Modelle von einem gewissen Commissarius Hapke<sup>288</sup> gefertigt worden waren. Diese hatte die Universität angekauft.

Bei der Lieferung vom November 1743 handelte es sich um das Modell eines Lehrgerüsts der Westminster-Brücke über die Themse bei London.<sup>289</sup> Offensichtlich befand sich in der Lieferung ein weiteres, im Schreiben unerwähntes Objekt. Dabei handelte es sich um das

---

<sup>281</sup> Vgl. Riecke 1900, S. 2–3.

<sup>282</sup> Müller 1904, S. 36–38. Mehr zur Sternwarte bei Hans-Heinrich Voigt (1992): *Geschichte der Göttinger Sternwarte*. In: *Georgia Augusta. Nachrichten aus der Universität Göttingen* 56, S. 27–38.

<sup>283</sup> Vgl. Mauel 1972. Darin mehr zu den Arbeiten Segners und seinen Veröffentlichungen zu hydromechanischen Maschinen, besonders seinen Versuchen mit Wasserrädern und der Konstruktion entsprechender Maschinen.

<sup>284</sup> Pütter 1765, S. 94–95.

<sup>285</sup> Calvör 1763, S. 47–48. Gemeint ist höchstwahrscheinlich das im ersten Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763 erwähnte „Feldgestänge mit Kehrrade“ (Position Nr. 8).

<sup>286</sup> UAG Kur.7475, Bl. 1.

<sup>287</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1–4. Vgl. auch Anhang 1.

<sup>288</sup> Vgl. Pütter 1788, S. 271. Die Person Hapke taucht verschiedentlich in den Akten im Zusammenhang mit dem Erwerb von Modellen auf. Ein Brandstempel im Inneren eines heute noch vorhandenen Modells einer Bockwindmühle trägt die Aufschrift „C. D. Hapke 1749“. Damit lässt sich auf den Erbauer und die Entstehungszeit schließen.

<sup>289</sup> Neben dem Modell sollten noch drei Baurisse der Brücke mitgeliefert werden, wovon aber zwei wieder zurückzuschicken wären. Zudem erfolgte die Mitteilung, dass das Modell der Schleuse von Hameln nicht vollständig sei und die fehlenden Teile mitgeliefert würden. Der Hinweis ist insofern von Bedeutung, weil er vermuten lässt, dass die Modelle aus England nicht direkt an die Universität geschickt worden waren, sondern offensichtlich erst einmal nur nach Hannover.

Modell eines Senkkastens zum Pfeilerbau derselben Brücke. Hinweise darauf liefert die Denkschrift vom 19. Dezember 1743, die von E. B. Dammert verfasst wurde. Darin findet sich eine Größenbeschreibung der englischen Modelle, wobei die Dimensionen der Objekte aus Holz sowie der angewendete Maßstab deutlich werden.<sup>290</sup> Der Transport der Modelle erforderte einen größeren logistischen Aufwand, über den jedoch keine Informationen erhalten sind. Entfernungen waren zu jener Zeit nicht so einfach zu überwinden. Zudem waren die Objekte fragil und mussten gut verpackt werden. Die Modelle wurden – soweit möglich – dafür in handliche Einzelteile zerlegt.<sup>291</sup>

Wozu die englischen Modelle ursprünglich dienten, kann nur erahnt werden. Wahrscheinlich wurden sie als Planungshilfe oder als Anschauungsobjekte direkt beim Bau der Brücke verwendet. Nach der Ankunft in Göttingen sollten sie gut verwahrt und bei Bedarf Interessierten gezeigt werden. Am 8. April 1744 wurde ein weiteres Modell angekündigt. Dabei handelte es sich um ein „sehr accurates, auf Befehl der englischen Admiralität verfertigtes Modell eines der größten Kriegsschiffe“<sup>292</sup> der englischen Marine, welches der König in die Verantwortung der Universität abgeben wollte. Anders als bei den bisher an der Universität eingetroffenen Modellen wurden der zukünftige Verwahrungsort sowie Art und Weise der Aufstellung in der Universitätsbibliothek ausdrücklich vorgegeben. Zum Modell gehörte ein gläserner Schrank, der es ermöglichte, das fragile Objekt gefahrlos öffentlich zu präsentieren. Die Professoren Johann Matthias Gesner (1691–1761)<sup>293</sup> und Johann Andreas von Segner wurden dazu angehalten, das Schiffmodell sichtbar in der Bibliothek aufzustellen. Am 27. April wurde ein Dankesbrief des Prorektors und der übrigen Professoren an die Landesregierung in Hannover verfasst. Darin kündigten diese die sofortige Umsetzung der Vorgaben an.<sup>294</sup> So präzise und deutlich war bislang keine schriftliche Anweisung in Bezug auf ein Modell formuliert worden.

Kurz darauf, im Juni 1744 folgte das Modell einer Papiermühle. In einem Schreiben vom 4. Juni 1744 wurde die Absicht unterstrichen, dass die Professoren Segner und Penther „sowohl von jetztgedachtem als übrigen bereits vorhin übersandten Modellen und Maschinen, in Absicht eures mathematischen Collegiorum, davon Gebrauch zu machen, und selbige den Studiosis zu zeigen“.<sup>295</sup> Ungeachtet dieses Wunsches wurde auch auf die Platzproblematik hingewiesen. Um dieses Problem zu lösen, sollten sich die Professoren mit dem Baumeister Schadler<sup>296</sup> beraten. Rund zwei Jahre später ermahnte das Universitätskuratorium die Professoren, den Zugang zu dem Modell zu ermöglichen, weil dieses noch immer nicht ausgepackt sei. Man bestehe auf einer „ordentliche[n] Aufstellung“.<sup>297</sup> Woher das Kuratorium davon Kenntnis hatte, ist nicht überliefert. Vermutlich fand zwischenzeitlich eine Begehung

---

<sup>290</sup> UAG Kur.7475, Bl. 2. Die aktenkundigen Maße der beiden Modelle wirken auch heute noch beeindruckend: Beide waren über einen Meter lang.

<sup>291</sup> Vgl. Popplow 2008 und 2014 sowie Winter 1967, S. 7.

<sup>292</sup> UAG Kur.7477, Bl. 1.

<sup>293</sup> Gesner leitete die Universitätsbibliothek.

<sup>294</sup> UAG Kur.7477, Bl. 2.

<sup>295</sup> UAG Kur.7476, Bl. 1.

<sup>296</sup> Über Schadler ist nichts Weiteres bekannt.

<sup>297</sup> UAG Kur.7476, Bl. 4. Bei dem Modell könnte es sich um das sehr große und gut erhaltene Modell eines Mühlenwerkes mit abnehmbarem Dachstuhl handeln, das sich noch heute im Städtischen Museum befindet und den Stempel der Modellkammer trägt.

vor Ort statt. Demnach scheinen alle anderen an der Universität bereits existierenden Modelle zugänglich bzw. aufgestellt gewesen zu sein. Über die Entwicklung der Sammlung zwischen 1744 und 1763 existieren keine Hinweise in den Akten.

Auch von der mehrfachen Besetzung Göttingens durch französische Truppen während des Siebenjährigen Krieges (1756–1763) wurde der Lehrbetrieb an der Universität kaum beeinflusst.<sup>298</sup> Laut Pütter ging der Krieg an der Stadt Göttingen insgesamt ohne große Verluste und Zerstörungen vorüber.<sup>299</sup>

#### 1.1.5. Personal, Administration, Nutzung und Unterbringung

Im Februar 1763 erreichte eine größere Anzahl von Modellen die Universitätsbibliothek. Um wie viele es sich dabei handelte, ist nicht überliefert. Jedoch waren sie auf mehrere Kisten verteilt. Es handelte sich dabei um ein Geschenk eines gewissen Ratsherrn Rammer. Abraham Gotthelf Kästner wurde dazu aufgefordert, ein Inventar der bisher angesammelten Modelle zu erstellen.<sup>300</sup> Kästner hatte sich in den darauf folgenden Wochen an die Arbeit gemacht und ein erstes Verzeichnis erstellt. Dieses datiert auf den 11. Mai 1763. Es ist heute noch vorhanden und listet genau 20 Modelle auf.<sup>301</sup> Das Inventar gibt zum Teil über Provenienz, Machart und den Zustand der Modelle Auskunft. Darüber hinaus finden sich nicht nur Informationen zu den Modellen selbst, sondern auch zu den repräsentierten Bezugsgegenständen. Beispielhaft sei hier auf die Funktionsweise des originalen Senkkastens für den Bau der Brückenpfeiler der Westminster Bridge verwiesen. Auch dass ein Teil der Modelle bereits vor Kästners Eintritt in die Universität 1756 vorhanden war, ist im Inventar vermerkt. Dazu zählten u.a. das Schleusenmodell, die Modelle aus England sowie einige weitere Wasserbaumodelle. Kästner bemerkte zudem, dass sich bisher niemand um die Objekte gekümmert habe und der jetzige Zustand eine Nutzung kaum erlaube. Trotzdem waren ihm die Modelle seit seinem Eintritt in die Universität bereits bekannt. Ein größeres Interesse hatte er daran allerdings bisher nicht gezeigt. Offenkundig waren die Modelle in einer Kammer untergebracht, die meist verschlossen war und nur auf Verlangen geöffnet wurde. Was das Modell der Schleuse betrifft, so zweifelte Kästner daran, dieses je wieder instand setzen zu können. Zudem beklagte er sich über den Befall des Holzes durch Würmer. Bei einer Reihe von Modellen waren der Hersteller, Herr Commissarius Hapke, sowie der Stifter, die königliche Kammer, wohl bekannt. In der Ausgabe der *Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen* vom 10. März 1763 findet die Sammlung von Modellen und Maschinen im Zusammenhang mit dem Zugang weiterer Modelle Erwähnung. Dabei ging es vor allem um Bergwerksmodelle, die von dem verstorbenen Hapke gefertigt worden waren. Hapke beschäftigte sich mit Bergwerkswissenschaften und Mechanik. Seine Modelle waren maßstäblich exakt gefertigt worden, wodurch man ihnen großen Nutzen zusprach. Daher kaufte die königliche Kammer die Sammlung für die Universität an.<sup>302</sup> Mit Verweis auf die Nummern,

---

<sup>298</sup> Vierhaus 2002, S. 34.

<sup>299</sup> Pütter 1765, S. 31–33.

<sup>300</sup> UAG Kur.7478, Bl. 2.

<sup>301</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1–4. Vgl. auch Anhang 1.

<sup>302</sup> Anonymus 1763, S. 233–234.

die an den Modellen angebracht waren, zog Kästner den Schluss, dass es ursprünglich viel mehr Modelle gewesen sein müssen, als zum damaligen Zeitpunkt vorhanden waren.<sup>303</sup>

Aus Gründen des Bestandserhalts und für eine angemessene Unterbringung schlug Kästner den Umzug an einen günstigeren Ort vor. Um für den unmittelbaren Erhalt zu sorgen, müsse die derzeitige Verwahrung in einem verschlossenen Raum aufrechterhalten bleiben. Einige kleinere Modelle hatte Kästner jedoch forttragen lassen, damit sie von den Studenten besichtigt werden könnten. Johann Paul Eberhard (1723–1795) hatte sich zudem angeboten, soweit es sinnvoll war, die schadhafte Modelle zu reparieren. Nach der Erstellung des Inventars beauftragte das Kuratorium Kästner damit, die Modelle entsprechend der Nummerierung im Verzeichnis neu zu kennzeichnen. Zudem solle Kästner dafür Sorge tragen, das Inventar zu kopieren, damit es an verschiedenen Orten deponiert werde und nicht verloren ginge. Des Weiteren erwartete das Kuratorium Vorschläge zur besseren Unterbringung der Modelle. Solange diese an der jetzigen Stelle verblieben, solle der Kollegienwärter die Schlüssel behalten, aber Kästner von Zeit zu Zeit nachschauen, ob alles in Ordnung sei. Auch die Arbeiten Eberhards wurden genehmigt, solange eine vorherige Absprache über die Kosten erfolgte.

Weil das ebenfalls durch Prof. Lowitz erstellte Inventar der Gerätschaften auf dem Observatorium vom 6. Oktober 1763<sup>304</sup> keine Modelle aufführte, oblag es Kästner, sich vor Ort darüber zu informieren, ob tatsächlich keine Modelle aus der Universitätsbibliothek auf das Observatorium gelangt seien. Am 19. Mai 1763 wurde erstmals der Begriff „Modell-Cammer“ in den Akten verwendet.<sup>305</sup> Offensichtlich hatten weder Penther noch Segner jemals ein Verzeichnis bzw. eine Liste der Modelle erstellt. Seit der Ankunft des aktenkundig ersten Modells waren ungefähr 26 Jahre vergangen. Kästners Bemerkungen weisen zudem deutlich darauf hin, dass die von ihm erfassten Modelle bisher wohl kaum in der Lehre genutzt worden waren, so wie es das Kuratorium sich ursprünglich erhofft bzw. bestimmt hatte.

Wie sah es aber mit der Nutzung der Modelle in der universitären Lehre tatsächlich aus? Im Vorlesungsverzeichnis für das Winterhalbjahr 1749 findet sich der Eintrag, dass Professor Penther öffentlich liest, „über die Mechanic und Hydraulic, wobey er auch verschiedene Maschinen vorzeigen wird, die zum Bergbau, Mühlwerken und dergl. einschlagen“.<sup>306</sup> Ob dabei auch die Modelle Verwendung fanden, bleibt unklar. Andererseits seien wirkliche Maschinen nur dort zu besichtigen gewesen, wo sie auch standen. Über Exkursionen geben die Vorlesungsverzeichnisse jedoch keine Auskunft. Anzunehmen ist, dass vor allem zweidimensionale Darstellungen aus Publikationen vorgezeigt wurden.

Ab dem Wintersemester 1753 übernahm Johann Michael Müller (1723–1777) die mathematischen Lehrveranstaltungen von Penther. Darüber hinaus bot er zivile und militärische Baukunst an.<sup>307</sup> Müller studierte in Gießen Mathematik und beschäftigte sich anschließend mit

---

<sup>303</sup> Einige vorhandene Modelle sind im Inventar nicht aufgeführt. Beispielsweise erwähnt Kästner das Schiffsmodell in der Bibliothek nicht.

<sup>304</sup> UAG Kur.7479, Bl. 16–23. Vgl. Anhang 4.

<sup>305</sup> UAG Kur.7479, Bl. 5.

<sup>306</sup> Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen 1749, S. 681.

<sup>307</sup> UAG Kur.6063. Müller hatte die Aufsicht über sämtliche Universitätsgebäude. Aus den Akten geht seine Stellung im Lehrbetrieb nicht klar hervor. Offenkundig hatte er eine „Interimsprofessur“ inne, die zu einer

der Baukunst. Er unternahm Reisen innerhalb Deutschlands und nach Italien. Im Jahr 1750 kam er nach Göttingen und wurde königlicher Baukommissar an der Universität.<sup>308</sup> 1764 wurde er zum königlichen Oberbaukommissar ernannt.<sup>309</sup> Im Einzelnen zeigte er im Wintersemester 1756 „um 10 Uhr die Zusammensetzung von allerley Maschinen, sonderlich Mühlen; nach seiner eigenen Sammlung; auch gehöret hierher das Colloquium des Hr. Pr. Lowitz über die Modelle, zum Theil, dessen wir unter die Bau-Kunst gedenke werden.“<sup>310</sup> Der Hinweis zur „eigenen“ Sammlung von Johann Michael Müller ist der einzig erhaltene Beleg für die Existenz dessen privater Sammlung. Höchstwahrscheinlich handelte es sich dabei um Modelle von Maschinen.

Interessant ist der Verweis auf das Colloquium von Professor Lowitz. Dazu heißt es im Vorlesungsverzeichnis weiter: „Zur Anfertigung von Modellen sowohl der Häuser als Maschinen, giebt Herr Prof. Lowitz Anweisungen.“<sup>311</sup> Georg Moritz Lowitz studierte an der Universität Altdorf. Er war von 1755 bis 1763 Professor für Physik und Mathematik in Göttingen und hatte zudem die Aufsicht über das Observatorium inne.<sup>312</sup>

Im Verzeichnis der Wintervorlesungen des Jahres 1756 bot erstmals Abraham Gotthelf Kästner eine Vorlesung zur Mathematik an. Mit Kästner trat erstmals jemand in Erscheinung, der die Entwicklung der Modellkammer nachhaltig forcieren sollte. In der Forschung wird Kästner häufig als der wohl bekannteste Göttinger Mathematiker des 18. Jahrhunderts bezeichnet.<sup>313</sup> Unabhängig davon ist er auf jeden Fall der prominenteste Protagonist bei der Entwicklung der königlichen Modellkammer in dieser Zeit. Pütter wusste über Kästner zu berichten, dass dieser in Leipzig geboren war und an Ostern 1756 nach Göttingen kam. Bereits 1729 besuchte er die Vorlesungen seines Vaters in Leipzig, wo er wohl ab 1746 selbst mathematische Vorlesungen hielt. Er hat zahlreiche, nicht nur mathematische Schriften veröffentlicht. Er lehrte in Göttingen reine und angewandte Mathematik sowie Algebra, Astronomie, experimentelle Physik und Naturgeschichte.<sup>314</sup> Darüber hinaus war er auf weiteren Gebieten schriftstellerisch tätig, so dass sein Schüler Carl Friedrich Gauß (1777–1855) über ihn gesagt haben soll, er wäre unter den Dichtern seiner Zeit der beste Mathematiker und unter den Mathematikern seiner Zeit der beste Dichter gewesen.<sup>315</sup> Sein eigentliches Verdienst

---

lebenszeitlichen Stellung „umgewandelt“ wurde. In den Vorlesungsverzeichnissen tauchen seine Lehrangebote (vor allem zivile Baukunst nach dem Lehrbuch von Penther) regelmäßig bis zu seinem Tod im Jahr 1777 auf.

<sup>308</sup> Damit unterstanden sämtliche akademischen Gebäude seiner Direktion.

<sup>309</sup> Pütter 1765, S. 198.

<sup>310</sup> Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen 1756, S. 971.

<sup>311</sup> Interessant ist der Hinweis zum Gebrauch des Begriffs „Modell“. Im lateinischen Verzeichnis wurde von Kunstformen oder künstlichen Formen von Häusern und Maschinen gesprochen, die Modelle genannt werden: „Practerea horis fuo tempore indicandis, manuuctronem ad artem formas aedificiorum machinarumque (modella vocant) fabricandi dabit.“

<sup>312</sup> Pütter 1765, S. 100–101. Offensichtlich war er auch mit handwerklichen Arbeiten gut vertraut, denn während seiner Jahre in Nürnberg arbeitete er in der Kartenwerkstatt des Geographen und Verlegers Johann Baptist Homann (1664–1724), wo er Druckplatten für Kartenwerke fertigte.

<sup>313</sup> Vgl. Thiele 2009, S. 240–241. Vgl. auch Baasner 1991.

<sup>314</sup> Vgl. Pütter 1765, S. 173–17 und Pütter 1788, S. 153–155, 173–175. Hier findet sich auch eine Auflistung der Schriften von Kästner.

<sup>315</sup> Siehe dazu: Moritz Cantor, Jacob Minor: Kästner, Abraham Gotthelf. In: Allgemeine Deutsche Biographie 15 (1882), S. 439–451, hier S. 446. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/gnd118714570.html#adbcontent> (10.4.2022).

bestand aber darin, die Mathematik in das „Bewusstsein der gebildeten Welt“<sup>316</sup> gehoben zu haben.

Im Sommersemester 1757 bot Johann Michael Müller im Rahmen der zivilen Baukunst das Verfertigen von Modellen an. Im Sommersemester 1758 las erstmals der Magister Albrecht Ludwig Friedrich Meister (1724–1788)<sup>317</sup> über die „Anfangsgründe“ zur Baukunst von Segner und bot zusammen mit Tobias Mayer (1723–1762) und Johann Michael Müller die Feldmesskunst an. Was die Unterweisungen zum Modellbau betraf, war es wieder Lowitz, der die „Modellir-Kunst lehrt [...], vier Stunden in der Woche“.<sup>318</sup> Ein Jahr später unterrichtete erstmals der Architekt Johann Paul Eberhard Feldmesskunst und Kriegsbaukunst sowie Spanisch. Müller und Meister lehrten das Zeichnen von Gebäuden und Maschinen. Tobias Mayer unterrichtete von 1751 bis zu seinem frühen Tod vor allem Mathematik, Mechanik, Astronomie sowie Artillerie- und Fortifikationswesen.<sup>319</sup> Er ist letztendlich vor allem durch seine astronomischen Forschungen und deren Anwendung in der Navigation bekannt geworden.<sup>320</sup> Johann Paul Eberhard lehrte vom August 1753 bis März 1795 ebenfalls angewandte Mathematik in Göttingen. Seine Fähigkeiten wurden außerhalb der Universität gelobt. So stellte Graf von Stolberg Wernigerode<sup>321</sup> Eberhard aufgrund seiner hervorragenden Zeichenfähigkeiten ein hervorragendes Zeugnis aus.<sup>322</sup>

Am 8. Juni 1769 teilte das Kuratorium Kästner mit, dass er sich fortan die Aufsicht über die Modelle mit Albrecht Ludwig Friedrich Meister teilen solle, weil ihm besonders der Bestand an militärbezogenen Modellen wenig interessiere und Meister sich darum kümmern könne. Damit ging auch eine Aufteilung der Sammlung einher. Ein gemeinsam zu erstellendes Inventar gewährleiste – zumindest auf dem Papier – einen Überblick über den Bestand der Modellkammer. Das war insofern notwendig, weil die Modelle räumlich an verschiedenen Orten aufbewahrt wurden. Zum Beispiel ließ Kästner die von ihm benötigten Instrumente und auch einige Modelle auf das Observatorium bringen, während der umfangreichere Teil der Modelle, an denen Meister Interesse hatte, im philosophischen Auditorium verblieb.<sup>323</sup> Offensichtlich war Kästner über die Aufteilung der Aufsicht nicht sehr erfreut. Mit dieser Maßnahme beabsichtigte das Kuratorium indessen Kästner zu entlasten, weil die erwartete Ankunft der Uffenbach'schen Instrumente und Modelle zu einem Mehr an Aufgaben und entsprechend gesteigerter Arbeitsbelastung führen könnte, die nicht beabsichtigt sei. Prof. Meister sei weniger mit Aufgaben betraut, so dass diese Teilung Kästner entgegenkomme.<sup>324</sup> Ebenfalls am 8. Juni beauftragte das Kuratorium Professor Meister, ein Verzeichnis der an

---

<sup>316</sup> Ebel 1978, S. 55. Vgl. auch Kröger 2015.

<sup>317</sup> Über Meister ist nicht viel geschrieben worden. Conrad Heinrich Müller bemerkte in seiner Dissertation *Studien zur Geschichte der Mathematik* von 1904, dass Meister allerdings noch nicht ganz vergessen sei. Vgl. Müller 1904, S. 77.

<sup>318</sup> Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen 1758, S. 291.

<sup>319</sup> Darauf deuten u.a. Hinweise in den Vorlesungsverzeichnissen hin, so bereits im Sommersemester 1751. Vgl. Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen 1751, S. 214.

<sup>320</sup> Pütter 1765, S. 68–70. Vgl. Hüttermann 2012.

<sup>321</sup> Es ist davon auszugehen, dass es sich um Heinrich Ernst zu Stolberg-Wernigerode (1716–1778) handelte, der bereits Johann Friedrich Penther nach Göttingen empfahl.

<sup>322</sup> UAG Kur.6065, Bl. 3. Auch die attestierte Schwerhörigkeit findet in den Akten Erwähnung, die gewiss keine Einschränkungen der Leistungsfähigkeit von Eberhard bedeute.

<sup>323</sup> UAG Kur.7481, Bl. 3–4.

<sup>324</sup> UAG Kur.7481, Bl. 34.

der Universität vorhandenen, jedoch örtlich verstreuten Modelle und wissenschaftlichen Instrumente zu erstellen.<sup>325</sup>

Albrecht Ludwig Friedrich Meister wurde am 14. Mai 1724 geboren. Von 1743 bis 1753 studierte er in Göttingen und Leipzig. Er promovierte mit der Arbeit *Instrumentum scenographicum cuius ope datis obiecti ichnographia et orthographia* über ein von ihm erfundenes Hilfsmittel zur Unterstützung perspektivischen Zeichnens. Von 1764 bis 1770 war Meister in der Nachfolge von Tobias Mayer außerordentlicher Professor der Mathematik. Zu dieser Zeit vermittelte er jedes Semester Kenntnisse in der reinen Messkunst, der bürgerlichen und Kriegsbaukunst sowie in der Perspektivkunst. Jedes Sommersemester bot Meister praktische Geometrie an, und von Zeit zu Zeit thematisierte er Bauanschlüsse, Optik oder Algebra.<sup>326</sup> Von 1770 bis zu seinem Tod am 18. Dezember 1788 war Meister ordentlicher Professor in Göttingen.<sup>327</sup>

Bis zum 19. Juni 1769 erstellte Meister ein neues Inventar der Modelle und Instrumente des Observatoriums.<sup>328</sup> Als Grundlage nutzte er die bereits erstellten Verzeichnisse von Kästner vom 11. Mai 1763 und von Lowitz vom 6. Oktober 1763. Meister ordnete sein Inventar nach Aufbewahrungsräumen. Aufgelistet waren erst einmal die in den beiden anderen Inventaren fehlenden Modelle und Instrumente. In der Universitätsbibliothek befand sich neben zahlreichen Globi und Instrumenten, die u.a. aus dem Bülow'schen Nachlass<sup>329</sup> stammten, das Modell des englischen Kriegsschiffes, das von Meister ausführlich beschrieben wurde. Auf dem Observatorium befanden sich neben der Rechenmaschine von Leibniz, die gut in einem Kasten aufbewahrt sei, noch zwei Bienenkörbe aus England, ein gut erhaltener aus Glas und ein Modell eines circa ein Fuß hohen Bienenkorbes. Im dritten beschriebenen Raum, dem *Theatro anatomico*, befanden sich demnach die Modelle, die bisher im Auditorio publico gestanden hatten. Die Auflistung aus Kästners Inventar vom 11. Mai 1763 ergänzte Meister um Anmerkungen, die zum Teil verdeutlichen, dass einige Modelle seit Kästners erster Aufnahme weiterhin nicht gepflegt worden waren.<sup>330</sup>

Meister informierte in seinem Verzeichnis detailliert über den Zustand einzelner Modelle, so dass zu vermuten ist, dass er diese auch alle selbst gesehen hatte.<sup>331</sup> Bei dem Modell der Papiermühle bemerkte Meister, dass Kästner es zwar hat instand setzen lassen, jedoch sei die Zugänglichkeit unmöglich, weil es in einer engen Kammer auf dem Observatorium stehe.

---

<sup>325</sup> UAG Kur.7481, Bl. 1.

<sup>326</sup> Pütter 1765, S. 196.

<sup>327</sup> Siehe dazu: Menso Folkerts: Meister, Albrecht Ludwig Friedrich. In: Neue Deutsche Biographie 16 (1990), S. 722–723. Online: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd100793118.html> (10.4.2022). Mehr zu Meister im Kapitel 5.4 (Modelle von Festungen, Festungselementen und militärischen Bauwerken).

<sup>328</sup> UAG Kur.7479, Bl. 11–16. Vgl. Anhang 2.

<sup>329</sup> Manchmal in den Akten als „Bülow'sche Verlagsanstalt“ bezeichnet.

<sup>330</sup> Zum Beispiel bemerkte Kästner bei dem hölzernen Modell mit drei Wasserrädern und vier Pumpen (Nr. 2 im Inventar), dass trotz der Beschädigungen eine „Gangbarmachung“ ohne große Kosten möglich wäre. Meister sah hingegen aufgrund des Fehlens einzelner Komponenten und des insgesamt verrosteten und verquollenen Zustandes des Objektes einen bedeutend höheren Kostenaufwand, um das Modell wieder gangbar zu machen.

<sup>331</sup> Meister vermerkte zum Beispiel über das Modell des Senkkastens für den Bau eines Brückenpfeilers (Krippe, Nr. 6), dass die beweglichen Teile des Modells zerbrochen seien, weil eine mögliche unsachgemäße Benutzung und das Erzwingen einer Bewegung dazu geführt hätten, dass das Modell mittlerweile überhaupt nicht mehr funktionstüchtig wäre.

Dass Kästner einige Modelle tatsächlich für seine Vorlesungen benutzte, erwähnte Meister am Ende seines Verzeichnisses.<sup>332</sup>

Am 29. Juni 1769 bat das Kuratorium Kästner noch einmal um Nachsicht bezüglich der Entscheidung, Professor Meister ebenfalls die Aufsicht über die Modellkammer zu übertragen. Es werde sich allerdings für Kästner praktisch nichts ändern, so der Tenor des Schreibens. Sämtliche Modelle in seinem Besitz könne er auch behalten. Darüber hinaus würde Meister ihm auch weitere Modelle aushändigen, sofern er diese verlange. Zudem bekomme er einen eigenen Schlüssel zum Auditorio, wo der größte Teil der Modelle aufbewahrt sei. Auch wurde Kästner gebeten, erneut ein Verzeichnis zu erstellen, nur diesmal in Zusammenarbeit mit Meister. Mit der einheitlichen und vollständigen Aufnahme aller Modelle beabsichtige das Kuratorium vor allem, die Nutzung der Modelle und Instrumente in der Lehre zu forcieren. Zudem solle Kästner hinsichtlich der erwähnten Beschädigungen der Objekte einen Kostenvoranschlag unterbreiten, damit notwendige Reparaturen durchgeführt werden könnten.<sup>333</sup> Daraufhin begann einige Tage später Kästner mit der erneuten Bestandsaufnahme der Sammlung. Er verwendete dafür sein eigenes Verzeichnis und ergänzte es um weitere Modelle, wie zum Beispiel den drei Festungsmodellen aus Gips nach der Manier von Bilfinger, die wohl aus der Sammlung von Bülow stammten. Des Weiteren erfasste er auch den gläsernen Bienenkorb und das Modell „von Coloniekörben nach des Hr. Advocat Königs zu Hannover Angabe“ mit dem Hinweis, dass er diese in seinem Werk über Bienenzucht auch beschrieben habe.<sup>334</sup> Das Modell des Kriegsschiffes dagegen findet in Kästners neuem Verzeichnis wiederum keine Erwähnung. Möglicherweise betrachtete er es gar nicht als Teil der Modellkammer, obwohl es ihm bekannt war.

In einem Schreiben von 27. Juli 1769 erläuterte Meister die Unterschiede seines Inventars zu dem von Kästner. Vor allem wollte er wissen, inwieweit seine Befugnisse bezüglich der Modellkammer eingeschränkt blieben und er nur die Aufsicht über einige wenige Modelle habe.<sup>335</sup> Das Kuratorium antwortete Meister daraufhin am 4. August mit der Mitteilung, dass der Herr Hofrat Kästner weiter die Aufsicht über sämtliche Modelle und Instrumente habe, insofern sich diese auf dem Observatorium befänden. Alle anderen Modelle, auch die Globi und das Modell des Kriegsschiffes, die sich in der Bibliothek befänden, sowie sämtliche Objekte im großen Auditorium seien nun unter der Aufsicht von Meister. Die Angelegenheit würde erst neu verhandelt, sobald die Uffenbach'sche Sammlung in Göttingen einträfe.<sup>336</sup> Die zu erwartenden Modelle der Sammlung würden jedoch nicht in der Bibliothek, sondern erst einmal im medizinischen Auditorium Aufstellung finden. Letztendlich wollte man sich einen Überblick über die zu erwartenden Kosten machen.

Neben der Schenkung von Bülow bekam die Georg-Augusta also eine weitere umfangreichere Donation: die Sammlung von Johann Friedrich von Uffenbach, die 1769 und 1770 in

---

<sup>332</sup> Die fünf letztgenannten Modelle des ersten Verzeichnisses (Nr. 16 bis 20), von der Balkenlage bis zum Hebezeug, befanden sich in Kästners Haus, wo er sie wohl auch nutzte. Weil nicht anzunehmen ist, dass Meister diese Modelle auch alle gesehen hat, stammen diese Angaben höchstwahrscheinlich von Kästner selbst.

<sup>333</sup> UAG Kur.7480, Bl. 9–10.

<sup>334</sup> Vgl. Kästner 1766. Offensichtlich sind die Bienenkörbe erst nach 1763 in Kästners Besitz gelangt, sonst wären sie mit Sicherheit von Kästner im 1. Verzeichnis mit aufgenommen worden.

<sup>335</sup> UAG Kur.7480, Bl. 1–2.

<sup>336</sup> UAG Kur.7480, Bl. 4.

Göttingen eintraf.<sup>337</sup> Pütter berichtete über die Uffenbach'sche Sammlung, dass diese neben den zahlreichen Publikationen, vor allem zur Baukunst, auch einen beträchtlichen Vorrat an Instrumenten und Modellen enthalte. Konkretere Angaben machte er nicht.<sup>338</sup> Das konnte er letztendlich auch nicht, weil durch die fehlende Vergabe von Nummern eine eindeutige Zuordnung der angelieferten Objekte zu den mitgelieferten Katalogeinträgen unmöglich schien.<sup>339</sup>

Das weitaus größere Problem offenbarte sich jedoch mit der Unterbringung der zu erwartenden Objekte. In einem Schreiben an das Kuratorium vom 12. Juni 1769 bemerkte der Theologe Paul Jacob Förtsch (1722–1801), dass die Entscheidung zur Aufstellung der Modelle im medizinischen Auditorium noch mit Oberbaukommissar Müller verhandelt werden müsste. Sobald die Kosten festständen, würden diese der Universitätsleitung mitgeteilt und die Erfassung der neuen Modelle in Aussicht gestellt.<sup>340</sup>

Müller solle sich mit Meister und Kästner in Verbindung setzen, um die Unterbringung der zu erwartenden Modelle im medizinischen Auditorium abzusprechen. Beide Professoren bekämen zudem jeder einen Schlüssel, wohingegen der Schlüssel des Auditorienwärters einzuziehen sei.<sup>341</sup> Offensichtlich war dieser Plan ohne weitere Konsultationen entworfen worden. Denn bereits zehn Tage später teilte das Kuratorium Meister und Oberbaukommissar Müller mit, dass die Unterbringung der Modelle nun doch im philosophischen Auditorium erfolgen solle, weil dort noch genug Platz sei und dieser Raum seltener als das medizinische Auditorium genutzt werde.<sup>342</sup> Zudem sollten die Globi und das Modell des Kriegsschiffes in der Bibliothek verbleiben.<sup>343</sup> Einige Tage später kam es aber zu einer erneuten Kehrtwende, denn im Fokus stand erst einmal die Ankunft der Uffenbach'schen Schenkung. Für das Auspacken der Objekte würde der Platz im reparaturbedürftigen philosophischen Auditorium benötigt. Nach dem Auspacken sollten die Modelle im medizinischen Auditorium zur Aufstellung gelangen, weil dieses bereits saniert und als ständiger Aufbewahrungsort der Modelle vorgesehen wäre.<sup>344</sup> Meister schlug dagegen vor, diese „Interimslösung“ auszusetzen und die Modelle gleich ins medizinische Auditorium zu bringen. Das Herrichten des philosophischen Auditoriums hielt Meister für weniger aufwendig. Zudem sei das Zusammen-

---

<sup>337</sup> Vgl. Meyerhöfer 1995, S. 114–144 und Lichtenberg 2017, S. XLIII–LI.

<sup>338</sup> Pütter 1765, S. 224.

<sup>339</sup> Vgl. Lichtenberg 2017, S. XLVI und Meyerhöfer 1995, S. 118–121. Ein Inventar der Uffenbach'schen wissenschaftlichen Geräte befindet sich im Besitz der Handschriftenabteilung der Göttinger Universitätsbibliothek. Das Inventar ist jeweils in vier Spalten unterteilt. Die erste Spalte dient der Nummerierung. Zudem ist vor den Zahlen vermerkt, wohin der Gegenstand abgegeben oder verbraucht wurde: Ein „L.“ bedeutet Lichtenberg, während das „M.“ die Modellkammer der Universitätsbibliothek bezeichnet. Es existiert ein weiteres, fast identisches Verzeichnis der Sammlung. Es trägt die Überschrift: „B. Verzeichnis dessen was aus dem Uffenbachischen Apparat zu der physischen Instrumentensammlung von Herrn Hofrath Lichtenberg ist abgegeben worden. Octob. 1791“. Auch hier befindet sich am Anfang jedes Apparats eine Nummer, die sich auf Lichtenbergs Übernahme bezieht.

<sup>340</sup> UAG Kur.7481, Bl. 5–6.

<sup>341</sup> UAG Kur.7481, Bl. 8.

<sup>342</sup> UAG Kur.7481, Bl. 14–15. Die Vorstellungen, wie das philosophische Auditorium für die Modelle eingerichtet werden sollte, waren zudem deutlich formuliert. So war vorgesehen, sämtliche Möbel der juristischen Fakultät umzusetzen, den Fußboden zu reparieren, das Auditorium instand zu setzen sowie zu reinigen.

<sup>343</sup> UAG Kur.7481, Bl. 16.

<sup>344</sup> UAG Kur.7481, Bl. 29–30. Im Anhang folgten detaillierte Anweisungen, u.a. dass der steinerne Fußboden mit Holzbohlen belegt werden solle, auch wenn alles erst einmal nur eine Interimslösung darstelle.

bringen der noch im philosophischen Auditorium befindlichen Modelle mit den neu hinzukommenden gleich eine gute Gelegenheit, Säuberung und Instandsetzung aller Modelle zu erledigen. Meister rechnete vor, dass der Transport der drei großen Modelle, die im Auditorium standen, an einem Nachmittag erfolgen könne, weil diese ohnehin auseinandergelagert werden müssten. Doch wurde der Vorschlag wenige Tage später mit dem Verweis abgelehnt, dass man das medizinische Auditorium viel öfter nutze<sup>345</sup> und die Modelle deshalb nicht immer für Lehrveranstaltungen zugänglich seien. Kurz darauf forderte das Kuratorium von Meister und Müller einen Kostenplan für die Unterbringung der Modelle im philosophischen Auditorium. Kästner machte in einem Schreiben obendrein deutlich, dass die jetzige Raumsituation eine adäquate Nutzung der Modelle in der Lehre sowieso unmöglich mache.<sup>346</sup>

Offensichtlich gelang keine schnelle Einigung der Raumfrage, weil sich die Ankunft der Sammlung von Uffenbach verzögerte. Am 7. Mai 1770 teilte der Leiter der Universitätsbibliothek, Christian Gottlob Heyne (1729–1812),<sup>347</sup> dem Kuratorium mit, dass er zurzeit keine bessere Möglichkeit sähe, als die Modelle im philosophischen Auditorium aufzubewahren.<sup>348</sup> Zudem stellte er klar, dass die Unterbringung der Objekte eigentlich das geringere Problem im Umgang mit der Modellkammer sei. Entscheidend wäre die Zuständigkeit: Weil Kästner wie auch Meister die Aufsicht beanspruchten, komme es eben zu Reibereien. Ideal wäre eine Person, die für Instrumente und Modelle die generelle Verantwortung trage. Das sei jedoch nicht so einfach umsetzbar, weil die Objekte an verschiedenen Orten aufbewahrt würden. Das aktuelle Problem bestehe darin, dass sich beide Verantwortliche nicht sonderlich mögen. Kästner erlaubte Meister lediglich, Reparaturen zu koordinieren. Heyne schlug daher vor, dass beide Professoren wie bisher die Sammlung für sich nutzten und durch gewissenhaften Gebrauch den Erhalt der Objekte gewährleisteten.

Meister kümmere sich weiter um Erhalt und Reparatur und berichte halbjährig darüber, Kästner hingegen solle ein Regelwerk für den Gebrauch der Modelle erstellen. So könne etwas Ordnung in den Umgang mit den Objekten kommen. Was den Bestand an Modellen und Instrumenten aus der Uffenbach'schen Schenkung betrifft, so sei es nicht ratsam, diese zu trennen. Es würde für deren Nutzung keine Vorteile bringen. Entscheidender sei allenfalls, dass eine Aufteilung der Sammlung dem Willen des Schenkers entgegenstehe. Falls dies beabsichtigt sei, könne das dem Ruf der Universität schaden.

Heyne hatte unterdessen einen Vorschlag unterbreitet, der bei seinen Kollegen (u.a. Pütter) auf Beifall stieß: Die Uffenbach'schen Bücher sollten in der Bibliothek aufgestellt werden. Das Schiffsmodell solle vom östlichen in den westlichen Saal versetzt und an dessen Stelle könne ein Schrank aufgestellt werden, in dem alle Instrumente und die kleineren Modelle der Uffenbach'schen Schenkung Platz fänden. Die größeren Modelle seien vor den Fenstern

---

<sup>345</sup> UAG Kur.7481, Bl. 35.

<sup>346</sup> UAG Kur.7481, Bl. 38–40.

<sup>347</sup> Siehe dazu: Ulrich Schindel: Heyne, Christian Gottlob. In: Neue Deutsche Biographie 9 (1972), S. 93–95. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/gnd11855073X.html#ndbcontent> (10.4.2022). Der im Frühjahr 1763 auf Johann Matthias Gesner in dessen Professur folgende Philologe und Bibliothekar Christian Gottlob Heyne (1729–1812) übernahm auch die übrigen Ämter Gesners, u.a. das Direktorium des philologischen Seminars und die Stelle des Bibliothekars der Universitätsbibliothek. Sein offensichtliches Vertrauensverhältnis zu den Kuratoren der Universität verschaffte ihm Einfluss auf die Entwicklung der Universität.

<sup>348</sup> Es sei zwar aufgrund der Feuchtigkeit für den Erhalt der Objekte nicht optimal. Freilich ließe sich dieses Problem leicht dadurch lösen, indem man die Modelle nicht direkt auf den Boden stelle.

und im Gang leicht unterzubringen. So wären diese Objekte der Bibliothek zugeordnet, und weder Meister noch Kästner hätten die Aufsicht darüber. Beide würden demzufolge um Rat gefragt, sollte dies notwendig erscheinen.<sup>349</sup>

Kästner wurde am 9. Mai 1770 gebeten, Maßnahmen zur Unterbringung der Modelle im philosophischen Auditorium zu treffen und über die Nutzung derselben nachzudenken.<sup>350</sup> Er antwortete darauf unmittelbar am 14. Mai 1770 und schlug wie Heyne vor, die Modelle erhöht über dem Boden geordnet aufzustellen.<sup>351</sup> Von Zeit zu Zeit sollte der Raum gut gelüftet werden. Meister kümmere sich mit Unterstützung von Bogislaus von Ciechansky<sup>352</sup> um den Erhalt der Modelle. Was die Nutzung betreffe, so schrieb Kästner: „Von dem gnädigst mir erstatteten Gebrauche, suche ich weiter keinen Vortheil, als sie meinen Zuhörern zu zeigen und dadurch meinen Unterricht nützlicher zu machen.“<sup>353</sup>

Kästner machte insgesamt sechs Vorschläge für den praktischen Umgang mit den Objekten.<sup>354</sup> Erstens sollten Glasschränke die Betrachtung der Modelle ermöglichen, ohne dass diese der Gefahr einer Beschädigung ausgesetzt wären. Kästner hatte dies bereits in anderen Sammlungen gesehen und war überzeugt von deren Nutzen. Zweitens könne man feste Zeiten einrichten, in denen die Schränke geöffnet würden. Dadurch könnten die Modelle unter Aufsicht erläutert und näher betrachtet werden. Drittens sollten die Besucher feste Regeln im Umgang mit den Objekten befolgen und ihnen anvertraute Modelle nicht an andere weiterreichen. Viertens sollte die Nutzung durch Professoren dahingehend geregelt werden, dass nur eine kleine Anzahl an Modellen für eine begrenzte Zeit, beispielsweise für vier Wochen, ausgeliehen werden könnte. Diese wären per Schein an den festgesetzten Öffnungszeiten abzuholen und auch wiederzubringen. Fünftens wären die Aufseher jedes Quartal dazu angehalten, einen Bericht zu verfassen, um eventuelle Schäden zu dokumentieren und Reparaturen zu veranlassen. Sechstens müssten die Verantwortlichen größere Schäden sofort melden. Reparaturen müssten professionell durchgeführt werden und dürften nicht eigenmächtig erfolgen. Professor Meister wurde damit beauftragt, diese von Kästner formulierten Umgangs- und Verhaltensweisen umzusetzen.<sup>355</sup>

Doch schon einige Tage später relativierte Kästner seine Empfehlungen. Demnach wäre die Anschaffung der Glasschränke unnötig, weil sie zu kostspielig sei. Besonders die kleinen Modelle besäßen nicht den Wert, einen solchen Aufwand zu betreiben. Lieber sollte das Geld für die Anschaffung weiterer Modelle verwendet werden. Im Falle der Aufstellung von Schränken verlangte Kästner auf jeden Fall die Schlüssel dafür. Auch gelte das Reglement für ihn selbst nicht. Kästner begründete diese Forderung damit, dass er (als einziger) wisse, wie mit den Modellen umzugehen sei, weil er sich schon seit Längerem darum gekümmert

---

<sup>349</sup> UAG Kur.7481, Bl. 47–50. Was den Gebrauch betrifft: Die Ausleihe dieser Objekte sei grundsätzlich möglich, allerdings nur gegen Leihschein.

<sup>350</sup> UAG Kur.7481, Bl. 51.

<sup>351</sup> Die großen Modelle sollen auf die bereits vorhandene Erhöhung und die kleineren auf Bänke gestellt werden. Die ganz kleinen könnten in einem Regal untergebracht werden.

<sup>352</sup> Vgl. Kapitel 5.5.4 (Modell eines Baggerwerkes).

<sup>353</sup> UAG Kur.7481, Bl. 53–56.

<sup>354</sup> Vgl. Anhang 5.

<sup>355</sup> UAG Kur.7481, Bl. 58–59.

habe.<sup>356</sup> Das Kuratorium stimmte einige Tage später den Forderungen Kästners zu. Ungeachtet dessen blieben die Modelle erst einmal im philosophischen Auditorium.

Dass es zu jener Zeit zu Einschränkungen in der Sichtbarkeit und damit der Nutzung der Modellkammer gekommen sein musste, bemerkte der ehemalige Student Georg Heinrich Hollenberg in seinen 1782 erschienenen *Bemerkungen über verschiedene Gegenstände auf einer Reise durch einige deutsche Provinzen in Briefen*. Er schrieb: „Vielleicht ist es Ihnen, wie den größten Haufen, gegangen, die hier studieren, daß Sie die hiesigen Modelle nie gesehen haben: das wäre doch schade. Sie sind größtenteils ganz gut und lehrreich gemacht.“<sup>357</sup>

Als 1779 der Platzbedarf in der Bibliothek immer drängender wurde und kein Neubau in Aussicht stand, sah Heyne als einzigen Ausweg, das philosophische Auditorium in den Bibliotheksbereich mit einzubeziehen. Die bislang dort aufbewahrten Modelle könne man leicht anderswo unterbringen. Am 12. Januar 1780 legte der Universitätsarchitekt August Carl Schroeder eine Kostenaufstellung für die Sanierung des philosophischen Auditoriums vor.<sup>358</sup>

Um die Arbeiten durchzuführen, müssten die dort befindlichen Modelle verlagert werden. Dafür könne die Universität den Chorraum im ehemaligen Zeughaus anmieten. Die Örtlichkeit sei groß und hell genug. Notwendig wären nur einige Umbauten, um die Sicherheit der Modelle zu gewährleisten.<sup>359</sup> Diese Arbeiten übernehme die Eigentümerin, die Witwe Vandenhoeck, jedoch nicht selbst, weil sie zumindest für das erste Jahr der Unterbringung keine Miete verlange und deshalb auch nicht bereit sei, Investitionen zu tätigen. Diese müssten durch die Universitätskasse getragen werden.<sup>360</sup> Die Gesamtkosten dafür beliefen sich auf gerade einmal 22 Reichstaler und 9 Groschen.<sup>361</sup> Alternativ könne eine Kammer für die Modelle über dem östlichen Bibliothekssaal oder einem anderen Ort im Bibliotheksgebäude eingerichtet werden. Nur schien das keine wirkliche Alternative zu sein, weil der Dachboden der Bibliothek strukturell zu schwach sei, um die Last zu tragen. Über dem westlichen Saal sähe es dagegen so aus, dass sich eine Kammer anlegen ließe. Nur gäbe es auch dort Einschränkungen. Zum einen sei der Zugang sehr schmal und für dauerhaften Besuch zwecks Besichtigung nicht geeignet. Darauf sich stützend, bestanden Bedenken für den Notfall. Zudem würden Kosten für den Einbau von Fenstern anfallen, um die Räume zu erhellen. Folglich ergab sich keine Alternative zur Anmietung des Chores des ehemaligen Zeughauses, weil dort die Reparatur und jährliche Miete nur einen Teil der Kosten für den Einbau einer Kammer über der Bibliothek ausmachen würden.<sup>362</sup> Diese Übergangslösung blieb nachweislich bis 1792 bestehen.<sup>363</sup> Trotz des permanenten Raumproblems wurde die Sammlung in der Lehre genutzt. Sie fand von 1780 bis 1793 mehrfach Erwähnung in den Vorlesungsverzeichnissen. So heißt es im Sommersemester 1780 zum Beispiel:

---

<sup>356</sup> UAG Kur.7481, Bl. 63–64.

<sup>357</sup> Hollenberg 1782, S. 22.

<sup>358</sup> UAG Kur.7481, Bl. 73–82. Die detaillierte Aufzählung der einzelnen Arbeiten ergab einen Kostenvorschlag von 1.004 Reichstalern, wobei die Tischlerarbeiten, d.h. Fußboden, Fenster, Regale, Türen etc., das meiste Geld kosten würden. Vgl. auch Seidel 1953.

<sup>359</sup> Beispielsweise müssten die Fenster repariert werden, damit Wind und Wetter den Modellen nichts anhaben können.

<sup>360</sup> UAG Kur.7481, Bl. 83–84.

<sup>361</sup> UAG Kur.7481, Bl. 96.

<sup>362</sup> UAG Kur.7481, Bl. 104–105. Vgl. auch Kind-Doerne 1986, S. 136–143.

<sup>363</sup> Lichtenberg 2017, S. LVI.

„Die mechanischen Wissenschaften, als Statik, Hydrostatik, Aerometrie, Hydraulik u. höhere Mechanik wird gleichfalls Hr. Land. Müller<sup>364</sup>, da ihm erlaubt worden, die Modellkammer und andere zur Kön. Bibliothek gehörigen Instrumente zu gebrauchen, wöchentl. in 8 Stunden, nämlich Sechsmal von 4=5 u. zweymal von 6=7 vortragen.“<sup>365</sup>

Im Sommer 1793 befand sich die neue, aus drei Zimmern bestehende Heimstätte der Modellkammer im akademischen Museum.<sup>366</sup> Zum Standort der Sammlung schrieb 1794 ein gewisser Moses Rintel:

„Die ganze Sammlung ist gegenwärtig in der dritten Etage des Museums aufgestellt, und die Aufsicht darüber dem Herrn Professor Müller aufgetragen, der die Liebhaber auf Verlangen in die Modellkammer führt, und die darin enthaltenen Stücke vorzeigt.“<sup>367</sup>

Formal hatte in den frühen 1790er Jahren nur noch Kästner die Aufsicht über die Sammlung, da Meister 1788 gestorben war. Kästner trat allerdings kaum noch in Erscheinung. Die Sammlungsarbeit blieb erst einmal liegen. Inwieweit Ciechansky mit der Instandhaltung der Modelle beschäftigt war, ist in den Akten nicht vermerkt. Es ist aber davon auszugehen, dass er diese Arbeiten weiterhin erledigte. In Bezug auf die Neubesetzung der vakanten Stelle schrieb Christian Gottlob Heyne am 29. Juli 1792, dass für die Modellkammer jemand gesucht werde, der die ihm anvertrauten Aufgaben ohne Unterweisung erledigen könne. Heyne plädierte für einen gewissen Major Gotthard Christoph Müller (gest. 1803), weil dieser bereits Erfahrungen mit Maschinen und im Wasserbau hätte sowie einige Jahre im Bergbau tätig war. Zudem könne er Mechanik unterrichten und als Aufseher der Modellkammer die Objekte für sich ohne Umwege gleich nutzen. Angedacht sei, Müller die Aufsicht über die Modellkammer zu übertragen, wobei die Oberaufsicht formal bei Kästner verbliebe. Müller würde demnach nicht nur Meisters Lehraufträge, sondern auch alle anderen bisherigen Aufgaben, die Modellsammlung betreffend, übernehmen.<sup>368</sup>

Zwei Wochen nach Heynes Erklärung dankte Major Müller für das ihm entgegengebrachte Vertrauen. Die von ihm erwarteten Aufgaben wolle er mit allen Kräften erledigen, dazu hege er noch die Absicht, „ein Institut, was hiesigen Studierenden nützlich werde, das bislang so ganz vernachlässigt war“,<sup>369</sup> aufzubauen. Was er damit konkret meinte, blieb erst einmal unklar. Müller beklagte sich über den schlechten Zustand der Modellkammer, wo Unordnung herrsche und einige Modelle beschädigt seien. Er sei gewiss schon dabei, die nötigen

---

<sup>364</sup> Um welchen Müller es sich zu jener Zeit handelte, ist unklar, da Johann Michael Müller bereits 1777 gestorben war; ein anderer Müller wird in den Akten nicht erwähnt.

<sup>365</sup> Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen 1780, S. 243.

<sup>366</sup> Lichtenberg 2017, S. LVII. Vgl. auch Beer 2010.

<sup>367</sup> Rintel 1794, S. 56.

<sup>368</sup> UAG Kur.7485, Bl. 1. So obläge es Müller, die Zugänglichkeit zu den Modellen und mathematischen Geräten für Lehrpersonal sowie für Studenten und Universitätsfremde, die Interesse an der Sammlung zeigten, zu gewährleisten. Vgl. Bl. 11–12. Die Ausbesserung, Aufstellung und Bewahrung der Sammlung sowie die Ausleihe der Objekte könne Müller nach Übergabe der Schlüssel von Heyne übernehmen. Beim Besuch von Fremden solle Müller anwesend sein und Fragen beantworten sowie Objekte erläutern. Zudem solle er feste Öffnungszeiten anbieten. Letztendlich obläge es ihm, einen geeigneten Mitarbeiter auszuwählen, der vor allem Instandsetzungs- und Ausbesserungsarbeiten durchführen solle.

<sup>369</sup> UAG Kur.7485, Bl. 16.

Arbeiten zur Verbesserung der Situation durchzuführen. Müller machte deutlich, dass einiges fehlerhaft angegangen sei und daher geändert werden müsse. Um jedoch die Zugänglichkeit und die Nutzung der Sammlung zu gewährleisten, käme man nicht umhin, ihn dafür auch angemessen zu bezahlen.

Einige Modelle blieben ungeachtet dessen noch unter der Obhut von Ciechansky. Dieser fragte am 25. Oktober 1792 beim Kuratorium nach, ob es ihm erlaubt sei, „die Modelle, welche noch so stehen, wie sie zerlegt aus der alten Modellkammer in das neu angewiesene Zimmer gebracht“<sup>370</sup> worden waren, zusammenzubauen und auszubessern. Auch wolle er darüber die Aufsicht haben. Daraufhin wurde ihm am 30. Oktober 1792 mitgeteilt, dass ab jetzt Major Müller die Modellkammer beaufsichtige und es von ihm abhänge, wer künftig für die Reinigung und Instandsetzung der Modelle verantwortlich sei.<sup>371</sup>

Dass mit der Wahl Müllers eine personelle Fehlentscheidung getroffen worden war, zeigte sich bereits vier Jahre später. Am 24. Mai 1796 schrieb das Kuratorium an Major Müller mit Abschrift an Kästner und Heyne, dass man von ihm erwarte, seinen Obliegenheiten in Bezug auf die Modellkammer nachzukommen. Falls er nicht binnen der kommenden vier Woche die nötigen Schritte einleite, würde das Kuratorium jemand anderen damit beauftragen. Augenscheinlich reagierte Müller darauf nicht. Denn am 16. August 1796 trug das Kuratorium dem Prorektor Hofrat Meiners auf, von Müller die Herausgabe einzelner Instrumente und der Schlüssel zu den Räumen der Modellkammer zu fordern. Diese sollten daraufhin Heyne übergeben werden. Über die Nachfolge würde bereits nachgedacht.<sup>372</sup> Nach Umsetzung der angekündigten Maßnahmen ruhte die unmittelbare Verantwortlichkeit über die Modellkammer wohl wieder in den Händen von Ciechansky. Kästner hatte sich ganz zurückgezogen.

Zumindest schien die Unterbringung der Sammlung erst einmal sicher. Im Januar 1799 war sie nämlich noch im akademischen Museum untergebracht. Jedoch benötigte Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) die drei Zimmer für die Erweiterung des Museums.<sup>373</sup> Es erfolgte daher ein Umzug der Modellkammer in den zweiten Stock des erst 1799 von der Universität erworbenen Willichschen Hauses, das mit dem Museumsgebäude verbunden war und dessen Front sich am Papendiek in nördlicher Richtung bis zur Ecke Prinzenstraße fortsetzte.<sup>374</sup>

---

<sup>370</sup> UAG Kur.7482, Bl. 25.

<sup>371</sup> UAG Kur.7482, Bl. 27.

<sup>372</sup> UAG Kur.7485, Bl. 30–31.

<sup>373</sup> UAG Kur.7435, Bl. 24. Das geht aus einem Gutachten von Blumenbach vom 22. Januar 1799 hervor.

<sup>374</sup> Lichtenberg 2017, S. LIX.

## 1.2. Die Zeit von 1801 bis 1837 – Phase der Professionalisierung

Nach Kästners Tod und Müllers unrühmlichen Abgang war die formale Aufsicht über die Modellkammer erst einmal unbesetzt. Am 5. Oktober 1801 teilte das Kuratorium dem Hofrat Johann Tobias Mayer (1752–1830) und dem Magister Bernhard Friedrich Thibaut (1775–1832) die Entscheidung mit, beide als Verantwortliche der Sammlung zu ernennen. Mayer werde zum Oberaufseher und Thibaut zum Unteraufseher der mittlerweile im Schriftwechsel zwischen Universität und Kuratorium sowie in den Vorlesungsverzeichnissen auch als „Modelle- und Maschinen Sammlung“ bezeichneten königlichen Modellkammer ernannt.<sup>375</sup> Im alltäglichen Umgang mit der Sammlung zeigte sich jedoch, dass die praktische Verantwortung einzig Thibaut übernahm. Mayer zeigte wenig Interesse an den Modellen, da er auch für den physikalischen Apparat Lichtenbergs die Verantwortung übernahm. Diese Sammlung war ihm weitaus nützlicher für seine Lehre als die Modellsammlung.<sup>376</sup> Zudem bot Thibaut als einziger zu jener Zeit Veranstaltungen in der angewandten, praktischen Mathematik an.

Bernhard Friedrich Thibaut widmete sich seit seinem 18. Lebensjahr den mathematischen Wissenschaften an der Universität Göttingen, u.a. bei Kästner, Lichtenberg und Beckmann. Er blieb zeitlebens mit der Universität verbunden. Seine Lehrtätigkeit begann 1797 als Privatdozent, 1802 wurde er außerordentlicher und 1805 ordentlicher Professor.<sup>377</sup> Mit der Übernahme der Verantwortung Thibauts über die Modellkammer offenbarte sich sogleich die tatsächliche Situation der Sammlung. Am 26. Oktober 1801 schrieb Thibaut an das Kuratorium:

„Die hohe königliche Regierung hat, durch die Anschaffung und Unterhaltung eines reichen Apparates astronomischer, physikalischer, geometrischer Instrumente, sowie durch eine besondere Sammlung von Modellen, alles gethan, was den Lehrern den Vortrag der mathematischen Wissenschaften erleichtern, und den Unterricht für die Zuhörer belehrend und interessant machen kann. Ob aber diese vortrefflichen Anstalten wirklich den Nutzen stiften, welchen man von ihnen erwarten dürfte, darüber möchte die Erfahrung nicht ganz bejahend antworten, und die Ursache davon möchte wohl, zum Theil wenigstens, in der allzu eng eingeschränkten Freyheit des Gebrauchs zu finden seyn.“<sup>378</sup>

Thibaut teilte zudem mit, dass ihm diese Nutzungseinschränkung bisher wenig aufgefallen sei, weil er sich vor allem mit den theoretischen Zweigen der Mathematik beschäftigt habe. Was seine Veranstaltungen zur praktischen Mathematik betreffe, so unterstützte ihn bislang Kästner. Das sei nach dessen Tod weggefallen, obwohl er Kästners persönliche Instrumentensammlung, die von der Universität angekauft worden war, weiterhin nutzen dürfe. Weil das Interesse an der praktischen Mathematik nach wie vor ungebrochen sei, würde er die Modellkammer und den zu ihr zählenden Apparat an wissenschaftlichen Instrumenten gerne

---

<sup>375</sup> UAG Kur.7487, Bl. 1.

<sup>376</sup> Lichtenberg 2017, S. LXXIV–LXXVIII.

<sup>377</sup> Siehe dazu: Moritz Cantor: Thibaut, Bernhard Friedrich. In: Allgemeine Deutsche Biographie 37 (1894), S. 745–746. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/gnd11733104X.html#adbcontent> (10.4.2022).

<sup>378</sup> UAG Kur.7487, Bl. 4.

umfänglich nutzen. Besonders die Modelle waren seit mehreren Jahren für den Unterricht nicht mehr verwendet worden.

Es gab wohl auch den Vorschlag, den physikalischen Apparat Lichtenbergs mit der Modellkammer zu vereinen. Heyne lehnte diesen Vorschlag mit der Begründung ab, dass sich daraus lediglich Nachteile ergäben, die noch nicht absehbar seien.<sup>379</sup> Das wurde auch dementisprechend aus Hannover bestätigt. Ohne Auftrag aus Hannover und wohl nur für seine eigenen Zwecke erstellte Thibaut im Jahr 1803 ein *Verzeichniß der im Anfange des Jahres 1803 auf der Modellkammer in Göttingen befindlichen Sachen, gefertigt von B. F. Thibaut*.<sup>380</sup> Auch in Bezug auf die Instandhaltung und den Bau neuer Modelle schien sich etwas zu bewegen. Ein gewisser Karl Trojan aus Prag bewarb sich um 1803 als Universitätsmechaniker. Mehrere Personen, darunter Prorektor Meiners sowie die Professoren Beckmann, Mayer und Thibaut, hoben die Arbeit Trojans hervor. Trojan fertigte u.a. auch Modelle für Beckmanns persönliche Modellsammlung.<sup>381</sup> Eine Einstellung Trojans als konservatorisch Verantwortlicher für die Modellkammer geschah jedoch nicht.

### 1.2.1. Die Sammlung von Johann Beckmann

Am 9. Oktober 1817 teilte das Kuratorium Professor Johann Friedrich Ludwig Hausmann mit, dass die Erben des 1811 verstorbenen Johann Beckmanns beabsichtigten, dessen Modellsammlung an die Universität zu verkaufen. Falls Bedarf bestünde und die Modelle für den ökonomischen und technologischen Unterricht nützlich seien, stimme das Kuratorium auch einem Ankauf zu.<sup>382</sup> Hausmann teilte zehn Tage später mit, dass er die Modelle bei den Erben begutachtet habe und einen Ankauf empfehle. Er könne sie in seinen Vorlesungen gut gebrauchen. Zudem ließe sich die Sammlung in seinem Haus unterbringen.<sup>383</sup> Daraufhin stimmte das Kuratorium dem Ankauf zu. Hausmann wurde ferner gebeten, eine Abschrift des Inventars nach Hannover zu schicken.<sup>384</sup> Die Übersendung der Abschrift und eine Dankagung folgten einen Monat später.<sup>385</sup>

Hausmann war von 1803 bis 1805 in den Bergämtern Clausthal und Zellerfeld beschäftigt sowie Bergmeister auf den Gruben „Dorothea“ und „Carolina“. Zwei Jahre später ging er nach Braunschweig, bevor er 1809 die Stelle des Generalsekretärs im Finanzministerium

---

<sup>379</sup> UAG Kur.7487, Bl. 2–3. Sein Vorschlag zielte darauf, die Modelle vereint in einem Raum aufzustellen und Mayer sowie Thibaut weiter in Aufsicht darüber zu belassen.

<sup>380</sup> UAG Kur.7494, Bl. 72–75. Dieses Verzeichnis wird weder in den Akten zur Modellkammer noch in der Forschung rezipiert. Es findet sich darin keine Beschreibung, die ein Objekt als Modell bezeichnet. Es sind lediglich sechs Posten aufgeführt, die vermuten lassen, dass es sich um Demonstrationsobjekte handeln könnte, die sich unter dem Begriff Lehrmodell subsumieren lassen. Dazu gehören eine gewöhnliche Heblade, ein Hebel, zwei Hebezeuge, zwei Wellen mit Krummzapfen und einige Stirnräder. Insgesamt sind 69 Positionen aufgeführt. Schließlich ist eine genaue Zählung der Objekte nicht möglich, weil Thibaut stellenweise Gruppen gebildet hatte. Auch findet sich kein Hinweis auf die Unterbringung der Objekte.

<sup>381</sup> UAG Kur.8482, Bl. 3–10. Trojan tritt in Zusammenhang mit der königlichen Modellkammer nicht weiter in Erscheinung.

<sup>382</sup> UAG Kur.7488, Bl. 1.

<sup>383</sup> UAG Kur.7488, Bl. 2–3.

<sup>384</sup> UAG Kur.7488, Bl. 4–5. Die Universitätskasse bekam daraufhin die Anweisung, den Preis von 20 Pistolen in Gold zu begleichen.

<sup>385</sup> UAG Kur.7488, Bl. 6–8. Das „Verzeichniß der aus dem Nachlasse des weiland Herrn Hofrath Beckmann angekauften ökonomischen und technologischen Modelle“ findet sich transkribiert bei Behre et al. 1992, S. 137–139. Heute noch erhalten sind die Nummern 37 und 38, zwei fast identische Kornmühlen, Nummer 70, ein Oberharzischer Treibofen, sowie Nummer 83, eine Oelmühle. Vgl. Anhang 7.

übernahm und zum Generalinspektor der Berg-, Hütten- und Salinenwerke des Königreichs Westfalen in Kassel ernannt wurde.<sup>386</sup> Nach Beckmanns Tod übernahm er dessen Professur. Die Modellkammer nutzte er wohl ebenso, wie es bereits auch Beckmann vor ihm tat.<sup>387</sup>

Johann Beckmann beschäftigte sich mit ökonomischen, produktions- und verfahrenstechnischen Themen. Er gilt als der Begründer der Technologie, einer Wissenschaft „welche die Verarbeitung der Naturalien oder die Kenntnis der Handwerke lehrt“.<sup>388</sup> Zu Beginn seines Studiums in Göttingen besuchte er vor allem theologische Vorlesungen, später wandte er sich davon ab und beschäftigte sich mit Mathematik, Physik, Naturlehre und Kameralwissenschaften. Beckmanns Vorlesungen zur Ökonomie umfassten fünf Lehreinheiten: Ackerbau, Pflanzenbau, Viehzucht, Naturalienverarbeitung sowie die Anlage und Verwaltung von Landgütern. Sein Buch *Anleitung zur Technologie* von 1777 diente nicht der Unterweisung von Handwerkern, sondern war für die akademische Vorlesung bestimmt. Dabei wurde das Beschriebene durch mündliche Erläuterungen, Modelle und Zeichnungen vertieft. Beckmann schrieb über die Nutzung der Modelle in seinem Buch Folgendes:

„Wenn einige Paragraphen, sonderlich solche, wo sehr zusammengesetzte Maschinen beschrieben sind, keinen vollständigen Begriff machen, so bitte ich zu überlegen, daß diese Bogen, die durch keine Kupfer vertheuret werden durften, zu Vorlesungen bestimmt sind, wobey alles mündlich, theils im Hörsal, theils in den Werkstellen, an den Maschinen selbst, oder an Modellen, oder durch Zeichnungen erläutert werden soll.“<sup>389</sup>

Die Beckmann'sche Sammlung bestand erst einmal parallel zur königlichen Modellkammer weiter. Erst durch das Reskript vom 10. November 1834 war Georg Karl Justus Ulrich aufgefordert worden, Beckmanns Sammlung formal der Modellkammer zuzuordnen, obwohl die Modelle selbst bei Hausmann verblieben. Nach dem Tod Hausmanns 1859 entschied das Kuratorium, die Sammlung auch örtlich mit der Modellkammer zu vereinen. Ulrich sollte aber sämtliche Modelle, die besser zum neu gegründeten landwirtschaftlichen Institut<sup>390</sup> unter Aufsicht von Friedrich Griepenkerl (1826–1900) passten, der dortigen Sammlung übergeben. Diesbezüglich war Ulrich angehalten worden, sich mit Professor Griepenkerl abzustimmen, der letztendlich die Auswahl treffen durfte.<sup>391</sup>

Ulrich ließ daraufhin die ihm überlieferten Modelle nebst Schrank in die im akademischen Museum vorhandenen Räume der Modellkammer transportieren. Die Objekte sollten nach Reparaturen erneut in der Lehre Verwendung finden.<sup>392</sup>

### 1.2.2. Neue Verantwortlichkeit für die Modellkammer

Der Modellinspektor Ciechansky hatte seit seiner Anstellung unauffällig im Hintergrund agiert. Im Herbst 1817 empfahlen Mayer und Thibaut, den Universitätsmechaniker Friedrich

---

<sup>386</sup> Siehe dazu: Walther Fischer: Hausmann, Friedrich. In: Neue Deutsche Biographie 8 (1969), S. 124–125. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/gnd10416588X.html#ndbcontent> (10.4.2022).

<sup>387</sup> Zauzig 2018, S. 418.

<sup>388</sup> Beckert 1983, S. 16.

<sup>389</sup> Beckmann 1777, Vorrede [S. 9–10].

<sup>390</sup> Vgl. Herpel 1932.

<sup>391</sup> UAG Kur.7488, Bl. 11–12 und 23.

<sup>392</sup> UAG Kur.7495, Bl. 432–574.

Apel<sup>393</sup> als Gehilfen Ciechanskys anzustellen. Apel war noch während seines Studiums im Jahr 1808 als Universitätsmechaniker eingestellt worden.<sup>394</sup> Die beiden begründeten ihren Vorstoß damit, bereits sehr früh die Nachfolge regeln zu wollen. Auch Apel, der für den physikalischen Apparat zuständig war, äußerte sich dementsprechend. Er beabsichtige, erst einmal als Gehilfe bzw. Anwärter den Modellinspektor Ciechansky zu unterstützen.<sup>395</sup> Hinter diesem Vorschlag steckte weniger der Gedanke an eine geregelte Nachfolge als vielmehr der Wunsch, Ciechansky, mit dessen Arbeit weder Mayer noch Thibaut zufrieden waren, so bald wie möglich zu ersetzen. Aber auch Apel schien die Erwartungen, zumindest von Thibaut, nicht zu erfüllen. Am 31. Mai 1819 äußerte sich Thibaut über beide wenig befriedigt:

„Bey der Modellkammer ist seit einer Reihe von Jahren, unter dem Titel eines Modell-Inspectors, v Cichansky angestellt, welchem aber, weil er durchaus nichts von Modellen versteht, von jeher der Zutritt auf die Modellkammer verweigert ist. Vor etwa einem Jahre hat der Mechanicus Apel, unter dem Versprechen einstweilig den Dienst des Cichansky unentgeltlich zu übernehmen, die Anwartschaft auf dessen Stelle erhalten. Es wäre freylich, da Apel von Maschinenwesen wenig Kenntniß hat und zur Verfertigung bedeutender Modelle nicht zu gebrauchen ist, sehr zu wünschen, daß HE. Rumpf auch bey der Modellkammer angestellt würde. Auf jeden Fall kann seine Anwesenheit für dieses Institut, sobald die Gnade des Curatoriums demselben einige Unterstützung angedeihen lassen will, sehr wichtig werden, da er in Bayern Gelegenheit gehabt hat, das neuere und vollkommnere Maschinenwesen genau kennen zu lernen, und gerade darin vorzügliche Kenntnisse besitzt.“<sup>396</sup>

Mit Thibauts Schreiben an das Kuratorium wurde der Name einer dritten Person in die Überlegungen zur unmittelbaren Aufsicht über die Modellkammer eingeführt. Es handelte sich um den Mechaniker Philipp Rumpf.

Mit Ciechanskys Ableben am 20. Februar 1828 kam aufgrund des Reskriptes vom 9. Oktober 1817 die Anwartschaft des Mechanikers Friedrich Apel zum Tragen. Dieser erklärte sich auch damit einverstanden.<sup>397</sup> Da er bereits seit 14 Jahren angestellt sei und die Sammlung nicht nur in Ordnung gehalten habe, sondern sie auch vervollkommnete, bat er neben dem Gehalt auch um den „Titel eines Inspectors des physikalischen Cabinets und der Modellkammer“<sup>398</sup>. Jedoch war Apel nicht der einzige Bewerber. Zur gleichen Zeit bemühte sich ebenso der „Universitäts-Maschinen-Inspector“ Rumpf um die vakante Stelle. Auch er wies auf seine langjährige Tätigkeit für die Einrichtung hin.<sup>399</sup> Letztendlich entschied sich Mayer

---

<sup>393</sup> Vgl. Lichtenberg 2017, S. CIV–CVI.

<sup>394</sup> UAG Kur.8482, Bl. 16–17.

<sup>395</sup> UAG Kur.7489, Bl. 1.

<sup>396</sup> UAG Kur.Sek13 (1+2), Bl. 23.

<sup>397</sup> UAG Kur.7492, Bl. 1–2.

<sup>398</sup> UAG Kur.7492, Bl. 2.

<sup>399</sup> UAG Kur.7492, Bl. 6–8. Dass der Modellbau dazugehörte, erläuterte Rumpf in seiner Referenz, wobei er besonders auf zwei an die königliche Saline Rothenfelde gelieferte Modelle hinwies, die dort „mit Beyfall aufgenommen worden“ seien. Er hat bei seinen Arbeiten „bey den Berg-Hütten und Salinen-Wesen folgenreiche Anwendungen“ als Modell nachgebaut und auch manch eigene Erfindung und Verbesserung dargestellt, die er teils auf eigene Kosten produzierte. Einige dieser Modelle verschickte er auch an die Oberberghauptmannschaft nach Berlin. Beim Aufbau seiner eigenen Modellsammlung orientierte er sich am Vorbild

– wohl ohne die Zustimmung Thibauts – für Friedrich Apel und bezeugte dessen Eignung am 29. Februar, auch mit dem Hinweis, dass er als Gehilfe zu seinen „Vorlesungen über die Experimentalphysik den Forderungen derselben“ genügend geleistet habe.<sup>400</sup> Die Anstellung Apels als Modell-Inspektor erfolgte am 1. April 1828.<sup>401</sup>

Im April 1832 übertrug das Kuratorium die Mitaufsicht über die Modellkammer dem Professor Georg Karl Justus Ulrich. Zudem hegte Thibaut die Absicht, seine Instrumentensammlung der Universität zu schenken und in die Modellkammer zu integrieren. Die Universität äußerte dagegen erst einmal Vorbehalte, auch im Hinblick auf die Mehrbelastung für die Aufseher.<sup>402</sup>

Am 16. Mai 1832 bedankte sich Ulrich beim Kuratorium für die Ernennung zum Unteraufseher der „Modell- und Maschinenkammer“. Diese Entscheidung komme seinem Wirken an der Universität nur entgegen: „Ich werde mich diesem hochwichtigen Institut umso lieber und treuer widmen, da ein Theil meiner Vorlesungen dessen Benutzung unumgänglich erfordert.“<sup>403</sup> Ulrich könne letztendlich ein Drittel seiner Arbeitszeit der Modellkammer widmen.

### 1.2.3. Die Sammlung von Bernhard Friedrich Thibaut und die Kennzeichnung der Modelle

Im September 1832 wurde das Kuratorium um die Anschaffung eines Schranks<sup>404</sup> zur Aufstellung der mathematischen Instrumente der Sammlung von Thibaut gebeten. Es war beabsichtigt, die Sammlung als Teil der Modellkammer ins akademische Museum der Universität zu bringen.<sup>405</sup> Nachdem Thibaut am 4. November verstarb, war es so weit. Die Planungen sahen vor, die mathematische Sammlung von Thibaut mit der Modellkammer zu verbinden, sie jedoch nicht zu vereinen, sondern als eigenständige Sammlung bestehen zu lassen. Begründet wurde diese Forderung mit der zu starken Konzentration von Befugnissen für die künftigen Aufseher der Modellkammer.

Der erste Teil der Schenkung umfasste die Instrumente der praktischen Mathematik. Diese sollten zweckmäßig und schnellstmöglich in den Räumen der Modellkammer in der Universität aufgestellt werden.<sup>406</sup> Ulrich berichtete dem Kuratorium am 28. März 1833 über den Ablauf der Übergabe, die am 27. März stattfand. Offensichtlich inspiriert durch Thibauts Objektkennzeichnung kam Ulrich in seinem Bericht auch auf die Möglichkeit der Kennzeichnung der Objekte der Modellkammer zu sprechen, die sich bei der „vorzunehmenden

---

der königlichen Maschinen- und Modellkammer. Zudem befand er die Modelle als für das „Studium der angewandten Mechanik und der Technologie und dessen Anwendung auf Industrie und Gewerbe höchst“ wichtig. Mit Bezug auf die Dienstanweisung vom 24. August 1819 hält er es für dringlich, Reparaturen an den Modellen zu übernehmen und eine Inspektion durchzuführen, um den „Grad der Vollkommenheit“ zu erhalten. Mit Bezug auf das Ableben des bisherigen Modellinspektors Ciechansky bringt er sich als dessen Nachfolger ins Gespräch.

<sup>400</sup> UAG Kur.7492, Bl. 3.

<sup>401</sup> UAG Kur.7492, Bl. 13–14. Vgl. auch UAG Kur.Sek468\_2 und Anhang 8.

<sup>402</sup> UAG Kur.7494, Bl. 1–2.

<sup>403</sup> UAG Kur.7494, Bl. 5.

<sup>404</sup> Der Schrank war 6 Fuß lang, 2,5 Fuß tief und 7 Fuß hoch und in mehrere Abteilungen gegliedert. Er sollte für 22 Taler angeschafft werden.

<sup>405</sup> UAG Kur.7494, Bl. 9–10. Der Schrank wurde noch vor Ankunft der Sammlung in den Räumen der Modellkammer aufgestellt.

<sup>406</sup> UAG Kur.7494, Bl. 31–32.

systematischen Anordnung und definitiven Inventarisierung der Modell-Kammer zugleich ausführen“<sup>407</sup> lasse.

Kurz darauf wurde Ulrich vom Kuratorium gebeten, die Sammlung von Thibaut in den Räumlichkeiten der Modellkammer unterzubringen und, soweit möglich, die Objekte mit dem bereits vorhandenen Stempel mit der Aufschrift „B. E. Thibaut“ zu kennzeichnen. Zudem wurde Ulrich beauftragt, sämtliche Modelle und Instrumente der Modellkammer mit einem noch anzufertigenden Stempel zu markieren. Darüber hinaus wurde Ulrich autorisiert, diejenigen Instrumente aus der Sammlung von Thibaut reparieren zu lassen, bei denen es notwendig erschien. Die anfallenden Kosten sollten genauestens aufgeführt und der Betrag von 200 Talern nicht überschritten werden.<sup>408</sup> Trotzdem war es Ulrich unmöglich, die Sammlung in den Räumen der Modellkammer unterzubringen.

Ursprünglich belegte die Modellkammer im akademischen Museum fünf Säle und ein Kabinett. Jedoch wurden zwei der Säle von der königlichen Sozietät der Wissenschaften zur Unterbringung der nicht ausgegebenen *Göttinger Gelehrten Anzeigen* beansprucht. So musste Ulrich die Sammlung von Thibaut im ehemaligen Haus des Juristen Georg Jacob Friedrich Meister (1755–1832) unterbringen.<sup>409</sup>

Letztendlich blieben die Modelle in den Räumen im Museum. Das hatte den Vorteil, dass die für die Vorlesungen öfter benötigten Instrumente nicht weit transportiert werden mussten. Was die Kennzeichnung der Sammlung von Thibaut betraf, waren nicht alle Instrumente gestempelt worden. Um keinen Schaden durch das Einschlagen des Stempels zu verursachen, waren einige Objekte mit einem Papieretikett versehen worden, die man mit einem „dauerhaften Kitt aufgeklebt“ befestigte. Instrumente, die bei der Benutzung mit Wasser in Berührung kämen, „sollen mit Oelfirniß beschrieben werden“.<sup>410</sup> Die Modelle wurden mit einem Stahlstempel mit der Aufschrift „KOENIGL. MODELL CAMMER“ markiert.<sup>411</sup>

#### 1.2.4. Das Inventar von 1834 und die Jubiläumsfeier zum 100-jährigen Bestehen

Die von Kästner und Meister im 18. Jahrhundert erstellten Inventare waren um 1833 nicht mehr an der Universität aufzufinden. Daher bat Ulrich das Kuratorium um eine Abschrift, damit er die Modelle auch zuordnen könne. Insgeheim hoffte er wohl, dass auch seine unmittelbaren Vorgänger ein Inventar erstellt hätten. Nichtsdestotrotz waren schon seit Jahrzehnten keine neuen Modelle zur Sammlung mehr hinzugekommen. Daher war der Bestand auch vollkommen veraltet. Ulrich bemerkte, dass die Modellkammer damit für die Lehre

---

<sup>407</sup> UAG Kur.7494, Bl. 36.

<sup>408</sup> UAG Kur.7494, Bl. 49.

<sup>409</sup> Lichtenberg 2017, S. LXII. Die Modellkammer hatte innerhalb des akademischen Museums mehrmals umzuziehen, wobei die Unterbringungsmöglichkeiten offensichtlich kontinuierlich schrumpften. Vermutlich war sie zuerst in Räumen im nördlichen Teil des Obergeschosses untergebracht. Wegen des Raummangels war Ulrich gezwungen, die mathematischen Instrumente getrennt von den Modellen aufzubewahren.

<sup>410</sup> UAG Kur.7494, Bl. 51.

<sup>411</sup> Ob wirklich alle Modelle letztendlich markiert wurden, ist zu bezweifeln, weil sich auch bei den heute noch erhaltenen Modellen lediglich bei rund einem Drittel der Stempelabdruck finden lässt.

nutzlos sei, sofern nicht neue Modelle hinzukämen, um die Lücke von einem halben Jahrhundert technischer Erfindungen und Innovationen zu schließen. Ähnlich stand es um den Bestand mathematischer Instrumente.<sup>412</sup>

Ein von Ulrich erhofftes neueres Inventar der Modellkammer war in Hannover nicht zu finden. Das Kuratorium übersandte Ulrich daher die Verzeichnisse von 1763 und 1769 sowie weitere Akten, die Modellkammer betreffend. Darunter befand sich auch das Inventar der 1817 von der Universität angekauften Modellsammlung Beckmanns. Weil die Gelegenheit günstig schien, forderte das Kuratorium von Ulrich ein aktuelles Inventar der Modellkammer. Für die Neuanschaffung von Modellen und Instrumenten gäbe es erst einmal kein Budget.<sup>413</sup> Im Oktober 1834 übersandten Ulrich und Apel jeweils ein aktuelles Verzeichnis der Modellkammer und ein Verzeichnis der im Nachlass von Thibaut am 4. April 1833 vorgefundenen Instrumente an das Kuratorium.<sup>414</sup> Zwei Exemplare des Inventares der Modellkammer verblieben in Göttingen, eines im Museum, das andere im ehemaligen Haus von Georg Jacob Friedrich Meister.<sup>415</sup> Insgesamt schien der Zustand der Modelle nicht sonderlich gut. Einige Modelle deklarierte Ulrich als völlig unbrauchbar, andere als brauchbar, aber nicht zu benutzen. So schlug er vor, die nicht nutzbaren auszusondern und auf dem Dachboden des Hauses von Georg Jacob Friedrich Meister unterzubringen. Den Großteil der Modelle ließ Ulrich unter seiner Anleitung von seinen Zuhörern instand setzen. Offensichtlich bedurften nur wenige Modelle einer tatsächlichen professionellen Instandsetzung. Nichtsdestotrotz forderte Ulrich eine Zugangsbeschränkung zur Modellkammer. Um aber den Studenten die Modellkammer nicht vorzuenthalten, wäre Ulrich bereit, „auch in dem folgenden Semester wiederum eine öffentliche Stunde [...] auf der Modellkammer anzusetzen“.<sup>416</sup>

Das Kuratorium befand letztendlich, dass neu hinzukommende Modelle und Instrumente regelmäßig im Inventar verzeichnet werden sollten. Die beschädigten und nicht mehr instand zu setzenden müssten jedoch an Ort und Stelle verbleiben und nicht, wie von Ulrich vorgeschlagen, auf den Dachboden gestellt werden. Auch der Zugang zur Sammlung dürfe nur im Beisein Ulrichs und des Modellinspektors erfolgen. Was die noch ausstehenden Reparaturen betraf, so war Ulrich angewiesen worden, erst einmal einen Kostenvoranschlag zusammenzustellen.<sup>417</sup>

Rund ein Jahr später am 22. Dezember 1835 präsentierte Ulrich eine Rechnung. Insgesamt belief sich der Betrag auf 57 Taler.<sup>418</sup> Dem Kuratorium blieb daraufhin nichts anderes übrig, als die bereits ausgegebenen Kosten vollständig zu übernehmen.

---

<sup>412</sup> UAG Kur.7494, Bl. 49–52.

<sup>413</sup> UAG Kur.7494, Bl. 63–65.

<sup>414</sup> UAG Kur.7494, Bl. 41–45. Insgesamt sind 166 Positionen aufgeführt, wobei laufende Nummern erstellt wurden und der Name des Gerätes angegeben ist, allerdings ohne weitere Erläuterungen, bis auf den Hinweis, dass einige Instrumente bereits zur Modellkammer gelangt wären. Es stimmt mit dem Inventarium der königlichen Sammlung mathematischer Instrumente zur Königlichen Modellkammer in Göttingen überein. Vgl. auch Grosser 1998, S. 4–6, 82–89.

<sup>415</sup> UAG Kur.7494, Bl. 66–69. Ausgeführt sind die Inventare mit weiten Zwischenräumen für Ergänzungen und in Pressband gebunden. Jedes Objekt hat eine laufende sowie eine Fachnummer.

<sup>416</sup> UAG Kur.7494, Bl. 68.

<sup>417</sup> UAG Kur.7494, Bl. 95–96.

<sup>418</sup> UAG Kur.7495, Bl. 3–5. Was an Arbeiten zu erledigen war, listete Ulrich detailliert auf. Dazu gehörten u.a. das Erstellen einer Abschrift des Inventars, die Reparatur einer hölzernen Uhr sowie neue Scheiben für den Glasschrank des Schiffsmodells. Aber auch für Reinigungsarbeiten sowie für Bürsten und Staubpinsel

Weitere Instandhaltungen wurden von C. August Schumacher durchgeführt. Dabei wurden u.a. das Modell der Windmühle, einer Papiermühle, das eines großen Wasserrades von 34 Zoll und das der Hamelschen Schleuse repariert. Nach sämtlichen Maßnahmen wurde der Zustand der Modelle (bis auf zwei) und der Instrumente im Sommer 1836 überwiegend als gut eingeschätzt.

Im Juli 1837 wandte sich Ulrich erneut bezüglich finanzieller Unterstützung für den Bestandserhalt der Objekte der Modellkammer an das Kuratorium. Dabei ging es zum einen darum, den Mahagoni-Glas-Schrank des Modellschiffes wieder komplett herstellen zu lassen. Ferner sollten die Modelle durch Ölen konservatorisch geschützt werden, vor allem die, die seit einiger Zeit sehr eingetrocknet seien, weil man sie ungeschützt der Sonne ausgesetzt hatte. Das Modell der Schleuse zu Hameln sei dadurch unbrauchbar geworden, so Ulrich. Zudem benötige es baulicher Maßnahmen in den Räumlichkeiten, wie zum Beispiel einer Reparatur der Fenster. Hintergrund für diese Maßnahmen war das anstehende Jubiläum zum 100-jährigen Bestehen der Universität. Besonders Ortsfremde würden während dieser Zeit vermehrt nach Göttingen kommen, daher müsse sich die Einrichtung von ihrer besten Seite zeigen. Ulrich schlug deshalb vor, besonders interessante mathematische Instrumente für die Zeit des Jubiläums zur Modellkammer ins Museum zu stellen, um diese den Auswärtigen zu präsentieren.<sup>419</sup>

Bereits am 19. April 1837 informierte das Kuratorium Professor Ulrich, dass bei der bevorstehenden „Säcularfeier“ die Modell- und Maschinen-Kammer der Öffentlichkeit präsentiert werden sollte. Ulrich oblag es, für die nötige Ordnung und Aufstellung zu sorgen, falls er das noch nicht getan hätte.<sup>420</sup> Am 16. Mai antwortete Ulrich, dass er die Modelle gemäß der Ordnung vom Oktober 1834 aufstellen werde, so dass jeder Besucher sie so gut und nah wie möglich in Augenschein nehmen könne. Es müssten nur noch einige kleinere Reparaturen ausgeführt werden. Zudem verpflichtete er sich, den Besuchern über die Modelle Auskunft zu geben. Inspektor Apel sei in die Vorbereitungen mit einbezogen.<sup>421</sup> Was die Besucher letztendlich von der Modellkammer zu sehen bekamen, ist nicht überliefert.

---

waren Kosten ausgewiesen. Den umfangreichsten Posten umfassten die Reparaturen, die vom Mechaniker Apel durchgeführt wurden. Im Detail schrieb Ulrich zur Reparatur eines Modells, eines Gewehres und dem Kopieren eines Platinmeters: „Das große Modell einer Maschine zum Wasserheben und das altdeutsche Gewehr hatten so sehr vom Wurmfraß gelitten, daß der gänzlichen Zerstörung derselben uns durch gründliche Abhülfe vorgebeugt werden könnte. Beide befinden sich jetzt wieder in vollkommenen Zustand. Die Ausgabe des unter No 6 aufgeführten Postens ist dadurch nöthig geworden, daß die Haupe des Meters oft von mir verlangt würd, und zu befürchten war, daß bei der hiesigen Benutzung des Platin-Meters dieses Schaden nehmen mochte. Ich benutzte daher ein vorhandenes eisernes Lineal dazu, um auf dasselbe mit mikroskopische Genauigkeit jenes Platin-Meter abzutragen, von welchen uns in den gewahrlichen Fällen die Haupe des Meters abgegeben werden kann.“

<sup>419</sup> UAG Kur.7495, Bl. 26–27. Zudem beklagte Ulrich die schlechte Zugänglichkeit zu den mathematischen Instrumenten im Haus des ehemaligen geheimen Justizrates Georg Jacob Friedrich Meister und die zu erwartende eingeschränkte Betreuung der Sammlung im Museum.

<sup>420</sup> UAG Kur.7496, Bl. 1.

<sup>421</sup> UAG Kur.7496, Bl. 2. In der Jubiläumsschrift des Bibliothekars Philipp Friedrich Conradi zur 100-Jahr-Feier der Göttinger Universität im Jahr 1837 finden die Modellkammer und ihre Präsentation keine Erwähnung.

### 1.3. Die Zeit von 1837 bis 1879 – Phase des Niedergangs und der Auflösung

Im Sommer 1843 erfolgte ein erneuter Umzug der Modellkammer innerhalb des Museums.<sup>422</sup> Am 9. November 1844 schrieb Christian von Bunsen (1770–1837), Professor der neueren Sprachen und Kustos der Universitäts-Bibliothek, dass der jährliche Etat von 50 Talern für den Erhalt der Modellkammer und der Sammlung mathematischer Instrumente in den letzten drei Jahren stets überschritten worden wäre. Er betonte, dass dieses Geld nicht für den Erwerb von Modellen und Instrumenten gedacht sei, sondern lediglich für den Bestandserhalt. Neuanschaffungen sollten aus anderen Mittel bestritten werden. Bunsen empfahl daher, die Mittel für die Modellkammer grundsätzlich zu erhöhen.<sup>423</sup>

#### 1.3.1. Instrumenten-Inspektor und Modell-Inspektor werden eins

In einem Schreiben vom 14. Mai 1841 erkundigte sich das Kuratorium wegen der fälligen Neubesetzung der Stelle des Instrumenten-Inspektors. Seit dem Tod von Philipp Rumpf im Jahr 1833 war diese Stelle nicht mehr besetzt worden. Hintergrund war die Bitte von Moritz Meyerstein (1808–1882)<sup>424</sup>, diese Stelle formal antreten zu dürfen. Meyerstein hatte seit dem Tod von Rumpf dessen Aufgaben wahrgenommen, war dafür allerdings nicht bezahlt worden. Die Vakanz der Stelle war in Hannover nicht aufgefallen. Meyerstein wurde daraufhin unverzüglich als Instrumenten-Inspektor bestätigt.<sup>425</sup>

Auch der Posten des Modell-Inspektors schien nicht ausgefüllt. Zwar starb Friedrich Apel erst 1855, ungeachtet dessen muss bereits vor seinem Tod eine Vakanz geherrscht haben. Eine klare Trennung der beiden Verantwortlichkeiten existierte seit der Anstellung von Friedrich Apel offenkundig nicht. So willigte das Kuratorium in die Bitte Meyersteins mit der Bedingung ein, dass sämtliche Aufgaben des Modell-Inspektors uneingeschränkt mit zu übernehmen seien, wie sie im Reskript vom 13. August 1819 bereits formuliert worden waren.

Es dauerte weitere drei Jahre, bevor wieder Bewegung in die Frage der Anstellung eines Modell-Inspektors kam. Am 17. Januar 1852 sprach sich das Kuratorium für die Besetzung der Stelle durch Meyerstein aus. Im Vordergrund standen demnach nicht die erforderlichen Reparaturen bzw. der Bestandserhalt oder das Vorzeigen der Modelle, sondern die Gefahrenabwehr im Brandfall sowie Evakuierungs- und Rettungsmaßnahmen. Meyerstein sei durch seine technische Kompetenz dafür die richtige Person.<sup>426</sup>

Professor Ulrich sprach sich gegen eine „Neubesetzung“ in Form einer Erweiterung der Obliegenheiten aus. Er begründete dies damit, dass die Tätigkeit des Modellinspektors keine volle Bezahlung rechtfertige, da bekanntlich „nur selten Fälle“ vorkämen, „in denen die Tätigkeit des Inspektors in Anspruch genommen wird“. Der Zeitaufwand sei überschaubar, jedoch nicht immer kontinuierlich. Das gesparte Geld könne man besser „zur Anschaffung

---

<sup>422</sup> Lichtenberg 2017, S. LXII. Hier abgebildet ist der Raum- und Nutzungsplan von Otto Praël für das dritte Stockwerk des akademischen Museums. Vgl. auch UAG Kur. 9309, Bl. 297.

<sup>423</sup> UAG Kur.7495, Bl. 118–119.

<sup>424</sup> Vgl. Hentschel 2005.

<sup>425</sup> UAG Kur.7497. Viele Professoren der Universität stellten Meyerstein die besten Referenzen für seine Arbeit aus. Zu ihnen zählte auch Carl Friedrich Gauß.

<sup>426</sup> UAG Kur.Sek468\_2.

neuer Modelle, denen die Modell-Sammlung so dringend bedarf<sup>427</sup> verwenden. Ulrichs Vorschlag fand keine Zustimmung. Im Gegenteil, das Kuratorium beabsichtigte sogar, den Sold auf 150 Reichstaler zu erhöhen. Daran wurden drei Bedingungen geknüpft. Erstens hatte Meyerstein als Instrumenten- und Maschineninspektor die Geschäfte für die Modellkammer vollständig (gemäß der Instruktion) zu übernehmen. Zweitens gehörten die Aufsicht und Reparatur der mathematischen Instrumente zu den künftigen Obliegenheiten, und drittens sei das auch auf den physikalischen Apparat zu übertragen.<sup>428</sup>

Ulrich blieb bei seinem vehementen Veto gegen die zusätzliche Anstellung Meyersteins als Modell-Inspektor. Er ging sogar noch einen Schritt weiter und forderte die völlige Abschaffung dieser Stelle. Aufgrund der Instruktion von 1828 müsse Meyerstein in der Nachfolge von Rumpf sowieso die Obliegenheiten für die Modelle übernehmen. Ulrich argumentierte, dass bis auf die Revision des Inventariums, die von Friedrich Apel nie durchgeführt worden sei, nur Aufgaben verblieben, die bereits andere mit übernahmen. Zum Beispiel führte Ulrich bisweilen selbst Besucher durch die Sammlung. Für die Sauberhaltung und Ausleihe der Modelle, was nicht häufig passierte, sei ebenfalls bereits gesorgt. Das würden Museumsangestellte miterledigen. Einzig die Hilfestellung bei der Revision des Inventariums bliebe als besondere Aufgabe übrig. Das reiche jedoch nicht für eine eigenständige Stelle.

Auch was die mathematische Sammlung betreffe, äußerte Ulrich Vorbehalte. Grund dafür seien Befürchtungen, dass durch den unbeschränkten Zutritt einer weiteren Person eher Unordnung entstehen könne. Letztendlich sprach sich Ulrich gegen die Übertragung der Obliegenheiten für die Modellkammer und die dazugehörigen mathematischen Instrumente auf Meyerstein aus. Zudem argumentierte er auch gegen die Ausweitung der Aufgaben des Modell-Inspektors auf den physikalischen Apparat. Infolge dieses Widerstandes lehnte das Kuratorium Meyersteins Gesuch letztendlich ab. Der Kompromiss bestand nun darin, dass Meyerstein zwar nicht für die Modelle verantwortlich sei, trotzdem die Aufsicht über die mathematischen und physikalischen Instrumente übernehme. Damit gab es den Posten des Modell-Inspektors nicht mehr. In den Vorlesungsverzeichnissen findet die Sammlung bei den öffentlichen gelehrten Anstalten zwar immer wieder Erwähnung, nur fehlen die Hinweise zur Nutzung in den Beschreibungen der einzelnen Lehrangebote. Sie firmiert allerdings nicht mehr unter dem Titel „Modellkammer“, sondern unter der Bezeichnung „Sammlung von Maschinen und Modellen“.

Am 13. Oktober 1853 bat Ulrich das Kuratorium, aufgrund der aus dem Etat der Sammlung getätigten Anschaffungen sämtliche Kosten über die Erhaltung der Modellkammer hinaus grundsätzlich mit der Universitätskasse direkt abzurechnen. Die jährliche Summe überschreite den Etat manchmal um das Doppelte.<sup>429</sup>

### 1.3.2. Die Auflösung der Sammlung

Im April 1865 wurde die Modellsammlung vom akademischen Museum in das alte Auditorienhaus in die Paulinerstraße 21 gebracht, dem ehemaligen Wohnhaus von Georg Jacob

---

<sup>427</sup> UAG Kur.7492, Bl. 30.

<sup>428</sup> UAG Kur.7492, Bl. 32–34.

<sup>429</sup> UAG Kur.7495, Bl. 304–305.

Friedrich Meister. Im Juni des gleichen Jahres verbrachte man die dort aufbewahrte Sammlung mathematischer Instrumente in das gerade fertig gestellte neue Auditoriengebäude am Weender Tor.<sup>430</sup>

Zehn Jahre später, am 22. Juli 1875, kündigte der Baumeister Lipschitz die Fertigstellung von vier Räumen im alten Auditoriumsgebäude zur Aufnahme der Modellsammlung an. Die Kosten ohne Umzug beliefen sich auf 16.630 Mark.<sup>431</sup> Die Modellkammer war offenbar nach ihrem Umzug in das alte Auditorienhaus 1865 noch einmal in die Räume der Bibliothek verlegt worden. Im Januar 1876 wurde sie von dort wiederum in das alte Auditorienhaus transportiert, wo sie in den vier dazu hergerichteten Räumen die letzte Aufstellung vor ihrer Auflösung fand.<sup>432</sup>

Am 10. Januar 1879 teilte das Universitätskuratorium dem königlichen Staatsminister und Minister für geistliche Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten in Berlin, Dr. Falk, mit, dass die Aufsicht über die Modell- und Maschinen-Kammer sowie für die Sammlung mathematischer Instrumente an den Mathematikprofessor Hermann Amandus Schwarz (1843–1921) übertragen werde.<sup>433</sup> Hermann Amandus Schwarz wurde am 25. Januar 1843 geboren. Am königlichen Gewerbe-Institut Berlin-Charlottenburg begann er 1860 ein Chemiestudium. Beeinflusst durch die Mathematiker Karl Weierstraß (1815–1897) und Ernst Eduard Kummer (1810–1893) wechselte er bereits 1861 an die Berliner Universität. Im Jahr 1864 promovierte er bei Kummer über algebraische abwickelbare Flächen. Danach unterrichtete er an verschiedenen Berliner Gymnasien, ging an die Universität Halle und später an das Polytechnikum nach Zürich, bevor er 1875 dem Ruf nach Göttingen folgte. 1892 übernahm Schwarz auf ausdrücklichen Wunsch von Weierstraß dessen Lehrstuhl in Berlin.<sup>434</sup>

Die formale Übergabe der Königlichen Modell- und Maschinen-Kammer an Professor Schwarz geschah am 5. Juni 1879. Diese Übergabe war von den Erben des am 30. Mai 1879 verstorbenen Georg Karl Justus Ulrich gewünscht worden.<sup>435</sup> Die zu Tage tretenden Unstimmigkeiten konnten laut Protokoll geklärt werden. Zudem übergaben die Erben der Universität noch einige im privaten Eigentum von Ulrich befindliche mathematische Instrumente. Schwarz wies am 9. Juni 1879 darauf hin, dass die mathematischen Instrumente den wert-

---

<sup>430</sup> Lichtenberg 2017, S. LXIV.

<sup>431</sup> UAG Kur.7500, Bl. 17.

<sup>432</sup> Lichtenberg 2017, S. LXV.

<sup>433</sup> UAG Kur.7500, Bl. 33–34.

<sup>434</sup> Siehe dazu: Karl Röttel: Schwarz, Carl Hermann Amandus. In: Neue Deutsche Biographie 24 (2010), S. 5–6. Online: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd117367028.html> (10.4.2022).

<sup>435</sup> UAG Kur.7500, Bl. 29–32. Die Übergabe der Modelle fand im alten Collegienhaus in der Paulinerstraße statt. Sie erfolgte am Nachmittag und dauerte laut Protokoll von 16 bis 19 Uhr. Der Pedell Armbrust öffnete die Zimmer der Modellkammer, und die Besucher überzeugten sich von dem Vorhandensein der Objekte. Das Inventar aus dem Jahr 1877 diente als Referenz. Eine Inventarnummer (VIII.2) korrespondierte nicht mit den Inventarstücken. Zudem seien zwei Modelle irrtümlich mit der gleichen Inventarnummer (VIII.5) versehen worden. Nur das Modell eines Pumpwerkes (Inventarnummer X.3) konnte nicht aufgefunden werden. Über den Zustand der Modelle gibt das Protokoll einen ernüchternden Beleg. Sie befanden „sich größtenteils in einem sehr beschädigten, zum Theil in einem hoffnungslosen Zustand. Es ist dieses nicht zu verwundern, wenn berücksichtigt wird, daß diese Modelle zum Theil vor mehr als 120 Jahren angefertigt sind und in dieser Zeit viele Umzüge durchgemacht haben“ (Bl. 31). Neben den Modellen gab es noch eine Anzahl von „sehr alten Geräthschaften“ der Mathematik und Physik, die nicht im Inventar aufgeführt waren.

volleren Teil der Sammlung darstellten und dass das von Georg Karl Justus Ulrich angefertigte Inventar vom Oktober 1877<sup>436</sup> vervollständigt und geprüft sei. Was die Modelle insgesamt betraf, so schrieb Schwarz, sei ihnen kein besonderer Wert beizumessen. Zudem sei eine Anzahl von Unterlagen, vor allem Rechnungen, Anordnungen etc., vorhanden, über deren genauen Inhalt Schwarz noch keine Auskunft geben könne. Die Inspizierung der einzelnen Objekte würde noch geschehen. Ulrich hatte kurz nach der Übernahme der Verantwortlichkeit über die Modellkammer und die Sammlung von Thibaut eine Revision durchgeführt. Im Oktober 1871 inventarisierte er die Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle neu. Dieses Inventar beschränkte sich offenbar auf diejenigen Objekte, die Ulrich zum damaligen Zeitpunkt noch für brauchbar hielt.<sup>437</sup> Das 1834 begonnene Bestandsverzeichnis der Modelle wurde dann 1877 durch den neuen Katalog ersetzt, den Schwarz bei der Auflösung der Sammlung als Grundlage für seine Bestandsaufnahme nutzte.

Am 25. August 1880 schrieb das Ministerium an das Kuratorium in Hannover, dass die Übertragung der Verantwortung auf die Modellkammer und die mathematischen Instrumente an Schwarz jetzt abgeschlossen sei. Zudem wurde angeordnet, die im Inventar aufgeführten Harzkarten (XV.1-3) an das geologisch-paläontologische Institut sowie das im Verzeichnis unter XVIII.8 aufgeführte Modell eines Reifenwerks für Waschbottiche an das landwirtschaftliche Institut der Universität abzugeben. Weiterhin wurde die Auflösung der Modellkammer formal angeordnet. Die Abwicklung sollte das Kuratorium in Absprache mit Schwarz und eventuell betroffenen Institutsdirektoren durchführen. Alle geeigneten Objekte sollten an die ethnographische<sup>438</sup> und landwirtschaftliche Sammlung<sup>439</sup> der Universität sowie an die Technische Hochschule in Hannover abgegeben werden. Sämtliche weiteren nicht von anderen Instituten der Universität gewünschten Gegenstände sind „bei passender Gelegenheit zu Gunsten des Titels ‚Insgemein‘ des Universitäts-Etats zu veräußern“.<sup>440</sup> Eine Abgabe an Museen in Hannover und Hildesheim, die beide nicht zu den „Staats-Instituten“ gehörten, sei nicht gewünscht. Alle anderen, vor allem für den mathematischen Unterricht zu nutzenden Sammlungsteile sind auf Kosten der Universität zu erweitern und zu unterhalten sowie in der Lehre zu nutzen. Das Kuratorium bekräftigte einen Monat später noch einmal explizit seine Forderungen:

„Dabei ist verfügt, daß diese Sammlungen auch ferner für den gesamten mathematischen Unterricht der Universität zugänglich zu halten sind. Unter der Bezeichnung: ‚Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle‘ wird daher in Zukunft dieses akademische Institut in dem Personalbestande aufzuführen sein. Die Modell Kammer in ihrem jetzigen Bestande wird aufgelöst, und geeigneten Stücke derselben werden anderen Sammlungen der Universität zugeführt, wenn die entsprechenden Instituts-Directoren solches wünschen.“<sup>441</sup>

---

<sup>436</sup> Dieses Verzeichnis ist heute nicht mehr in den Akten vorhanden.

<sup>437</sup> Lichtenberg 2017, S. LXIV.

<sup>438</sup> Wohl aus Beständen des akademischen Museums gebildet.

<sup>439</sup> Hierbei handelte es sich um eine neu geschaffene Sammlung.

<sup>440</sup> UAG Kur.7500, Bl. 44.

<sup>441</sup> UAG Kur.Sek468\_2, Brief vom 13. September 1880.

Ein Jahr später, am 6. Dezember 1881 teilte Schwarz dem Kuratorium mit, dass die Auflösung der Modellkammer beginnen könne und er über alle Schritte diesbezüglich berichte.<sup>442</sup> Bis zum 27. Juli 1882 waren bis auf einige Möbelstücke sämtliche Objekte an die Institute und die Technische Hochschule Hannover abgegeben worden. Auch die Räume im alten Auditorium, dem letzten Aufstellungsort der Modellkammer, waren bis auf einen Raum, in dem sich noch ein Modell befand, ausgeräumt. Dabei handelte es sich um das zweite Modell der Schleuse zu Hameln, das nicht mehr transportfähig war und das selbst als Brennholz keinen Käufer fand. Deshalb schlug Schwarz vor, dass Modell als Brennmaterial zu verwenden.<sup>443</sup>

Am 25. Juni 1883 schrieb der Professor für angewandte Mathematik der Technischen Hochschule Hannover, Moritz Rühlmann (1811–1896), dass er aus Göttingen folgende Gegenstände übernommen habe: ein Modell eines hölzernen Kriegsschiffes und eines dazugehörigen Glasschranks, zwei Zählwerke (ein hölzernes und ein eisernes), das hölzerne Modell einer Taschenuhr, ein hölzerner Blasebalg (Spitzgebläse), ein Zylinderblasebalg sowie das Modell eines Kirchturms.<sup>444</sup> Rühlmann hatte bereits zehn Monate zuvor alle vorhandenen Schriftstücke zu den Objekten angefordert. Dieser Bitte konnte jedoch nicht entsprochen werden, weil entsprechende Akten nicht vorhanden wären, so die Antwort aus Göttingen.<sup>445</sup>

Des Weiteren waren aus den Beständen der ehemaligen Modellkammer die Modelle der Lehrgerüste eines Bogens und eines Schwimmkastens zur Fundierung der Pfeiler der Westminster-Brücke zu London sowie zwei Modelle hölzerner Bogenbrücken nach Hannover geschickt worden. Diese vier Modelle waren für die Sammlung des Ingenieurs und Professor für Eisenbahn und Tunnelbau Carl Dolezalek (1843–1930) bestimmt.<sup>446</sup>

Am 12. Juni 1883 teilte das Kuratoriums Schwarz mit, dass die noch im Haus befindlichen Waffenstücke an den Magistrat der Stadt Göttingen für 50 Mark zur Ausschmückung der Rathaushalle verkauft werden könnten. Am 28. Juni 1883 wurden die Gegenstände dann übergeben. Währenddessen bot am 24. Juni der Antiquitätenhändler Heinrich Ferdinand Schüssler aus Kassel für die Waffen- und Rüstgestände eintausend Mark. Das Gebot würde bis zum 25. Juli bestehen.<sup>447</sup>

---

<sup>442</sup> UAG Kur.7500, Bl. 53. Dass seit der ersten Aufforderung mehr als ein Jahr vergangen war, lag zum einen an der umfangreichen Kommunikation u.a. mit den Direktoren der ethnographischen Sammlung, des landwirtschaftlichen Instituts, des chemischen Laboratoriums, den beiden Abteilungen der Sternwarte, dem physikalischen Cabinet und dem geographischen Apparat. Zum anderen zeigte Schwarz den Interessierten auf Wunsch auch sämtliche Objekte persönlich. Darüber hinaus war Schwarz damit beschäftigt, für die Professoren-Witwen-Kasse eine Bilanzrechnung aufzustellen. Als Ergebnis des Sondierungsprozesses mit den Direktoren der angesprochenen Universitätsinstitute zeigte sich, dass nur wenige Objekte wirklich von Interesse waren. Das waren für die Sammlung des landwirtschaftlichen Instituts das Modell einer Ölmühle (VI.1) und ein Erdbohrer (IV.7.) sowie für das philologische Seminar das Modell einer antiken Wurfmaschine (Balliste) (II.7). Zudem wünschten die Professoren Ehlers, Hübner, Reincke, Rierke und Tollens einige Objekte aus den nicht-inventarisierten Beständen, die sich in den Räumen der Modellkammer befanden, allerdings nur von Materialwert seien. Dabei handelte es sich um Objekte aus Metall, Glassachen und ausgetrocknetes Holz, die es nicht weiter wert wären, näher dokumentiert zu werden.

<sup>443</sup> UAG Kur.7500, Bl. 59–62.

<sup>444</sup> UAG Kur.7535, Bl. 18–20.

<sup>445</sup> UAG Kur.7477, Bl. 1–7.

<sup>446</sup> UAG Kur.7500, Bl. 81–82.

<sup>447</sup> UAG Kur.7500, Bl. 86–127. Insgesamt handelte es sich um zwölf Positionen: ein Zweihänder (im Inventar als Paradeschwert mit Jahreszahl bezeichnet); Teile einer alten Rüstung, bestehend aus Brustpanzer, Helm, Oberarmschienen, zwei Panzerhänden sowie Oberschenkelschienen; ein vergoldeter Helm mit einem

Es bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung, dass das Angebot von Schüssler Konsequenzen nach sich zog. Schwarz versuchte den Verkauf an die Stadt Göttingen rückgängig zu machen. Doch diese lehnte mit der Begründung ab, dass dabei nicht absehbare Kosten entstünden. Der Bürgermeister und sein Stadtbaumeister beteuerten zudem, keine Ahnung vom Wert der Sachen gehabt zu haben. Daraufhin wurde von Seiten der Universität der zuständige Minister in Berlin kontaktiert, um den Verkauf vertragsgemäß rückgängig zu machen. Der Bürgermeister zeigte sich jedoch schon bald kompromissbereit. Wenn Waffen und Rüstzeug öffentlich zugänglich blieben, würden die Objekte wieder an die Universität gehen. Das Kaufangebot von Schüssler lag indes nicht mehr vor.

Erst am 18. September 1883 antwortete das Berliner Ministerium auf das Schreiben der Universität vom 14. Juli 1883. Darin wurde mitgeteilt, dass der preußische Kriegsminister Interesse an den Militaria-Beständen der ehemaligen Modellkammer habe. Diese könnten für die Sammlung des Berliner Zeughauses angekauft werden. Das Kuratorium wurde daher gebeten, der Zeughausverwaltung einen Kostenanschlag zu unterbreiten.

Offensichtlich kam es schon recht bald bezüglich der Rückgabe der Gegenstände von Seiten der Stadt an die Universität zu einer gütlichen Einigung. Am 17. November 1883 wurden die Gegenstände vom Magistrat der Stadt Göttingen an Schwarz übergeben. Danach wurden Waffen und Rüstzeug zusammen mit einigen Kanonenkugeln, die sich wohl noch im Besitz der Universität befanden, nach Berlin geschickt. Am 17. Mai 1884 schrieb die Berliner Zeughausverwaltung an das Kuratorium in Hannover, dass die Objekte alle für die Einordnung in die Waffensammlung des Zeughauses für geeignet befunden und vollständig angenommen worden seien. Der Kriegsminister offerierte daher den bereits aus Kassel gebotenen Preis von 1.000 Mark. Die Universitätskasse solle das Geld bei der Zeughausverwaltung anfordern und dann als Titel „Insgemein“ in den Etat der Universität einfließen lassen. Über das Schicksal dieses Objektkonvolutes ist nichts weiter bekannt.<sup>448</sup>

Am 7. März 1884 teilte der Universitätsrat Rose dem Kuratorium mit, dass die Auflösung der ehemaligen Modellkammer abgeschlossen sei. Einzelne Möbel seien an andere Institute abgegeben worden.<sup>449</sup> Damit hörte die königliche Modellkammer als Universitätseinrichtung endgültig auf zu existieren.

---

vergoldeten Schild; der defekte Ärmel eines Panzerhemdes; einzelne Rüststücke, die nicht näher bezeichnet wurden; ein Streithammer; eine Streitaxt; fünf Spontons, auch als Partisanen bezeichnet (es handelt sich um Stangenwaffen mit breiter langer Stoßklinge, die vom 15. bis 18. Jahrhundert auftraten); zwei defekte Armbrüste; eine Einrichtung zum Spannen einer Armbrust sowie ein Pfeil (Bolzen); ein altes Gewehr mit Radverschluss sowie ein Fangeisen.

<sup>448</sup> Vgl. König und Quaas 2011, S. 9. Weil das alte Zeughausarchiv nur zum Teil erhalten ist, ist eine Beschreibung und Bestimmung aller Objekte des Museums nicht möglich. Es konnte bisher kein Objekt des Inventars der Modellkammer den Verlusten des Zeughauses eindeutig (nicht einmal annähernd) zugeordnet werden. Auch der *Führer durch das Königliche Zeughaus in Berlin* von 1887 erlaubt keine Zuordnung vorhandener Objekte zum früheren Bestand der Modellkammer, weil nur in Ausnahmefällen besondere Merkmale der Identifizierung dokumentiert worden waren.

<sup>449</sup> UAG Kur.7535. Dem detaillierten Bericht Roses sind elf Beilagen dieser Akte beigelegt. Dabei handelte es sich um folgende Schriftstücke. 1. Zustimmung des Kuratoriums zum Anliegen von Rose vom 9. März 1884. 2. Auflistung der Gegenstände vom 25. Juni 1883, die an die Technische Hochschule Hannover abgegeben wurden. 3. Liste von Militaria vom 17. November 1883, die erst an die Stadt Göttingen, später nach Berlin ins Zeughaus gelangten. 4. Liste der später an das Zeughaus gelieferten fünf Posten von Militaria vom 14. Februar 1884. 5. Liste der Gegenstände, die an das landwirtschaftliche Institut abgegeben wurden, vom 5.

Parallel dazu bestand die „neu“ eingerichtete Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle. Diese übergab Schwarz am 31. März 1892 formal an Felix Klein. Um den Bestand den aktuellen Erfordernissen seines Instituts anzupassen, beabsichtigte Klein sämtliche nicht für den mathematischen Unterricht nutzbaren Objekte anderen Universitätsinstituten anzubieten.<sup>450</sup>

Modelle der aufgelösten Modellkammer befanden sich höchstwahrscheinlich nicht mehr darunter. Was aber geschah mit den Objekten der Sammlung, und warum blieben einzelne Modelle bis heute erhalten? Fest steht: Die Auflösung der Sammlung bedeutete nicht automatisch das Verschwinden ihres gesamten Korpus, denn Belege für ihre Existenz sind bis heute in Gestalt der materiellen Objekte wie auch in Form von Schriftgut erhalten.

---

März 1884 von Josef Drechsler. 6. Nachweis über die Abgabe des Modells eines Katapults an das philologische Seminar vom 26. Juli 1882. 7. Abgabeliste vom 21. April 1882 an das chemische Laboratorium. 8. Liste der Gegenstände, die an das pflanzenphysiologische Institut gegangen sind, vom 25. Juli 1882. 9. Quittung über den Erhalt der Rechenmaschine von Leibniz durch die königliche Bibliothek Hannover vom 20. November 1879. 10. Empfangsbestätigung vom 27. Juli 1882 für eine Voltaische Säule durch das königlich-chemische Laboratorium. 11. Empfangsbescheinigung vom 2. August 1882 zur Übergabe von drei Tischen an die Universitätsverwaltung (aus den nicht inventarisierten Beständen). Dem Bericht beigelegt war das modifizierte Inventar von 1877 ohne konkretes Datum.

<sup>450</sup> Lichtenberg 2017, S. LXVII.

## 1.4. Die Zeit von 1884 bis 2010 – Städtisches Museum und Rückkehr der Modelle an die Universität

Der Stadtbaumeister Gerber kaufte alle noch übrig gebliebenen Objekte der aufgelösten Modellkammer für 40 Mark auf.<sup>451</sup> Von diesen Objekten könnten einige der Modelle stammen, die später in das Städtische Museum gelangten, nachdem sie möglicherweise der Göttinger Gewerbeschule übergeben wurden, deren Direktor Karl Berlepsch sie dann 1898 dem Museum übergab. Über die Hintergründe ist nichts bekannt. Zumindest stammen nachweislich 13 der heute noch vorhandenen Modelle aus dem Besitz der Gewerbeschule. Weitere zehn Modelle wurden vom Königlichen landwirtschaftlichen Institut der Universität dem Museum als Depositum anvertraut.

Das Städtische Museum Göttingen wurde auf Betreiben des Professors für Germanistik, Moritz Heyne (1837–1906), gegründet. Ehe dieser 1883 an die Göttinger Universität berufen wurde, wirkte er in Basel und leitete auch die dortige historische Sammlung. In Göttingen vermisste er eine ähnliche Einrichtung und verhandelte daher schon bald mit dem Magistrat der Stadt über die Möglichkeit, auch hier eine „Altertumssammlung“ ins Leben zu rufen. Vor allem der damalige Oberbürgermeister Georg Julius Merkel (1829–1898) unterstützte Heynes Anliegen und ließ Pläne für einen eigenen Museumsbau erstellen. Weil die Neubaupläne aus Kostengründen nicht realisiert werden konnten, wurde die Sammlung am 1. Oktober 1889 in sechs Räumen des Grätzelschen Hauses in der heutigen Goetheallee eröffnet. Um das Fremdwort „Museum“ zu vermeiden, wurde die Bezeichnung „Städtische Alterthümersammlung“ gewählt. Die Stadtverwaltung und die Handwerker-gilden unterstützten Heyne durch zahlreiche Schenkungen. Auch das Interesse der Bevölkerung war groß und äußerte sich im regen Besuch der Sammlungen. Doch schon in seinem ersten Rechenschaftsbericht beklagte Heyne fehlenden Platz.<sup>452</sup> Im Jahre 1897 zog das Museum an den Standort Jüdenstraße, wobei zunächst nur der sogenannte „Hardenberger Hof“ als Museum genutzt wurde. Ab 1912 kamen Räume in der „Alten Posthalterei“ hinzu. Dort gab es seit 1926 zehn weitere Räume. Der Verbindungsbau (Alte Remise) wurde seit 1976 in die Museumsnutzung einbezogen.

Das Gebäude „Alte Posthalterei“ in der Jüdenstraße 39 diente im 18. Jahrhundert wahrscheinlich einem wohlhabenden Göttinger Bürger als repräsentatives Wohnhaus. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde das Gebäude als „Alte Post“ bzw. als „Haus des Postverwalters“ bezeichnet.<sup>453</sup> Von 1865 bis 1879 wurden die Gebäude als höhere Mädchenschule genutzt. In einem Lageplan von 1893 findet sich die Bezeichnung Zentral- bzw. Gewerbeschule.<sup>454</sup>

Mit den ausgesonderten Modellen stand vor allem Georg Heinrich Wilhelm Karl Berlepsch in Verbindung. Dieser wurde am 1. April 1896 zum zweiten Direktor der Gewerbeschule ernannt, bevor er am 1. Oktober 1898 als erster Direktor die Leitung der Gewerbeschule

---

<sup>451</sup> UAG Kur.7535, Bl. 21.

<sup>452</sup> Siehe dazu: Städtisches Museum Göttingen: Webseite und Blog. Online: <http://www.museum.goettingen.de> (10.4.2022). Aussagen basieren auf Bruno Cromes *Führer durch die Altertumssammlung*, Göttingen 1919. Vgl. auch Schmeling 1989.

<sup>453</sup> Jüdenstr. Nr. 38.

<sup>454</sup> Hinweis vom damaligen Direktor des Museums Erich Böhme vom 20.12.2010.

übernahm. Diese war zu dieser Zeit in den Häusern Judenstraße 38/39, dem späteren Museumsgebäude, untergebracht. Während seiner Zeit als zweiter Direktor wurden sämtliche Modelle, die ursprünglich aus der Modellkammer stammten, bis auf eines, das später auf dem Dachboden gefunden wurde, dem Museum übergeben. Im Jahr 1910 erhielt die Gewerbeschule einen Neubau unmittelbar hinter dem Museum. Karl Berlepsch leitete die Schule bis zum 31. Dezember 1923. Er verstarb am 26. September 1936 in Göttingen.<sup>455</sup>

Gewerbeschule und Museum waren in unmittelbarer Nachbarschaft. Daher wundert es kaum, dass die in der Gewerbeschule vorgefundenen Modelle, die dort wohl keine Verwendung mehr fanden, von Berlepsch an das Museum abgegeben wurden.

Über die Integration der Modelle in die Ausstellung des Städtischen Museums gibt Bruno Crome in seinem 1919 erschienenen *Führer durch die Altertumssammlung* Auskunft. Einige Modelle waren im Zusammenhang mit Johann Beckmann im Universitätsaal, Raum 18 der Abteilung XIV, im zweiten Stockwerk besonders hervorgehoben. Ein weiterer Teil der Sammlung befand sich im Raum 28 der Abteilung XXIV im dritten Stockwerk, die der Modellkammer der Universität gewidmet war.<sup>456</sup> Diese räumliche und thematische Trennung der Objekte der Modellkammer blieb in der ständigen Ausstellung des Museums bis ins 21. Jahrhundert erhalten.<sup>457</sup> Insgesamt zählte Crome 28 Objekte der aufgelösten königlichen Modellkammer auf.<sup>458</sup>

Ein Übergabeprotokoll, das auf den 7. September 2010 datiert und einen Herrn Eilers vom 1. Physikalischen Institut der Georg-August-Universität als Ansprechpartner nennt, belegt die Rückkehr eines Teils<sup>459</sup> der als Depositum am 10. Mai 1898 vom königlichen landwirtschaftlichen Institut der Universität an das Museum überstellten zehn Holzmodelle an die Georgia-Augusta. Was diesen Schritt letztendlich notwendig machte, darüber gibt es keine schriftlichen Belege. Es mag wohl vor allem damit zusammenhängen, dass das Museum komplett umgebaut wurde, die bereits seit einigen Jahrzehnten bestehende Dauerausstellung abgebaut worden war und schlichtweg Unterstellmöglichkeiten fehlten. Aber auch von Seiten der Universität gibt es Interesse, die alten „Dinge“ wiederaufzunehmen, um diese im Rahmen eines neuen Konzeptes zur Präsentation des Wissenschaftsstandortes Göttingen mit zu integrieren.

Weit über 120 Jahre nach der Auflösung der königlichen Modellkammer kehrte damit ein Großteil der noch erhaltenen Modelle an die Universität zurück. Die Wissenschafts- und

---

<sup>455</sup> Hinweis vom damaligen Direktor des Museums Erich Böhme vom 6.12.2010 (Personalakte von Berlepsch im Stadtarchiv unter der Signatur: StadtA Gö, C 21 Nr. 506).

<sup>456</sup> Crome 1919, S. 113–114.

<sup>457</sup> Verein der Freunde des Städtischen Museum Göttingen 1989, S. 46.

<sup>458</sup> Modelle eines Bleitreibofens (mit Blasebälgen und Wasserrad), eines Hochofens mit drei Blasebälgen, eines Schmelzofens, eines Hochofens aus dem Oberharz, eines Aufbereitungswerks für Eisen, zweier Rammen, einer deutschen Windmühle (Bockwindmühle), eines Paternosterwerks (Baggerwerk), eines Schöpfrades, zweier Mühlräder (und das Innere davon), eines Mühlenwehrs, eines Mahl- und Schrotwerks, eines Hammerwerks, eines Mühl- und Lichtwerks, einer Stampfmühle, einer Pochmühle, eines doppelten Pochwerks, einer Treppe mit Podest, einer Balkenlage und eines Zählwerks. Zudem listet er die Modelle für den Festungsbau auf: ein Modell eines nach Vaubans erster Manier befestigten Sechsecks (das ursprünglich nicht zum Bestand der Modellkammer gehörte), ferner Modelle einer Belagerungsbatterie für vier Geschütze, einer am Fuße des Glacis angelegten Lünette sowie einer zur Verteidigung hergerichteten bastionierten Front.

<sup>459</sup> Vier Modelle (Modell eines Schmelzofens, eines Steinmahlganges, einer Windmühle, eines Oberharzger Hochofens) verblieben wegen des Verdachts auf Holzwurmbefall noch im Museum. Sie wurden nach den Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen an die Universität zurückgegeben.

Sammlungshistorikerin Anke te Heesen weist in diesem Zusammenhang zu Recht darauf hin, dass in den universitären Sammlungen „oftmals die Zeugnisse einer nicht mehr aktuellen Wissenschaft“ erhalten sind. Daher kann ein Museum der Universität einen „wichtigen Beitrag zur Wissenschaftskommunikation leisten, denn es bietet eine Verknüpfung vergangener, gegenwärtiger und zukünftiger Möglichkeiten, Vorstellungen und Grenzen von Wissenschaft“.<sup>460</sup>

---

<sup>460</sup> Te Heesen 2008, S. 98.

## 1.5. Vom Nutzen der Sammlungsforschung

Die ehemalige königliche Modellkammer der Universität Göttingen ist ein exemplarischer Vertreter einer historischen Lehrsammlung, die freilich über rein zweckorientierte Objekte auch repräsentative wie einmalige Stücke umfasste. Sie ist damit typisch für ihre Zeit, wie im folgenden Kapitel noch ausführlich erläutert wird. Auch ihre Geschichte mit den Phasen der Entstehung, der Professionalisierung und des Niedergangs bzw. dem Funktionswechsel der bewahrten Objekte teilt sie mit vielen anderen historischen Sammlungen.

### 1.5.1. Sammlungserhalt früher und heute

Dass Objekte der königlichen Modellkammer bis heute erhalten blieben, ob bewusst oder eher dem Zufall geschuldet, ist mehr als erfreulich. Diesem Umstand folgend, stellt sich die Frage nach dem aktuellen Wert der Erhaltung jüngerer, das heißt heute noch in Nutzung befindlicher „Alltags- oder Gebrauchssammlungen“.

Dass es sich bei den aus dieser Frage sich ergebenden Überlegungen keineswegs um ein Phänomen unserer Zeit handelt, belegt folgendes historisches Beispiel: Im zehnten Jahr des Dreißigjährigen Krieges (1618–1648) veröffentlichte der Ulmer Mathematiker und Ingenieur Johannes Faulhaber (1580–1635) sein Werk *Geheime Kunstkammer*.<sup>461</sup> Gewidmet war die Druckschrift dem Grafen Egon von Fürstenberg (1588–1635), kaiserlicher Geheimrat und Kämmerer, Generalfeldzeugmeister und General der Artillerie. Der Graf interessierte sich für Mathematik, Geometrie, Mechanik sowie für die Bau- und Kriegswissenschaften. Er besaß eine eigene Kunstkammer, in der Erfindungen Faulhabers sowie Instrumente und Modelle aufbewahrt waren.

Faulhaber erstellte mit seiner Schrift ein Inventar der Kunstkammer zu Hüfingen,<sup>462</sup> die er während eines Aufenthaltes am Hof des Grafen erfasste und studierte. An den Leser der Schrift gerichtet, weist Faulhaber auf die Vergänglichkeit einer solchen Sammlung hin, besonders in den damals herrschenden Kriegszeiten. Daher möchte er mit seiner Publikation die nicht-öffentliche Sammlung zumindest als Text sichtbar machen und so zu deren Erhalt beitragen, auch wenn diese Form der Konservierung letztendlich nur darin bestünde, die Erinnerung an Umfang und Inhalt der Sammlung wachzuhalten.

Aus heutiger Perspektive wirkt diese Überlegung sehr modern. Viele Sammlungen haben höchstwahrscheinlich nicht einmal in der Erinnerung Spuren hinterlassen. Das Beispiel der Sammlung von Architekturmodellen von Georg Gottfried Kallenbach (1805–1865),<sup>463</sup> die sich einst an der Technischen Hochschule Charlottenburg befand und der heute keine in Museen vorhandenen Objekte zugeordnet werden können, zeigt eindrücklich, dass der Erhalt

---

<sup>461</sup> Vgl. Faulhaber 1628.

<sup>462</sup> Das in der Publikation erwähnte Inventar enthält insgesamt 100 Positionen, darunter Druckwerke, Instrumente, Geräte aller Art, ein Perpetuum Mobile und zahlreiche Modelle, u.a. von Befestigungen sowie Sturmbrücken. Wie viele Einzelobjekte vorhanden waren, geht aus der Auflistung nicht hervor, weil Faulhaber mitunter ähnliche Objekte unter einer Position gruppierte. In welcher Form die zahlreichen Erfindungen dargestellt waren, bleibt auch unklar, da er nur verschiedentlich darauf verwies, dass es sich um Modelle handle. Es ist davon auszugehen, dass die meisten angegebenen Erfindungen im Modell oder als Zeichnung existierten, weil für viele (echte) Geräte kaum Platz vorhanden war und zudem vieles in Miniatur oder auf einem zweidimensionalen Blatt viel übersichtlicher und handlicher dargestellt werden konnte.

<sup>463</sup> Vgl. Kallenbach 1844; Kallenbach und Untermann 2018.

selbst einzelner Objekte einer zu ihrer Zeit bekannten Sammlung keine Selbstverständlichkeit späterer Generationen darstellt.

Erhalt und Konservierung selbst einzelner Objekte ist auch heute noch ein ständig auszuhandelnder Prozess, da vor allem kulturelle und monetäre Wertvorstellungen variieren. Unmittelbar damit verbunden ist der Einsatz von Ressourcen, der ebenfalls ständigen Veränderungen unterliegt. Die Frage nach dem Sinn der Erhaltung ganzer Sammlungen ist berechtigt. Auch die Forschung unterliegt dem ständigen Wechsel von Paradigmen und Interessen. Trotzdem beantwortet die beste Dokumentation einer Sammlung nicht alle gegenwärtigen und künftigen Fragen der Forschung. Der Technikhistoriker Klaus Mauersberger hat in diesem Zusammenhang auf die Wandlung eines Objektes vom Lehrmittel zum Sachzeugen der Wissenschafts- und Technikgeschichte hingewiesen. Sammlungen und ihre Objekte werden zu wichtigen Bindegliedern der Geschichte einer Bildungseinrichtung. Zudem sind Objekte aller Art Informationsträger der Herausbildung von Wissenschaften, ebenso wie sie auf Methoden des Curriculums verweisen. Darüber hinaus sind sie „Zeugnisse der handwerklichen Meisterschaft und konstruktiven Kreativität ihrer Erzeuger“.<sup>464</sup>

So betrachtet, sind sämtliche Überreste, die die königliche Modellkammer in Archiven, Bibliotheken und Museen hinterlassen hat, eine wertvolle Quelle für die zukünftige und weit über diese Arbeit hinausgehende Forschung.

Dass Objekte universitärer Sammlungen häufig über Jahrhunderte erhalten blieben, hängt meistens mit ihrer ästhetischen Ausstrahlung zusammen, weniger mit ihrem einstigen wissenschaftlichen Nutzen.<sup>465</sup> Dieser Aussage kann zumindest im Falle der königlichen Modellkammer nicht uneingeschränkt zugestimmt werden, denn bis auf das prächtige Schiffsmodell sind die erhaltenen Objekte selten ästhetisch.

Seit es Modelle und ganze Sammlungen von Modellen gibt, ist deren Existenz aus verschiedensten Gründen gefährdet. Das gilt nicht nur für zweckgebundene Sammlungen an Universitäten, sondern auch für den „geschützten“ Raum eines Museums. Der Kunsthistoriker Matthias Kammel verdeutlichte das in seinem Eröffnungsvortrag während der 2016 im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg stattfindenden Tagung *Leibniz und die Leichtigkeit des Denkens*<sup>466</sup> sehr eindrucksvoll. Demnach besaß das Museum Anfang des 20. Jahrhunderts noch 200 Modelle aus verschiedensten historischen Sammlungen. Diese sind jedoch aufgrund einer Neuausrichtung des Museums nach 1945 größtenteils ausgesondert, zum Teil auch zerstört worden. Begründet wurde diese Entscheidung damit, dass Modelle schlichtweg nicht als Kunstwerke zu betrachten seien. Dadurch passten sie nicht mehr zum neuen Profil des Museums. Den meisten Modellen wurde daraufhin der Raum in Ausstellungen und im Depot entzogen. Nach welchen Kriterien die Modelle ausgesondert wurden,

---

<sup>464</sup> Mauersberger 2006, S. 273.

<sup>465</sup> Taub 2003, S. 15 und Taub 2009, S. 338–339.

<sup>466</sup> Die Tagung fand vom 16. bis 17. November 2016 im Rahmen der Ausstellung „Historische Modelle – Kunstwerke, Medien, Visionen“ statt. Die Studioausstellung im Germanischen Nationalmuseum versammelte rund 50 Modelle aus dem Bestand des Museums, die an verschiedenen Orten in der Dauerausstellung platziert wurden. Darunter waren teilweise bisher noch nie gezeigte Schiffs- und Architekturmodelle, Modelle mit militärischem Bezug wie Artilleriegeschütze und ein Heerlager des 17. Jahrhunderts sowie Modelle in Form von Entwürfen für Wandmalereien, Gemälde, Skulpturen oder Inneneinrichtungen.

lässt sich nur vermuten. Einige wenige blieben erhalten, sie führten freilich fortan ein Schattendasein. Erst infolge der Vorbereitung des Jubiläums zum 300. Todesjahr von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) schenkte das Museum den noch erhaltenen Modellen wieder entsprechende Aufmerksamkeit.

Dieses Beispiel ist nicht ohne Bezug zu universitären Lehrmittelsammlungen gewählt. Im Bestand des Museums befand sich eine große Anzahl verschiedenster Modelle, die ursprünglich auch an Universitäten und weiteren höheren Bildungseinrichtungen genutzt worden waren, zum Beispiel in der Bergakademie in Clausthal. Diese Modelle gelangten infolge von Funktionsverlust oder der Änderung didaktischer Praktiken und der anschließenden Aussonderung an das 1852 gegründete Germanische Nationalmuseum.<sup>467</sup> Um 1900 besaß das Museum eine beeindruckende Anzahl von Modellen, die u.a. Fahrzeuge, Bauwerke und Maschinen darstellten. Und trotz ihrer geringen Anzahl im Gesamtbestand entfalteten sie bei Besuchern große Wirkung. Einige waren stets in den Schausammlungen zu sehen.<sup>468</sup> Dieses Beispiel verdeutlicht eindrücklich, wie die oben bereits angesprochene Veränderung der Wertvorstellung zum Verlust historischer Objekte führen kann, obwohl sie im geschützten Raum eines Museums untergebracht waren.<sup>469</sup>

Dass die Nutzung von Modellen ohne adäquate Pflege zu schlechter Erhaltung und damit konsequenter Aussonderung aus den Sammlungen führen kann, muss nicht weiter erläutert werden. Allerdings gilt das nicht grundsätzlich. Auch die Größe eines Modells macht es nicht zwangsläufig zum Aussonderungskandidaten. In diesem Zusammenhang verweist Gerhard Eimer auf die Schicksale der frühen Modelle bayerischer Städte, die zur Kunstkammer Albrecht V. gehörten, oder auf erhaltene Modelle aus der Sammlung der französischen Stadt- und Festungsmodelle (Plans-reliefs) im Louvre. Einige davon haben trotz ihrer Größe die Jahrhunderte überstanden, zum Teil einfach abgestellt und vergessen auf einem Dachboden.<sup>470</sup> Die Frage, warum ein Modell erhalten bleibt und ein anderes verloren geht, kann demnach nur individuell beantwortet werden. Auch für die Objekte der Göttinger Modellkammer lässt sich diese Frage nicht pauschal beantworten.

### 1.5.2. Die Modellkammer als singuläre Erscheinung

Eine Frage, die sich unabhängig von erhaltenen Modellen stellt, ist die nach der tatsächlichen Stellung der Göttinger Sammlung im Vergleich zu anderen deutschen Universitäten. Ist die Behauptung der Singularität einer solchen akademischen Modellsammlung überhaupt haltbar? Tatsächlich existierten ähnliche Einrichtungen – vielleicht nicht so früh – auch an anderen deutschen Universitäten und besonders ab den 1870er Jahren auch an den neu gegründeten Technischen Hochschulen.

Viele Objekte dieser heute an den Universitäten meistens nicht mehr vorhandenen Sammlungen gelangten im Zuge ihrer Auflösung an Museen, wie das Beispiel des Germanischen Nationalmuseums verdeutlicht. Trotzdem gerieten viele dieser akademischen Sammlungen in Vergessenheit. Für das 19. Jahrhundert sind etwa Spuren eines Modellkabinetts an der

---

<sup>467</sup> Auch Privatpersonen schenkten dem Museum einzelne Modelle oder ganze Sammlungen.

<sup>468</sup> Kammel 2016a, S. 30–32.

<sup>469</sup> Jentsch 1999, S. 25.

<sup>470</sup> Eimer 1988, S. 6–19.

Universität Heidelberg nachweisbar,<sup>471</sup> das im Zusammenhang mit dem Mathematiker Leo Koenigsberger (1837–1921) stand und Parallelen mit der königlichen Modellkammer aufweist. In der Festschrift zur 500-Jahr-Feier der Universität 1886 schrieb Koenigsberger über die Sammlung:

„Das Modell=Cabinet enthielt früher eine Sammlung von Modellen zum Gebrauche bei mathematischen und physikalischen Vorlesungen, außerdem aber eine Anzahl zum Theil sehr werthvoller Messinstrumente, die zu physikalischen Arbeiten sowie zu praktischen Uebungen, die sich den Vorlesungen über angewandte Mathematik anschlossen, benutzt wurden, und hierin war die Theilung des Modell=Cabinets in eine mathematische, technologische und landwirthschaftliche Abtheilung begründet. Dasselbe hatte bis zum Jahre 1871 einen besonderen Conservator, der über alle drei Abtheilungen die Aufsicht zu führen hatte. Da jedoch schon seit längerer Zeit die werthvolleren Instrumente im physikalischen Cabinet untergebracht waren und somit unter der Aufsicht und Verantwortlichkeit des Direktors dieses Cabinetes standen, außerdem aber bei der großen Ausdehnung der rein theoretischen Theile der mathematischen Wissenschaft der Vertreter dieses Faches sich Vorlesungen nicht widmen konnte, welche schon in der Mitte dieses Jahrhunderts ganz in den Bereich der polytechnischen Schulen gefallen war, so sah man von der besonderen Verwaltung dieser Sammlung ab. Im Jahre 1871 wurden die rein technologischen Apparate der zum Zwecke des landwirthschaftlichen Unterrichts gegründeten landwirthschaftlichen Sammlung überlassen, die brauchbaren Stücke der früheren technologischen Abtheilung des Modell=Cabinets dem physikalischen Cabinet einverleibt, dem auch die Dotation der früheren technologischen Abtheilung verblieb, und somit eine Umgestaltung des Modell=Cabinets vorgenommen, dass seit diesem Jahre nur eine mathematische und physikalische Abtheilung unter der gesonderten Leitung der Vertreter der Mathematik und Physik und mit gesonderter Dotation besteht.“<sup>472</sup>

Über die konkrete Zusammensetzung der Sammlung ist nichts bekannt. Auch über ihre Entstehung fehlt jede Information. Auf Grundlage der Beschreibung Koenigsbergers lässt sich eine Ähnlichkeit zur Göttinger Sammlung allerdings nicht verleugnen, vor allem was deren gemeinsame Schicksale betrifft.

Doch auch frühere Modellsammlungen an akademischen Bildungseinrichtungen sind belegt. Im Collegio Carolino zu Braunschweig<sup>473</sup> existierte bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts eine pädagogische Modellsammlung, bzw. es bestand die Absicht, eine solche Einrichtung aufzubauen. So heißt es in den damaligen Vorlesungsverzeichnissen, dass

„nebst der Bibliothek das Naturalien- und mathematische Cabinet [...] ein methodischer Modellsaal [...] wovon alle Geräthschaften und Maschinen, vom Hebel bis zu den größten Zusammensetzungen hinaus, unter Direction des Herrn

---

<sup>471</sup> Archivalisch belegt für die Zeit von 1805 bis ins Jahr 1889.

<sup>472</sup> Koenigsberger 1886, S. 205.

<sup>473</sup> Vorgängereinrichtung der späteren Hochschule und heutigen Technischen Universität Braunschweig.

Landbaumeisters Peltier de Belfond, in Modelle gebracht werden sollen, so daß man in diesem Stücke mit der Zeit etwas vollkommenes versprechen kann.“<sup>474</sup>

Nach dieser Absichtserklärung scheinen bereits zwei Jahre später die ersten Modelle vorhanden gewesen zu sein, wie es in einem Vorlesungsverzeichnis aus dem Jahr 1747 hieß („wozu bereits verschiedene Modelle besorget worden“).<sup>475</sup> Danach verliert sich die Spur jedoch wieder. Bereits ein Jahr später werden die Modelle in den Vorlesungsprogrammen nicht mehr erwähnt. Weitere Spuren sind nicht aufzufinden. Im Gegensatz zur Göttinger Sammlung scheinen auch hier keine Objekte erhalten.

Auf die Bergbaumodelle in Clausthal ist bereits mehrfach verwiesen wurden. Doch fanden sich Modelle dieses Themenbezuges auch an anderen Einrichtungen, allen voran an der Bergakademie im sächsischen Freiberg. Frieder Jentsch und Jörg Zaun, beide langjährige Kuratoren der historischen Sammlungen an der Bergakademie Freiberg, haben sich intensiv mit der Sammlung historischer Modelle des Bergbaus und der Hüttenkunde beschäftigt.<sup>476</sup> Hollenberg erwähnte die Modellsammlung in Freiberg, die in der Bibliothek aufgestellt war und u.a. aus Modellen von Pochwerken, Waschherden, Feldgestängen und einer Chemnitzer Luftmaschine bestand, die zum Teil vom Bergkommissionsrat Charpentier gefertigt wurden.<sup>477</sup> Auch Hirsching verweist auf die Modellsammlung, die „zwar nicht sehr groß“ sei, dafür umfasste sie „doch viele brauchbare und lehrreiche Stücke, die zur Bergwerksmechanik gehören“.<sup>478</sup> Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts gab es circa einhundert Modelle in Freiberg, die in der Montanusbildung und auch als Vorzeige- und Experimentierobjekte genutzt wurden. Vornehmlich dienten sie dem Unterricht im Bergbau sowie im Maschinen- und Hüttenwesen. Dabei sind viele Modelle in der eigenen Modellwerkstatt entstanden, etwa von den Modellbauern Schwamkrug, Bernhardt und Löscher. Selbst der Export von Modellen u.a. auch nach Russland und Schottland lässt sich belegen.<sup>479</sup> In der Enzyklopädie von Krünitz heißt es zu dieser Sammlung:

„Herr Karl Löscher, vormals Gräfl. Thunischer Bergmeister, jetzt wohnhaft in Freyberg, empfiehlt den Freunden der Bergwerkswissenschaften die von ihm vollkommen nach der Natur verfertigten Modelle vom praktischen Grubenbau. Das Innere des Grubenbaues ist an diesen Modellen so deutlich und richtig nach dem verjüngten Maßstabe vorgestellt, daß auch ganz Unwissende sich eine deutliche Vorstellung davon machen können. [...] Die ganze Anzahl der Modelle beläuft sich auf 28 Stück, z. B. Straßenbau, Firstenbau, Kunstschacht, u. s. w. desgleichen die sämtliche Stollen- und Schacht-, Zimmer- und Mauerung; es befindet sich auch ein Markscheiderszug mit dabey, wo man die Operation des Markscheiders auf dem Stollen sehen kann; desgleichen ein sehr lehrreiches Stück vom Streichen und Fallen der Gänge.“<sup>480</sup>

---

<sup>474</sup> Collegio Carolino zu Braunschweig, Vorlesungsverzeichnis 1745/1746, S. 13–14.

<sup>475</sup> Collegio Carolino zu Braunschweig, Vorlesungsverzeichnis 1747, S. 10.

<sup>476</sup> Vgl. Zaun 2008, 2009 und 2015; Jentsch 1996 und 1999.

<sup>477</sup> Hollenberg 1782, S. 213.

<sup>478</sup> Hirsching 1789, S. 121.

<sup>479</sup> Jentsch 1999, S. 26–27.

<sup>480</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 549–550.

Dass die Freiburger Modelle nicht nur für den eigenen Lehrbetrieb gebaut wurden, sondern auch für andere Einrichtungen käuflich zu erwerben waren, machte Krünitz ebenfalls deutlich:

„Alle diese Modelle sind sehr dauerhaft und können zusammen in einer Kiste sehr gut eingepackt und auf dem Postwagen versendet werden. Eine solche Suite von Modellen kostet, mit Beschreibung und Emballage, 65 Rthlr. Intelligenzblatt der allgemeinen Literaturzeitung, 1798. Nr. 10. Von sehr umfassendem Nutzen sind übrigens die Modellsammlungen, welche man an mehreren großen Orten zum Behuf der Bildung junger Handwerker, Künstler und Baumeister und anderer Liebhaber der Wissenschaften veranstaltet hat.“<sup>481</sup>

Die Erlanger Friedrich-Alexander-Universität erwarb zwischen 1798 und 1800, mutmaßlich zur Förderung der fränkischen Montanindustrie, Bergbau- und Grubenbaumodelle aus Freiberg.<sup>482</sup>

Diese Beispiele verdeutlichen, dass die Göttinger Modellkammer nicht ganz so exklusiv war, wie es scheint. Der Grund dafür ist im Fehlen näherer Forschung zu historischen Modellsammlungen zu suchen. Das gilt nicht nur für die früh nachweisbaren akademischen Modellsammlungen. Das 19. Jahrhundert insgesamt kann als das „Zeitalter der Modelle“ in der universitären Lehre angesehen werden.<sup>483</sup> Trotz der Fülle an Spuren gibt es wenig Forschungen besonders zu den ehemals zahlreichen Modellsammlungen an Technischen Hochschulen.

### 1.5.3. Rekonstruktion der Praxis mit Sammlung und Objekt

Die Rekonstruktion der Sammlungsgeschichte der Göttinger Modellkammer birgt Hinweise zu aktuellen Bezügen. Bis heute sind im Umgang mit Sammlungen ähnliche Probleme im Hinblick auf den Erhalt der Objekte, deren Unterbringung und Nutzung sowie die Zuständigkeiten anzutreffen. Die Geschichte der Göttinger Modellkammer im 18. Jahrhundert ist vor allem geprägt durch die handelnden Personen, ohne die kein Objekt angeschafft, einsortiert, zugeordnet, klassifiziert, erfasst, instandgehalten und im Rahmen der Lehre genutzt wurde. Zudem sind es Menschen, die den Objekten Bedeutung und Sinn zuschreiben. Daher werden die Objekte wiederum zu Akteuren, die aufgrund ihrer Materialität, ihrer physischen Merkmale und ihrer Funktionalität Menschen zu Handlungen bewegen. Für Lehrobjekte zum Beispiel kann das entweder zu einer häufigen, seltenen oder zu gar keiner Nutzung führen. Doch nicht nur Personen und Nutzungsmöglichkeiten bestimmen den Werdegang der Objekte, auch ihr physischer Zerfall, geeignete Räumlichkeiten sowie administrative und curriculare Rahmenbedingungen prägen die Entwicklung einer Sammlung und deren Objekte.

Doch die Rekonstruktion einer Sammlungsgeschichte ist nur begrenzt möglich. Worüber zum Beispiel die Göttinger Archivalien keine Auskunft geben, sind die konkreten Praktiken

---

<sup>481</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 549–550.

<sup>482</sup> Stadtmuseum Erlangen 1993, S. 565.

<sup>483</sup> Neben der Mathematik und Physik fanden und finden sich Modelle in der Anatomie, Biologie, Geographie, Chemie, den Technikwissenschaften und auch in der Kunst.

der Nutzung der Modelle im Curriculum. Das ist nicht weiter verwunderlich, weil die kulturelle Praxis des Zeigens, Demonstrierens und Erklärens von Sachverhalten am greifbaren Objekt bis heute ähnlich abläuft. Die Szenerie ist relativ simpel: Ein Objekt steht auf einem Tisch (oder ähnlichem), und eine Gruppe von Menschen steht möglichst nahe am Objekt, wobei diejenige Person, die zeigt, demonstriert und erklärt, zusammen mit dem Objekt eine Einheit bildet. Das allerdings nur so lange, bis die umstehenden Personen durch das Fragen, Berühren und Mutmaßen ebenfalls Teil dieser Einheit werden.

Weitere Szenarien sind denkbar. Zum Beispiel ist es ebenfalls vorstellbar, dass niemand zeigt, demonstriert und erklärt, sondern einzelne Personen aufgefordert wurden, (erlerntes) theoretisches Wissen am Modell zu erläutern. Das Objekt allein kann zudem Neugierde wecken und Fragen hervorrufen. Die Beschäftigung mit dem Objekt kann weitere Handlungen nach sich ziehen, woraus auch neues Wissen entstehen kann.

Primär diente die Modellkammer der Wissensvermittlung im organisatorischen und technischen Bereich, wobei die Technik eine untergeordnete Rolle spielte. Zumindest sollte die Frage beantwortet werden, ob die Göttinger Modellkammer nicht auch als ein Vorläufer rein technischer Sammlungen betrachtet werden könne. Dies gilt ebenfalls für zahlreiche technische Modelle, die Teil einer frühneuzeitlichen Kunstkammer waren. Klaus Mauersberger sieht in ebendiesen Sammlungen einen möglichen Vorläufer späterer Modell- und Lehrmittelsammlungen polytechnischer Lehranstalten des 19. und frühen 20. Jahrhunderts.<sup>484</sup> Oft wurden diese mit geringen Kosten aufgebaut, ähnlich wie es bei der Göttinger Modellkammer geschehen war. Gerade Modelle lassen sich mit geringem Aufwand selbst herstellen. Zum Beispiel finden sich diesbezüglich im Programm der Königlichen Polytechnischen Schule zu Hannover von 1871 Übungen im Modellieren in Holz (etwa von Modellen von Dächern, Brücken, Treppen) und in Gips (zum Beispiel Modelle von Bögen, Gewölben und steinernen Treppen).<sup>485</sup>

Die Beschäftigung mit den historischen Modellen ist kein beschaulicher Blick in die Vergangenheit, sondern Trittstufe auf dem Weg in die Zukunft. Was heißt das konkret? Historische Modelle finden sich heute in einer fast unübersichtlichen Fülle vor allem in Museen. Die Göttinger Sammlung war freilich keine museale Sammlung während ihrer Zeit an der Universität, obwohl sie eine Zeitlang in den Räumen des akademischen Museums untergebracht war. Wie sieht es also mit greifbaren, materiellen Modellen in heutigen Universitäts-sammlungen aus? Haben sogenannte „neue Medien“ die alten Lehr- und Präsentationsmodelle endgültig verdrängt? Sprachlich zumindest nicht, da der Begriff Modell selbstverständlich auch für ein virtuelles Gebilde genutzt wird. Auch physisch scheinen materielle Modelle ihren Weg an Universitäten zu finden, wie folgendes Beispiel demonstriert: In einer Pressemeldung des „Informationsdienstes Wissenschaft“ vom 20. September 2013 wird die Übergabe eines Gasturbinenschnittmodells der Firma Siemens an die RWTH Aachen mitgeteilt. So heißt es, dass fortan dieses Modell im Maßstab 1:10 als „praktisches Anschauungsobjekt“ für die ingenieurwissenschaftliche Lehre Anwendung finden solle. Hervorgehoben wird dabei der haptische Zugang zu komplexen Maschinen.

---

<sup>484</sup> Mauersberger 2006, S. 274.

<sup>485</sup> Königl. Polytechnische Schule zu Hannover 1871, S. 26.

Das Modell hat beeindruckende Dimensionen. Es ist 1,5 Meter lang und rund 100 Kilogramm schwer. Ungeachtet dessen wird betont, dass es mobil sei und so innerhalb verschiedener Institute und Lehrstühle genutzt werden könne. Auch die Kosten des Modells bleiben nicht unerwähnt: 60.000 Euro.<sup>486</sup>

Interessant an dieser Nachricht sind verschiedene Aspekte: Zum einen scheinen greifbare materielle Modelle noch immer als Lehrmaterial nützlich zu sein. Zudem werden der Aspekt der Mobilität des Objektes und damit die Frage der zukünftigen Nutzung angesprochen. Es ist weniger davon auszugehen, dass das Modell als Lehrobjekt konzipiert wurde. Vielmehr diente es der Firma Siemens als Demonstrationsobjekt der Leistungsfähigkeit einer realen Turbine. Auch das verrät die Pressemitteilung. Bei dieser Turbine handelt es sich um einen Weltrekordhalter, was den Wirkungsgrad betrifft.

Ein wenig erinnert das Prozedere an die Ankunft der ersten Modelle technischer Innovationen an der Universität Göttingen. Bevor die königliche Modellkammer als Sammlung konstituiert wurde, waren diverse Modelle zu Anschauungszwecken bereits vorhanden. So lassen sich an dem erwähnten Beispiel erstaunliche Parallelen zwischen der historischen und heutigen Praxis mit materiellen Modellen aufzeigen.

Doch zurück in die Vergangenheit: Wie lässt sich die königliche Modellkammer in ihrer Zeit verorten? Welche Vorläufer gab es? Wie wurden die Sammlungen und einzelne Modelle verwendet? Wie lassen sie sich allgemein und darüber hinaus aber auch speziell charakterisieren? Der Fragenkanon ließe sich unendlich erweitern. Um die Entstehung, Nutzung und den Werdegang der Sammlung besser zu verstehen, bedarf es der Einordnung in einen größeren Kontext. Dieser Kontext soll im folgenden Kapitel ausführlich skizziert und betrachtet werden.

---

<sup>486</sup> Informationsdienst Wissenschaft 2013.

## 2. Entstehung, Charakterisierung und Verwendung von Modellen und Modellsammlungen

---

Im folgenden Kapitel soll ein möglichst umfassender Überblick über Forschungen zu Modellsammlungen und Modellen gegeben werden. Dieser Anspruch erscheint zwar sehr ambitioniert, doch lässt sich zeigen, dass trotz einer Fülle von wissenschaftlichen Publikationen zum Thema „Modell“ die in dieser Arbeit betrachteten Objekte in der aktuellen Forschung meist Randerscheinungen bleiben. Mit der Forschung zu greifbaren, materiellen historischen Modellen und ganzen Sammlungen wächst auch das Wissen um die Sammlungen selbst. Wie bereits weiter oben erwähnt, finden sich häufig nur noch Spuren dieser Modellsammlungen in Archiven, in der Literatur und manchmal auch im Museum oder in universitären Sammlungen.

Es geht in diesem Kapitel also darum, die Göttinger Modellkammer in den Kontext historischer Modellsammlungen besser einzuordnen. Wie bereits weiter oben gezeigt, handelt es sich bei der Sammlung eben nicht um eine singuläre Erscheinung, sondern das Gegenteil ist der Fall: Auch wenn für die Zeit bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts noch nicht von einem Massenphänomen die Rede sein kann, so scheint die Verbreitung von Modellsammlungen bereits sehr weit und deshalb unübersichtlich gewesen zu sein. Doch wann und wo begann diese Entwicklung? Was wurde mit Modellen und ganzen Sammlungen beabsichtigt? Welchen Nutzen sollten sie bringen? Welchen Charakter haben diese Sammlungen, was umfassen sie und wo sind Parallelen zwischen ihnen zu suchen?

Auch wenn der Anspruch auf eine umfassende Darstellung in der Einleitung dieses Kapitels so formuliert wurde: Eine vollständige oder auch nahezu umfassende Übersicht zu allen ehemals vorhandenen Modellsammlungen bis ins 18. Jahrhundert scheint weder möglich noch wirklich sinnvoll. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass sich viele (technische) Modellsammlungen in Analogie zu Maschinenbüchern<sup>487</sup> betrachten lassen. Sie sind ungeachtet dessen weder Ersatz noch Erweiterung. Zum Vorzeigen und Demonstrieren dargestellter Maschinen lassen sich Maschinenbücher nur beschränkt benutzen. Trotz des höheren ökonomischen Aufwandes für Aufbau und Erhalt einer Modellsammlung hatte diese nicht nur einen pädagogischen Nutzen, wie sich zeigen wird.

---

<sup>487</sup> Vgl. Khaled 2003.

## 2.1. Forschungen zu historischen Modellsammlungen

Forschungen zu Modellsammlungen des 16. bis 18. Jahrhunderts – im Gegensatz zu einzelnen historischen Modellen oder Modellgruppen – sind eher übersichtlich.<sup>488</sup> Das mag einerseits daran liegen, dass sich erst im Zuge der Sammlungs- und Objektforschung der letzten 30 Jahre ein wissenschaftliches Interesse an der Gesamtheit dieser materiellen Hinterlassenschaften herauskristallisierte, zum anderen, dass viele Modellsammlungen entweder ganz oder zumindest größtenteils im Laufe der Zeit verloren gegangen sind. Wissenschaftliche Untersuchungen an historischen Modellen können aufgrund ihrer Fragilität nur im Rahmen eines vorsichtigen und erfahrungsgesättigten Umgangs erfolgen. Hinzu kommt, dass Modellsammlungen in der Regel aus sperrigen Objekten bestehen, die meist irgendwo im Depot schwer zugänglich und verpackt aufbewahrt werden.<sup>489</sup>

Der Katalog von Alan Q. Morton und Jane A. Wess über die heute im Londoner Science Museum aufbewahrte „King George III Collection“ ist eine beispielhafte Dokumentation einer historischen Objektsammlung, die im Lehr- bzw. Bildungskontext entstanden ist.<sup>490</sup> Sie besteht vornehmlich aus mechanischen Modellen sowie wissenschaftlichen Geräten und Instrumenten. Sie ist historisch in die empirische Ausrichtung der Naturphilosophie und Geschichte der Physik einzuordnen.

König George III. war begeisterter Astronom und sehr interessiert an Wissenschaften; u.a. finanzierte er die erste Expedition von James Cook (1728–1779). Der englische König wurde in seinen frühen Jahren von Stephen Demainbray (1710–1782) auch unter Zuhilfenahme von Modellen unterrichtet.<sup>491</sup> Morton und Wess haben die Sammlung im Museum gesichtet, geordnet sowie darauf aufbauend intensiv erforscht.<sup>492</sup>

Neben der historischen Einordnung der Sammlung im Kontext der höfischen Bildung führt der Katalog sämtliche heute noch vorhandenen Objekte detailliert beschrieben und mit Abbildungen auf. Obwohl die Sammlung keine reine Modellsammlung, sondern eher als historisch-physikalische Sammlung zu klassifizieren ist, muss die Publikation im Rahmen dieser Arbeit Erwähnung finden. Der Grund dafür ist offensichtlich, findet er sich doch in der Person des Königs selbst, da George III. ebenso den Ausbau der Göttinger Modellkammer forcierte. Dass weder in den Göttinger Archivalien noch in den Forschungen zur Londoner Sammlung Verbindungen zwischen beiden Sammlungen zu Tage treten, mag verwundern, verweist jedoch eindrücklich auf die regionale Bedeutung der jeweiligen Sammlungen. Während das Vorbild der englischen Sammlung seinen Ursprung in Frankreich hatte, besteht diese Verbindung in Göttingen nur in Ansätzen. Ein Vorbild für die Göttinger Sammlung ist historisch nicht belegt.

Morton und Wess konstatieren für Ende des 18. Jahrhunderts bereits eine Spezialisierung von Modellsammlungen. Dieses Phänomen geht einher mit der Ausdifferenzierung der Wissensgebiete. Die Abkehr von universalen zu spezialisierten Sammlungen ließ ihrer Meinung nach drei Typen entstehen: Zum einen handelt es sich um Sammlungen, die der Illustration

---

<sup>488</sup> Vgl. Kammel 2016a.

<sup>489</sup> Elser et al. 2012, S. 7.

<sup>490</sup> Vgl. Morton und Wess 1993. Vgl. auch Morton 1993.

<sup>491</sup> Morton und Wess 1993, S. v–vi. Der Katalog in dieser Publikation umfasst die gesamte Sammlung.

<sup>492</sup> Morton und Wess 1993, S. 5–37.

von Innovationen dienten. Der zweite Typ waren Sammlungen von Demonstrationsvorrichtungen, um Naturphilosophie zu unterrichten. Der dritte Typ umfasst Sammlungen von Maschinenmodellen, um Ingenieure auszubilden.<sup>493</sup>

Auf die Sammlung von Georg III. wird weiter unten noch im Rahmen der Bildung eines Objektkanons von Modellsammlungen zurückzukommen sein.

Eine ebenfalls gut erforschte historische Modellsammlung ist das Kasseler Modellhaus.<sup>494</sup> Winfried Bergmeyer hat mit seiner Arbeit zu dieser Sammlung eine detaillierte Studie über eine heute nicht mehr existierende Modellsammlung des 18. Jahrhunderts vorgelegt, die wohl vor allem repräsentativen Zwecken diente.<sup>495</sup> Den Kern der Arbeit bilden die Architekturmodelle des Landgrafen Karl von Hessen-Kassel (1654–1730). Im Einzelnen leistet Bergmeyer eine umfangreiche Zusammenfassung der Literatur zum Architekturmodell, klassifiziert die Modelle, informiert über deren historische Entwicklung und gibt so einen umfassenden Überblick und guten Einstieg ins Thema. Der Verfasser beschäftigt sich zudem mit Materialien und der Herstellung von Modellen. Er erkennt in der befristeten Haltbarkeit der Modelle das größte Problem bei der haptisch-wissenschaftlichen Annäherung an historische Architekturmodelle. Darunter fasst Bergmeyer den physischen Zerfallsprozess im Allgemeinen und die Zerbrechlichkeit der Modelle im Besonderen zusammen.

Dass Modelle und Modellsammlungen in großer Zahl einst existierten, belegen die schriftlichen Überlieferungen, die in ihrer Summe den enormen Verlust verdeutlichen.<sup>496</sup> Bergmeyer veranschaulicht in seiner Arbeit, dass Modelle keine isolierten Objekte sind und diese stets im Kontext ihrer Sammlung untersucht werden sollten. Hervorzuheben bei dieser Arbeit ist der umfangreiche Quellen- und Publikationsnachweis, der es Interessierten erlaubt, tiefer in das Thema Modellsammlungen einzusteigen.

Auch über die heute noch zum Großteil erhaltene Modellkammer in Augsburg<sup>497</sup> ist publiziert worden, jedoch im Vergleich zur Kasseler Sammlung weit weniger, und zwar sowohl was den Umfang als auch die Analysetiefe angeht.<sup>498</sup>

Allen diesen Arbeiten fehlt gleichwohl die überregionale Perspektive, um das jeweils Besondere der Sammlungen hervorzuheben. Eine ähnlich interessante und eher für ein breiteres Publikum verfasste Arbeit erschien 1999 und wurde von der Sächsischen Landesstelle für Museumswesen herausgegeben.<sup>499</sup> Dieses bis heute wenig rezipierte Sammelwerk enthält fünf Beiträge zu Modellen und Modellsammlungen vom 17. Jahrhundert bis in die 1990er Jahre. Der Anspruch der Herausgeber war es, die Kontinuität der Nutzung von Modellen in

---

<sup>493</sup> Morton und Wess 1995, S. 171.

<sup>494</sup> Einige heute nicht mehr vorhandene Modelle sind bei Reuther und Berckenhagen (1994, S. 89–91) erwähnt.

<sup>495</sup> Vgl. Bergmeyer 1999.

<sup>496</sup> Bergmeyer 1999, S. 225.

<sup>497</sup> Die Modelle sind zum Großteil bei Reuther und Berckenhagen (1994, S. 27–47) aufgeführt.

<sup>498</sup> Vgl. u.a. Kluger 2015 und Mair 2018.

<sup>499</sup> Vgl. Dietrich 1999. Im Mittelpunkt der Publikation stehen technische Modellsammlungen der Universitäten, besonders der Bergakademie Freiberg mit der dortigen Modellsammlung, die circa 400 Objekte umfasst und eine ergiebige Quelle zur Bergbau- und Technikgeschichte darstellt. Viele Objekte wurden seit 1993 restauriert und wissenschaftlich erschlossen. Der Publikation ging an der Bergakademie eine Fachtagung zur Problematik technischer Modelle voraus. Der Band ist dahingehend interessant, da er einen wissenschaftlichen Beitrag zur Göttinger Modellkammer bietet.

der technischen Forschung, Lehre und Bildung aufzuzeigen. Demnach sind Modelle Hilfsmittel zur Lösung von technischen Problemen, so der Mineraloge und Historiker Frieder Jentsch in der Einleitung. Sie dienen und dienen als Anschauungs- und Simulationsapparate. Ihrer Definition nach können sie als aktuell oder historisch angesehen werden. Im Vordergrund steht die Zweckorientierung von Modellen. Sie sind demnach als dreidimensionale Archivalien mit Informationsgehalt aufzufassen.

Die Beiträge im Einzelnen beschäftigen sich mit der Bedeutung von Modellen in der Ära von Leibniz, dem Modellbestand des Bergwerksmuseums in Clausthal-Zellerfeld sowie dem Modellbau der Region Freiberg mit seiner über 200-jährigen Tradition. Ein Abriss der Geschichte des Modellbaus für den Stahlbau der DDR wirkt zwar etwas verloren, zeigt ungeachtet dessen die klare Absicht, eine Traditionslinie zu konstruieren. Trotz möglicher Kritik an dieser Publikation macht sie doch eines deutlich: Forschungen an und mit historischen Modellsammlungen waren und sind bisher eine ausschließliche Domäne der Museen, da dort die Objekte größtenteils gesammelt wurden und bis heute erhalten sind. Gleichwohl kommen sie auch noch in großer Zahl in verschiedensten Disziplinen an Universitäten vor, wobei es sich weniger um Modelle handelt, die vor 1800 entstanden waren.<sup>500</sup> Die Beiträge zeigen vor allem, dass besonders die Auswertung historischer Archivalien eher zu Sammlungsgeschichten führt und weniger zu einzelnen Objektgeschichten. Die einzelnen Objekte dienen in den Sammlungsgeschichten eher der Illustration, manchmal sind sie exemplarisch auch Forschungsgegenstand, besonders dann, wenn sie noch erhalten sind.

Trotzdem sind Publikationen zu historischen Modellen oder Gruppen von Modellen zahlreicher als zu Modellsammlungen, was auch daran liegen mag, dass die Literatur zum Modellbegriff selbst bedeutend umfangreicher ist und nur in wenigen Ausnahmen fast komplette<sup>501</sup> historische Modellsammlungen erhalten sind.

---

<sup>500</sup> Siehe dazu: DFG-Projekt zu Materiellen Modellen in Forschung und Lehre. Online: <http://www.universitaetssammlungen.de/modelle> (10.4.2022).

<sup>501</sup> Der Begriff führt in die Irre, weil „komplett“ sich nur auf einen Moment beziehen kann. Dieser ist meist in einem Inventar oder Katalog festgehalten. Auf diesen einen Zustand bezieht sich der Begriff „komplett“.

## 2.2. Forschungen zu historischen Modellen

Modelle im Allgemeinen sind Gegenstand der heutigen Forschung. Der wissenschaftliche Modellbegriff umfasst eine Vielzahl verschiedener Definitionen und Beschreibungen. Die Anwendung der Begrifflichkeit muss somit für jede Forschung erst einmal mit einer exakten Definition beginnen.<sup>502</sup> Es geht in dieser Arbeit nicht darum, der bisherigen Modellforschung einen weiteren theoretischen Ansatz hinzuzufügen. Vielmehr stehen historische, greifbare materielle Objekte im Mittelpunkt, die in ihren Beschreibungen bzw. im Titel den Begriff des Modells behandeln und tragen. Es geht daher nicht um die Frage, ob es sich tatsächlich um Modelle, Apparate oder Instrumente handelt. Die Wissenschaftshistorikerin Liba Taub fragt in diesem Zusammenhang, ob nicht auch greifbare materielle Modelle wissenschaftliche Instrumente seien.<sup>503</sup> Modelle sind eine bisher kaum genutzte historische Quelle, bzw. sie sind damit selten selbst Untersuchungsgegenstand.<sup>504</sup> Es gibt aber Ausnahmen, auf die im weiteren Verlauf näher eingegangen wird.

Bereits im Kapitel zu den Publikationen und Quellen der Göttinger Modellkammer ist auf die Schwierigkeit der in dieser Arbeit im Zentrum stehenden verschiedenen Begrifflichkeiten hingewiesen. Im Folgenden soll daher ein kurzer Überblick zur bisherigen Modelldiskussion gegeben werden, der auch diejenige Forschungsliteratur einbezieht, die darüber hinaus und im Besonderen historische, greifbare materielle Modelle thematisiert.

Der Philosoph Herbert Stachowiak (1921–2004) geht in seinem umfassenden und oft zitierten Werk<sup>505</sup> zu Modellen und Modelltheorien nur sehr kurz auf die materiellen Objekte ein. Er verortet sie vornehmlich bei den Natur- und Technikwissenschaften und betrachtet sie als „raumzeitliche und materiell-energetische Repräsentationen von Originalen, die von beliebiger Natur sein können“.<sup>506</sup>

Der Mathematiker Bernd Mahr (1945–2015) hebt vor allem die Unschärfe des Begriffs Modell hervor und plädiert dafür, dass nicht nur die Wortgeschichte zur Klärung, was ein Modell eigentlich ist, beitragen sollte. Er teilte nicht die Auffassung, dass dem Wort Modell nur ein „allgemeiner bis ins Unverbindliche gehender Sinn gegeben werden kann“ und die Bedeutung des Wortes „nicht aus den Gegenständen“ gewonnen werden könne. Die Bedeutung des Wortes sieht er „in der Charakteristik des pragmatischen Kontexts [...], in dem das Urteil des Modellseins gefällt wird“.<sup>507</sup>

Der Kunsthistoriker Reinhard Wendler (geb. 1972) betont, dass modelltheoretische Ansätze für die Untersuchung von materiellen Objekten nicht genügen. Die Geschichte wird aus der

---

<sup>502</sup> Štöff 1969, S. 17.

<sup>503</sup> Taub 2019, S. 8–10.

<sup>504</sup> Nall und Taub 2016, S. 572–573. Die Autoren geben einen Überblick über die Nutzung von Modellen als Werkzeuge der Forschung (z.B. in Physik und Chemie), als Mittel der Repräsentation von Forschung (z.B. als DNA-Modell), als Museumsobjekte, Modelle als Demonstratoren und für Experimentalvorführungen sowie von Lehrmodellen. Modelle sind demnach elementar für die wissenschaftliche Praxis, weshalb ihre Herstellung auch den Prinzipien der Exaktheit und Naturtreue folgt.

<sup>505</sup> Vgl. Stachowiak 1973 und Mueller 1983. Im Zusammenhang mit den Forschungen Stachowiaks sind die Forschungen zu Modellen auf der anderen Seite des „Eisernen Vorhangs“ zu erwähnen, die in ihren Ergebnissen sehr ähnlich sind. Vgl. Štöff 1969.

<sup>506</sup> Stachowiak 1965, S. 174.

<sup>507</sup> Mahr 2003, S. 59–60. Vgl. auch Mahr 2008.

Sicht des Modells geschrieben. Das kann durch den „Rollenwechsel und physische Veränderungen am Modell“ durchaus sehr komplex werden. Er stellt die Frage nach der Identität des Modells und weist auf die Schwierigkeiten von Modellstudien hin. Konkret betrachtet er größere Veränderungen an historischen Architekturmodellen näher, die infolge von Umbaumaßnahmen (analog zum tatsächlichen Bauwerk) durchgeführt wurden. Meist entstehe dadurch ein neues Modell. Daher widerspricht er der kontinuierlichen Existenz des Objektes. Nicht nur das Aussehen, sondern auch die Rolle des Modells ändert sich ständig. Dadurch wird selbst die analysierende Person Teil der Modellsituation.<sup>508</sup> Wendler setzte sich in seiner Dissertation zudem sehr ausführlich mit dem historischen Modellgebrauch von der Steinzeit bis zur Antike sowie dem Begriff Modell, dessen Herkunft und Anwendung auseinander.<sup>509</sup>

Die Bezeichnung eines Gegenstandes als Modell richtete sich seit dem 17. Jahrhundert mehr nach dessen Rolle als nach seinen Eigenschaften. Die Begrifflichkeit ist unscharf: Darin ist freilich kein Problem zu vermuten, so Wendler, sondern es bietet sich die Chance, der Individualität von Modellen näherzukommen.<sup>510</sup> Entscheidend sind Rolle und Anwendung, nicht die Eigenschaften und Merkmale eines Modells.<sup>511</sup> Wendler betrachtet, wie etliche Verfasser vor ihm, vor allem (historische) Architekturmodelle.

Bereits der Schweizer Historiker und Kunsthistoriker Jacob Burckhardt (1818–1897) beschäftigte sich in seiner 1868 erschienenen *Geschichte der neueren Baukunst* im Kapitel VIII in einem Abriss mit den Architekturmodellen von der gotischen Zeit bis in die Zeit der Renaissance. Überschriften ist das Kapitel mit dem Titel „Das Baumodell“. Im Text geht er jedoch auf den Begriff nicht weiter ein. Er weist ungeachtet dessen darauf hin, dass unter dem Begriff Modell auch Zeichnungen zu verstehen seien.<sup>512</sup>

George R. H. Wright gibt darüber hinaus zu bedenken, dass erhaltene Modelle von Bauwerken aus der Zeit der Antike auf keinen konkreten Zweck in irgendeiner Bauphase verweisen. Erst erhaltene Modelle aus der römischen Ära zeigen genug Hinweise, dass sie in der Bauvorbereitung verwendet wurden.<sup>513</sup>

Für Rolf Bernzen sind Modelle analoge Repräsentanten eines Originals, wobei sich die Analogie auf Funktion, Struktur und Verhalten zwischen Modell und Bezugsgegenstand bezieht. Wichtig ist ein Verdichtungsverhältnis. Das Modell ist dabei generalisiert und nicht gleich dem Bezugsgegenstand. Ein Modellsystem besteht aus drei Elementen: Subjekt, Original und Modell. Das Modell ist dabei dem Original analog, das von einem Subjekt hergestellt wurde.<sup>514</sup> Bernzen untersuchte Modellverfahren als Mittel der Erkenntnisgewinnung, um bauliche Probleme der Architektur in der Renaissancezeit zu lösen. Er verweist in seiner Untersuchung auf Modellbegriffe und Theorien und bezieht sich dabei auf mögliche Intentionen historischer Architekturmodelle Norditaliens, die zu den ältesten noch heute erhalte-

---

<sup>508</sup> Wendler 2013, S. 133–134. Dieser Aspekt wird weiter unten im Text noch einmal aufgegriffen.

<sup>509</sup> Wendler 2008, S. 146–183.

<sup>510</sup> Wendler 2008, S. 165–166.

<sup>511</sup> Wendler 2008, S. 171.

<sup>512</sup> Burckhardt 1868, S. 91–95.

<sup>513</sup> Wright 2009, S. 9.

<sup>514</sup> Bernzen 1986, S. 30–31.

nen zählen. Im Vordergrund steht dabei die historische Entwicklung der Nutzung von Modellen in Praxis und Theorie.<sup>515</sup> Am Beispiel des Dombaues von Florenz im 14. und 15. Jahrhundert erläutert Bernzen den Konstitutionsprozess des von ihm beschriebenen Modellverfahrens. Materielle, maßstäblich exakte Modelle übernahmen dabei die Rolle eines Problemlösungsinstruments in der Architekturtheorie des 15. Jahrhunderts.<sup>516</sup>

Die Untersuchung spezifischer Architekturmodelle steht im Fokus der Arbeiten zu dieser weit verbreiteten Modellgattung. Einen umfassenden und reich bebilderten Katalog zu den spezifischen Korkmodellen antiker Bauwerke, die sich heute noch in verschiedenen Museen finden lassen, schufen der in der Bayerischen Schlösserverwaltung tätige Werner Helmberger, der Archäologe Valentin Kockel (geb. 1948) und der Kunsthistoriker Franz Bischoff 1993 mit *Rom über die Alpen tragen*.<sup>517</sup>

Der Kunsthistoriker Andres Lepik (geb. 1961) beschäftigte sich in seiner Arbeit *Das Architekturmodell in Italien 1335–1550* intensiv mit dem Thema und gibt einen Überblick zum Forschungsstand bis 1994. Im Einzelnen geht er auf Planungs- und Bauprozesse ein und weist in Fallbeispielen auf die Rolle der Modelle für diese frühe Zeit hin.<sup>518</sup>

Die Kunsthistoriker Hans Reuther (1920–1989) und Ekhart Berckenhagen (1923–2001) erstellten in einem von der DFG geförderten Forschungsprojekt einen Werkkatalog mit dem Titel *Das deutsche Architekturmodell. Projekthilfe zwischen 1500 und 1900*.<sup>519</sup> Die aufgeführten Modelle sind alphabetisch nach Städten geordnet<sup>520</sup>, dabei finden auch nicht mehr vorhandene Modelle Erwähnung, wie zum Beispiel einige sehr repräsentative Stücke aus der früheren Modellsammlung in Kassel. Ein Anspruch auf Vollständigkeit war von Reuther und Berckenhagen nicht angestrebt worden. Das wäre auch angesichts der Fülle des Materials in der Projektzeit nicht zu schaffen gewesen. Die Angaben zu den einzelnen Modellen umfassen idealerweise (nur selten vollständig) ein Foto, Titel, Entstehungsjahr bzw. -zeit, Standort, Inventarnummer(n), Material, Farbgebung, Abmessungen, Modellteile (Zerlegbarkeit), Erhaltungszustand, Restaurierungen, Bedeutung, Einordnung in einen größeren Kontext, darüber hinaus Angaben zur Rekonstruktion des Modells sowie Literaturhinweise, die sich mit dem jeweiligen Modell und seinem Bezugsgegenstand auseinandersetzen.

In den letzten 25 Jahren erschienen weitere Sammelbände und Monographien zum Thema. Beispielsweise beschäftigen sich diverse Verfasser mit den frühen Architekturmodellen Italiens im Sammelband *Architekturmodelle der Renaissance. Die Harmonie des Bauens von Alberti bis Michelangelo*. Sie gehen dabei auf Anfänge, Absichten und Nutzen am Beispiel noch erhaltener historischer Modelle ein.<sup>521</sup> Der Sammelband *The Triumph of the Baroque*.

---

<sup>515</sup> Vgl. Bernzen 1986.

<sup>516</sup> Bernzen 1986, S. 23.

<sup>517</sup> Vgl. Helmberger et al. 1993 und auch Gillespie 2017.

<sup>518</sup> Vgl. Lepik 1994. Die Beispiele beziehen sich teilweise auf heute noch erhaltene Modelle von Bauwerken. Zudem beschäftigt sich der Autor mit Terminologien, Eigenschaften und Funktionen von Architekturmodellen.

<sup>519</sup> Vgl. Reuther und Berckenhagen 1994.

<sup>520</sup> Eine Ausnahme bildet das Modell des salomonischen Tempels in Hamburg, das in der Reihenfolge als erstes aufgeführt wird.

<sup>521</sup> Vgl. Evers et al. 1995.

*Architecture in Europe 1600–1750* beinhaltet und zeigt zahlreiche Beispiele für Architekturmodelle im europäischen Kontext.<sup>522</sup> Auch der Kunsthistoriker Werner Oechslin (geb. 1944) konzentriert sich in seiner Untersuchung auf die Nutzung von Modellen in der Architektur,<sup>523</sup> und selbst in der *Enzyklopädie der Neuzeit* findet sich ein expliziter Beitrag zum Architekturmodell.<sup>524</sup>

Trotz einer Vielzahl von Arbeiten zum Thema Architekturmodell sind historische Erscheinungsformen, Herstellung, Materialität, Nutzung und Präsentation des Architekturmodells bisher nicht umfassend dargestellt worden, so Winfried Bergmeyer in seiner Studie über den Landgrafen Karl von Hessen-Kassel als Bauherrn.<sup>525</sup> Trotz dieser etwas vordergründigen Kritik wird eines gleichwohl deutlich: Architekturmodelle gehören zu den am besten untersuchten und dokumentierten greifbaren, materiellen Modellen überhaupt. Die Gründe sind vielfältig. Sie reichen von der Verwendung von Architekturmodellen als Quelle oder Gegenstand kunstgeschichtlicher Forschungen bis zum Bau von Architekturmodellen im heutigen universitären Curriculum. Bei den Publikationen sind Verweise zu universitären Sammlungen eher marginal. Vielmehr konzentrieren sich die wissenschaftlichen Arbeiten auf antike und frühneuzeitliche Architekturmodelle, die teilweise noch heute in musealen Sammlungen erhalten sind.

Dass das Architekturmodell an dieser Stelle so ausführliche Erwähnung findet, ist auch der Tatsache geschuldet, dass es in der königlichen Modellkammer eine eher untergeordnete Rolle spielte, jedoch in der Forschung mit und über Modelle bis heute dominiert. Was ungeachtet dessen bei der Aufzählung der Publikationen zum Architekturmodell auffällt, ist die Omnipräsenz der kunsthistorischen Perspektive.<sup>526</sup> In diesem Zusammenhang darf auch gefragt werden, wo und wie sich Architekturmodelle eigentlich von anderen Modellen von Bauwerken abgrenzen, die eher dem Spektrum des Ingenieurbaus zuzuordnen sind.

Es geht freilich nicht darum, an dieser Stelle Modelle zu systematisieren oder zu klassifizieren. Das wird in der Forschung auch kaum gemacht. Dass das Spektrum der Modelle gleichwohl weit über den Kreis der Architekturmodelle hinausgeht, zeigen jüngste Forschungen, in denen die Bandbreite der Modelle aufgezeigt und deren Kontextualisierung in Zeit, Raum und wissenschaftliche Disziplinen vorgenommen werden.

Der 2004 erschienene Sammelband von Soraya de Chadarevian und Nick Hopwood<sup>527</sup> handelt von greifbaren materiellen Modellen, die zwischen der Mitte des 18. und der Mitte des 20. Jahrhunderts in der westlichen Welt hergestellt und genutzt wurden. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Modellen ist nicht neu, nichtsdestotrotz standen bisher vor allem theoretische Modelle im Mittelpunkt, so der Tenor. Die dreidimensionalen, greifbaren

---

<sup>522</sup> Vgl. Millon 1999. In einem Katalog zur gleichnamigen Ausstellung im Anhang werden die Objekte im Einzelnen aufgeführt.

<sup>523</sup> Vgl. Oechslin 2011.

<sup>524</sup> Vgl. Hubert 2005. Vgl. auch Benndorf 1902; Binding und Annas 1993, hier besonders Kapitel „Planung“, S. 171–234. Vgl. auch Heydenreich 1937.

<sup>525</sup> Bergmeyer 1999, S. 222.

<sup>526</sup> Dass es sich bei Architekturmodellen nach wie vor um ein aktuelles Thema handelt, beweist die Sektion 3 („Dinge von Belang: Modell-Architektur und Dominanzkultur“) des 2019 in Göttingen stattgefundenen Kunsthistorikertages. Online: <https://kunsthistorikertag.de/archiv/programm-2019/> (10.4.2022).

<sup>527</sup> Vgl. Chadarevian und Hopwood 2004.

Objekte wurden zugunsten meist zweidimensionaler Objekte vernachlässigt, was für die Autoren ähnlich einseitig ist, wie die Kunst auf Gemälde und Grafiken zu reduzieren, ohne zum Beispiel Skulpturen als Quelle oder Untersuchungsgegenstand ebenfalls in Betracht zu ziehen. Nichtsdestotrotz beschäftigten sich diverse Verfasser mit greifbaren materiellen Modellen, vor allem im Bereich der Anatomie oder Chemie. Trotzdem sind Fragen zur Einordnung der Modelle in den Kosmos der jeweiligen Disziplinen bislang meist unbeantwortet geblieben. Ein Grund für die Vernachlässigung mag in der geringeren Präsenz der Objekte in der historischen Forschung liegen, die sich zudem eher mit Schriftgut beschäftigt.

Der Begriff Modell ist sehr umfangreich begriffen und umfasst verschiedenste Objekte. In Verbindung mit Schriftquellen, Zeichnungen und anderen Objekten sollten Modelle als Teil der Komplexität des wissenschaftlichen Arbeitens betrachtet werden. Chadarevian und Hopwood plädieren für eine stärkere Einbindung und Betrachtung der materiellen Modelle innerhalb der historischen und kulturwissenschaftlichen Forschung.

Komplementär zu Chadarevian und Hopwood lässt sich die bereits 1996 erschienene Monographie *Remaking the World*<sup>528</sup> von James Roy King (1926–2007) einordnen, weil vor allem nichtakademische Lebenswelten thematisiert werden. King war Professor der englischen Sprache an der Wittenberg University in Springfield (Ohio). Bei dieser in der wissenschaftlichen Literatur zu Modellen selten rezipierten Arbeit steht nicht das Modell an sich im Mittelpunkt, sondern die praktischen Tätigkeiten und Intentionen, die mit Modellen in Verbindung stehen. Menschen aus den verschiedensten Lebensbereichen interagieren mit Modellen. Die Objekte bieten Möglichkeiten, um die Welt in ihrer Komplexität besser zu verstehen. King zeigt sich interessiert an den zahlreichen Wechselwirkungen, die der Umgang mit Modellen nach sich zieht. Warum und wie entwerfen, bauen, sammeln und nutzen Menschen greifbare, materielle Modelle überhaupt? Dabei spielen Detailreichtum und Genauigkeit ebenso eine Rolle wie technische Probleme des Modellbaus, Materialien, Modelle als Ware, das Sammeln und Nutzen von Modellen sowie persönliche Bezüge, Ästhetik und Phantasie. *Remaking the World* ist kein Buch über wissenschaftliche Modelle oder die Nutzung von Modellen in der Wissenschaft. Ungeachtet dessen findet sich in dem Buch eine Vielzahl von Aspekten, Ansätzen und Hintergründen, die auch in der Betrachtung der Modelle im Kontext von Forschung und Lehre eine bedeutende Rolle spielen und meist erst zum Verständnis vieler Modelle in wissenschaftlichen Sammlungen beitragen.

Der Sammelband *Modelle*,<sup>529</sup> der 2008 von Ulrich Dirks und Eberhard Knobloch herausgegeben wurde, sowie der von Ingeborg Reichle, Steffen Siegel und Achim Spelten ebenfalls 2008 herausgegebene Sammelband *Visuelle Modelle*<sup>530</sup> vereinen Beiträge, die sich mit der Vielfalt des Modellbegriffs auseinandersetzen. Modelle sind elementar für die Wissenschaft. Daher ist auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Modellen nur konsequent. Thematisiert werden materielle Modelle genauso wie theoretische. Die Bandbreite der Disziplinen ist ähnlich breit wie bei Soraya de Chadarevian und Nick Hopwood.

Der Sammelband *Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis*, 2014 herausgegeben von David Ludwig, Cornelia Weber und Oliver Zauzig, ermöglicht

---

<sup>528</sup> Vgl. King 1996.

<sup>529</sup> Vgl. Dirks und Knobloch 2008.

<sup>530</sup> Vgl. Reichle et al. 2008.

einen Überblick über die disziplinäre Bandbreite der Nutzung von Modellen in der akademischen Lehre und Forschung an diversen Beispielen, vornehmlich aus universitären Sammlungen. Die vorgestellten Modelle und ihre Geschichten stammen zum Beispiel aus der Archäologie, Astronomie, Biologie, Ethnologie, Mathematik, Medizin und den Technikwissenschaften. In den Beispielbeiträgen wird deutlich, dass Modelle die Wissensvermittlung oder die Präsentation von Forschungsergebnissen nicht nur unterstützen und erleichtern, sondern in einigen Fällen sogar erst ermöglichen. Zudem sind sie Werkzeuge im Rahmen von Experimentalsystemen der Forschungspraxis. Darüber hinaus repräsentieren sie ästhetische, didaktische oder handwerkliche Praktiken verschiedener Epochen und sind somit auch von kulturgeschichtlichem Interesse.<sup>531</sup>

Die Beispiele zeigen deutlich, dass das einzelne Modell häufiger Gegenstand von Forschungen ist als eine Modellsammlung. Dass gleichwohl das eine vom anderen nur schwer getrennt betrachtet werden kann, ist bereits mehrfach betont worden. Wie lassen sich aber Modellsammlungen überhaupt charakterisieren und systematisieren? Und was wurde mit ihnen verbunden, bzw. welchen Nutzen hatten sie?

---

<sup>531</sup> Vgl. Ludwig et al. 2014.

## 2.3. Aufbau und Verbreitung von Modellsammlungen

„Sammlungen, Kammern und Kabinette werden errichtet, um einerseits dem Auge Vergnügen zu bereiten, andererseits dienen sie dem naturwissenschaftlichen Studium und als Laboratorien. Sie sollen Zeugnis vom guten Geschmack des Eigentümers ablegen oder zur Wissenserweiterung führen. Sie können Studien- und Forschungsinstrumente sein, zu einem sozialen Aufstieg verhelfen oder als Kapitalanlage fungieren.“<sup>532</sup>

Mit dieser Aufzählung diverser Funktionen und Zweckbestimmungen könnte Anke te Heesen auch auf das Wesen von Modellsammlungen zielen. Das Entwerfen, Bauen und Sammeln von Modellen hat eine lange Tradition, die bis heute unverändert anhält. Heute finden sich die meisten Modelle und Modellsammlungen in Museen. Oft mischen sich dort historische mit speziell für den Museumsbetrieb gefertigten Modellen. Das ist nicht weiter verwunderlich, da die heutigen Museen aus der Tradition der frühneuzeitlichen Sammlungen hervorgegangen sind. Modelle dienten dabei und dienen noch heute recht unterschiedlichen Zwecken. Bei der Frage nach den Gründen für die Entstehung der Architekturmodellsammlung am Deutschen Museum zum Beispiel zeigen sich deutliche Analogien dahingehend, welche Absichten mit der Anschaffung von Modellen in frühneuzeitlichen Sammlungen verbunden waren. Als das Museum zu Beginn des 20. Jahrhundert eröffnet wurde, war es nur wenigen Menschen möglich, weit zu reisen, um historische und kulturell bedeutende Architektur zu besichtigen. Das Deutsche Museum sah in der Etablierung einer Modellsammlung, die vor allem in den ersten drei Dekaden entstand, eine Alternative, diese Bauwerke für jeden erlebbar zu machen. Das Besondere der Sammlung am Deutschen Museum ist der Versuch der vollständigen, enzyklopädischen Darstellung von Architektur, sogar in Details. Die Konstruktion der Modelle wurde begleitet von wissenschaftlicher Forschung, die jedoch nicht durch die Vervollständigung der Sammlung zum Abschluss kommen könne.<sup>533</sup>

### 2.3.1. Die Anfänge

In Gustav Friedrich Klemms Publikation *Zur Geschichte der Sammlungen für Wissenschaft und Kunst in Deutschland* aus dem Jahr 1838 werden Modellsammlungen nicht als eigenständige Sammlungsart aufgeführt. Sie werden lediglich als Teil der Aufzählung der physikalischen und technologischen Sammlungen erwähnt.<sup>534</sup> So findet die Göttinger Modellkammer neben den Apparaten von Otto von Guericke und dem Hamburger Salomonischen Tempel<sup>535</sup> Erwähnung. Nähere Erläuterungen über Umfang und Bedeutung fehlen indessen. Dabei bezieht sich der Verfasser auf Vorläuferwerke u.a. von Hirsching. Klemms Aufmerksamkeit gehört den Bibliotheken und frühen Kunst- und Raritätenkammern. Trotzdem verdeutlicht dieser Fokus auch die bisherige Einordnung von Modellsammlungen in den Bedeutungshorizont früherer Objektsammlungen.

Im Zusammenhang mit der Erforschung der königlichen Modellkammer stellt sich daher die Frage, seit wann es Modellsammlungen, im Sinne eines eigenständigen Sammlungstypus, überhaupt gibt. Gerhard Eimer datiert die frühesten Modellsammlungen auf die Zeit um

---

<sup>532</sup> Te Heesen 1997, S. 149.

<sup>533</sup> Bühler 2013, S. 56–57.

<sup>534</sup> Klemm 1838, S. 300–303.

<sup>535</sup> Vgl. Dolezel 2019, S. 183–185.

1570 und verortet diese in Italien.<sup>536</sup> Rolf Bernzen weist auf das erste belegbare Architekturmodell in Bologna im Jahre 1390 hin.<sup>537</sup> Im Zusammenhang mit dem Nürnberger Goldschmied Wenzel Jamnitzer (1508–1585) sind Sammlungen geometrischer Modelle auch nördlich der Alpen nachweisbar.<sup>538</sup> Letztendlich wird die Frage nur ungefähr zu beantworten sein, da Modelle bereits seit der Antike bekannt sind.<sup>539</sup>

Bereits seit der Renaissance ist die praktische Nutzung von Architektur- bzw. Bauwerksmodellsammlungen belegt. Reinhard Wendler<sup>540</sup> konstatiert, dass diese Objekte die Übersicht über bestehende Bauten ermöglichten und zudem als Anschauung für die Planung neuer Bauwerke dienten.<sup>541</sup> Parallel dazu sieht Wendler in den Ansammlungen von Modellen in Kunstkammern den Ursprung eigenständiger Modellsammlungen.<sup>542</sup>

Nachweislich sind Modelle seit dem 16. Jahrhundert Bestandteil bürgerlicher und fürstlicher Kunstkammern, wie etwa die erhaltenen Stadtmodelle von Jakob Sandtner in München zeigen.<sup>543</sup> In zahlreichen Publikationen des 17. und 18. Jahrhunderts stößt man immer wieder auf Modelle oder ganze Sammlungen von Modellen in höfischen Kunstkammern, in privaten, klösterlichen oder städtischen Sammlungen, aber auch in Bildungseinrichtungen, Schulen und wissenschaftlichen sowie ökonomischen Gesellschaften. Mehrheitlich sind diese Objekte heute nicht mehr erhalten. Zum Beispiel erwähnte der Historiker Georg Gottfried Küster (1695–1776) in seiner 1756 erschienenen Publikation *Des Alten und Neuen Berlin dritte Abtheilung* zwei Modelle in der königlichen Kunst- und Naturalienkammer in Berlin.

---

<sup>536</sup> Eimer 1988, S. 11.

<sup>537</sup> Bernzen 1986, S. 26.

<sup>538</sup> Vgl. Jamnitzer 1568; Maurice und Schade 1985, S. 58–60.

<sup>539</sup> Vgl. Roemer-Pelizaeus Museum, Forschungsprojekt KunstModell: Modelle im Alten Ägypten. Online: <http://www.rpmuseum.de/ueber-uns/projekte/kunstmodell.html> (10.4.2022).

<sup>540</sup> Wendler 2013, S. 123–141.

<sup>541</sup> Wendler zeigt an einer Darstellung des britischen Künstlers Joseph Michael Gandy (1771–1843) von 1818 die beeindruckende visuelle Wirkung einer Ansammlung von Modellen. Zu sehen sind circa 100 Architekturmodelle des britischen Architekten John Soane (1753–1837).

<sup>542</sup> Wendler verweist auf die Sammlungen in München, Stuttgart, Gotha und Halle.

<sup>543</sup> Intensiv mit allen Sandtner'schen Stadtmodellen hat sich der Kunsthistoriker Alexander von Reitzenstein (1904–1986) auseinandergesetzt. Seine 1967 erschienene Monographie *Die alte bairische Stadt in den Modellen des Drechslermeisters Jakob Sandtner, gefertigt in den Jahren 1568–1574 im Auftrag Herzog Albrechts V. von Bayern* ist ohne Umschweife als ein Frühwerk der Sammlungs- und Modellforschung zu bezeichnen. Trotz der mitunter pathetischen Sprache ist die Fülle an Informationen zur Sammlung von Stadtmodellen des bayerischen Herzogs Albrecht V. hervorzuheben. Reitzenstein trägt sämtliche Informationen zur Sammlung und zu den Modellen zusammen. Neben Schriftquellen und Ansichten, wie Veduten und Plänen, sind es vor allem die Modelle selbst, die im Mittelpunkt seiner Untersuchungen stehen. Reitzenstein beschreibt kritisch die sich aus den Quellen ergebenden Widersprüche. Dabei ist er bemüht, diese auch zu erklären, bleibt aber trotzdem im Rahmen der fünf Modelle. Darin besteht zugleich der Schwachpunkt des gesamten Werkes. Es fehlt ein Fazit, in dem der Autor die Ergebnisse seiner Untersuchung zusammenfasst und mit den Absichten von Hersteller und Nutzer abgleicht. Für den Verfasser steht die historische Entwicklung der fünf Städte im Mittelpunkt. Die Modelle werden zwar als Quelle genutzt, dienen in der Gesamtschau allerdings meist als Illustrationen. Reitzenstein weist bei allen Modellen darauf hin, dass sich der Modellbauer auf die Stadt innerhalb der mittelalterlichen Stadtmauern bzw. im Fall von Ingolstadt auf die neuzeitliche Befestigung beschränkt. Vgl. auch Fuchs 1939, S. 54–62: Speziell mit den zwei Stadtmodellen von Ingolstadt beschäftigte sich Reinhard Fuchs in seiner Arbeit zu den Wehrbauten Ingolstadts bis in die Frühe Neuzeit. Der Autor nutzt die Modelle, um die frühe Bebauung Ingolstadts zu untersuchen. Aufgrund der Überprägung durch die Befestigungsanlagen des 19. Jahrhunderts sind frühe bauliche Wehranlagen nur in Spuren erhalten. Fuchs untersuchte die zwei Sandtner'schen Stadtmodelle von Ingolstadt, um die Maßstabtreue zu bestimmen. In seinem Fazit attestiert er beiden Modellen eine exakte Wiedergabe der baulichen Situation von Ingolstadt um 1572. Vgl. auch Schiermeier 2018.

So wies er explizit auf das Modell eines Orlog-Schiffes<sup>544</sup> mit 74 Kanonen hin, das sich in der ersten Kammer befand und von der Königin Anna von England und dem König Friedrich „verehrt“ wurde. Des Weiteren schien ihm das Modell des Tempels von Jerusalem aus Elfenbein erwähnenswert.<sup>545</sup>

Der Schriftsteller, Verleger und Buchhändler Friedrich Nicolai (1733–1811) zählte darüber hinaus eine Reihe weiterer Modelle auf, darunter das einer holländischen Windmühle, von verschiedenen Rammen und Zugwerken, von Korn- und anderen Mühlen, von Feuerspritzen, hydraulischen Maschinen, Häusern, Festungen und Ehrenporten. Alle Objekte seien nach Voranmeldung zu besichtigen.<sup>546</sup>

Gustav Friedrich Klemm verweist in seiner Publikation von 1838 auf einige mechanische Modelle, die sich Ende des 17. Jahrhunderts in der Berliner Kunstkammer befunden haben sollen.<sup>547</sup> Ebenfalls in der Berliner Kunstkammer waren Modelle der Grabeskirche von Jerusalem und der Kirche von Bethlehem zu finden. Diese stammten wohl von einem Königsberger Professor mit dem Namen Johann Lignovius, der sie um 1669 von einer Reise aus Jerusalem mitgebracht hatte. Sie waren aus Holz gefertigt und sehr detailliert gearbeitet. Zudem waren sie in mehrere Teile zerlegbar.<sup>548</sup>

Bereits im 17. Jahrhundert gab es eine Reihe von privaten Modellsammlungen, die in der Regel als Objektgruppe oder Teilsammlung einer größeren universalen Sammlung in zeitgenössischen Publikationen hervorgehoben wurden. Zum Beispiel besaß der Ulmer Kaufmann und Kunstsammler Christoph Weickmann (1617–1681) einige Modelle in seiner Kunstkammer.<sup>549</sup> Auch in der Sammlung des englischen Anatomen Nehemiah Grew (1641–1712) befanden sich neben dem Modell eines Auges auch Modelle aus dem Bereich der Architektur und Technik sowie wissenschaftliche Geräte.<sup>550</sup> In der Sammlung des Halberstädter Naturwissenschaftlers Johann Konrad Rätzel (1672–1754) sollen einige Schiffsmodelle vorhanden gewesen sein, die wohl zudem öffentlich zugänglich waren.<sup>551</sup> Der Theologe und Schulrektor Franz Philipp Florin (1649–1699) wies in seinem 1719 erschienenen Werk zu idealen herrschaftlichen Häusern im Rahmen der Beschreibung einer dazugehörigen Kunstkammer auch auf die Zugehörigkeit verschiedenster Modelle aus dem Bereich der Zivil- und Kriegsbaukunst, der Artillerie sowie der Wasserbaukunst hin.<sup>552</sup>

Im Zusammenhang mit der königlichen Modellkammer der Universität Göttingen stellt sich die folgende Frage: Seit wann existieren Modelle als Sammlungsobjekte der Lehre und als Werkzeug der Bildung? Eine mögliche Antwort findet sich in der frühen Geschichte der Universitätssammlungen. Wegweisend scheint die Medizin, im Besonderen die anatomische

---

<sup>544</sup> Vgl. Krünitz 1773–1858, Bd. 105, S. 506. Dort heißt es: „Orlog, ein altes, jetzt nur noch im Niederdeutschen übliches Wort, welches ehemals sehr gangbar war, einen feyerlichen Krieg im Gegensatz der kleinen Fehden zu bezeichnen. Es kommt nur noch bisweilen in dem Worte Orlogsschiff vor, welches einige Schriftsteller aus dem Holländischen und Niedersächsischen beybehalten, ein Kriegsschiff zu bezeichnen. Die Ableitung dieses Wortes ist sehr ungewiß.“

<sup>545</sup> Küster 1756, S. 18.

<sup>546</sup> Nicolai 1769, S. 348.

<sup>547</sup> Klemm 1838, S. 207.

<sup>548</sup> Kugler 1838, S. 271.

<sup>549</sup> Balsiger 1970, S. 731–732.

<sup>550</sup> Balsiger 1970, S. 242–243.

<sup>551</sup> Balsiger 1970, S. 652. Vgl. auch Klemm 1838.

<sup>552</sup> Florin 1719, S. 870.

Ausbildung, weil dort sehr früh Modelle von Organen aus Wachs oder Gips, die sich leicht herstellen ließen und haltbarer als damalige Präparate waren, in der Ausbildung eingesetzt wurden.<sup>553</sup> Besonders bei den Präparaten standen und stehen die Verwendung und der Nutzen im Spannungsfeld ethischer Betrachtungen.

Rückt man etwas von der Frage nach der Entstehung von Modellsammlungen ab und widmet sich zum Beispiel dem Zweck bzw. der Funktion, dem Woher der Objekte oder der geographischen Verteilung dieser frühen Sammlungen, erweitert sich das Verständnis für diesen spezifischen Sammlungstypus. Im Traktat einer Kunstkammerordnung, den *Inscriptiones vel Tituli Theatri Amplissimi* von Samuel Quichelberg<sup>554</sup> (1529–1567), waren Modelle von Gebäuden, Schiffen und Maschinen bereits in der ersten Ordnungsklasse erwähnt. Das ist insofern bemerkenswert, weil dort vor allem repräsentative und mit dem Gründer der Sammlung in Verbindung stehende Objekte wie etwa Familienporträts aufgeführt worden waren. Bei genauerer Betrachtung wird freilich die Bedeutung der Modelle für die Repräsentation der ökonomischen Potenz des Staatslenkers deutlich.<sup>555</sup>

Auch Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) markierte später zwei Schwerpunkte der herrschaftlichen Kunstkammern: Prestige des Herrschers und Demonstration praktischen Nutzens.<sup>556</sup> In einer Denkschrift für den russischen Zaren Peter I. (1672–1725) aus dem Jahr 1716 definierte Leibniz die Bestände einer vollumfänglichen Kunstkammer. Dazu gehörten neben einem Observatorium auch Laboratorien, die dazugehörigen Apparaturen, Rüsthäuser und Magazine sowie Modelle von nützlichen Maschinen, vor allem von Mühlen, Kränen, Wasserwerken und Bergwerksmaschinen.<sup>557</sup> Die in den Modellen abgebildeten Gegenstände konnten sehr unterschiedlicher Natur sein, die Beispiele reichen von kompletten Städten bis zur Darstellung von Artilleriegeschützen mit Zubehör.

### 2.3.2. Modellsammlungen aufbauen

Anders als Kunstwerke, naturhistorische oder ethnographische Objekte sind Modelle relativ leicht und häufig auch preiswert zu akquirieren. Ein Blick in die Literatur des 18. Jahrhunderts bietet dazu zahlreiche Beispiele. So berichtet Hirsching in seiner Sammlungsübersicht über spezifische Maßnahmen zur Erweiterung einer öffentlichen Modellsammlung in Karlsruhe, die bereits seit einiger Zeit existiere. Leider teilt Hirsching dem Leser nicht mit, in welchem Rahmen diese Sammlung zu verorten war und welchem Zweck sie diene. Möglich ist, dass sie Teil einer praktischen Ausbildungsstätte oder Gewerbeschule war. So schreibt er, dass die Sammlung „manche belehrende Stücke für die theoretische und practische Geometrie, Mechanik, Hydraulik, Oekonomie, bürgerliche und Kriegsbaukunst“<sup>558</sup> enthielt. Der Artilleriehauptmann Lur stand dieser bereits seit geraumer Zeit vor. Hervorgehoben wurde,

---

<sup>553</sup> Vgl. Angeletti 1980; Haviland und Parish 1970; Ballestriero 2010; Doll 2013.

<sup>554</sup> Zu den verschiedenen Schreibungen siehe Normdaten im Online-Katalog der Deutschen Nationalbibliothek, Gemeinsame Normdatei (GND). Online: <http://d-nb.info/gnd/119331535> (10.4.2022). Abweichungen davon finden sich in diversen Publikationen.

<sup>555</sup> Quichelberg et al. 2013 S. 16.

<sup>556</sup> Bredekamp 2012, S. 26.

<sup>557</sup> Bredekamp 2012, S. 38.

<sup>558</sup> Hirsching 1792a, S. 110–112.

dass er „mit sorgfältiger Auswahl und Einsicht viele interessante Modelle nach den besten Schriftstellern unter seinen Augen verfertigen ließ“.<sup>559</sup>

Das Bauen im Auftrag bzw. das eigenhändige Verfertigen von Modellen schien – neben dem Erhalt von Schenkungen – die preiswerteste und greifbarste Möglichkeit zum Aufbau einer Modellsammlung. Im Unterschied zur Schenkung, die bereits die Auswahl der Objekte vorgab, können beim selbständigen Anfertigen von Modellen komplett eigene Vorstellungen des Sammlungskanons umgesetzt werden. Voraussetzung dafür sind Personen, die handwerkliches Geschick haben, entweder von anderen unterbreitete oder eigene Vorstellungen umzusetzen. Allerdings hat der Erhalt der Sammlung seinen Preis. Denn im Regelfall bedarf es eines Ortes, an dem die Objekte gefertigt werden. Beides ist meistens mit permanenten Kosten verbunden.

Zurück zum Karlsruher Beispiel: Trotz der offensichtlich kostengünstigen Akquise der Objekte verfiel die Sammlung, bis die Situation dem Fürsten angetragen wurde, der daraufhin einen neuen Vorsteher bestellte und die Örtlichkeiten verbessern ließ. Um die Sammlung aber zu vergrößern, wurde überlegt, „den mechanischen Handwerkern und Künstlern im Lande [...] anstatt des gewöhnlichen Meisterstücks, ein ihrer Kunst gemäßes Modell zu verfertigen, und solches nach geendigter Prüfung in die Modellkammer zu liefern“.<sup>560</sup>

Eine weitere, sehr ähnliche Möglichkeit der Erweiterung bestand darin, nach Abschluss des unentgeltlich angebotenen Unterrichts zum Modellieren die Zöglinge der Ausbildungseinrichtung darin zu bestärken, Modelle zu fertigen, um damit u.a. ihre handwerklichen Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Die Materialien sollten ebenfalls kostenlos gestellt werden. Des Weiteren wurde überlegt, „denjenigen Künstler im Lande, welcher im Laufe eines Jahres die nützliche eigene oder fremde Idee im Modell dargestellt hätte, ausser dem Ersatz seiner Auslagen noch eine ehrenvolle Prämie“<sup>561</sup> zukommen zu lassen. Mit dieser Maßnahme gelang nicht nur ein schneller Aufbau der Sammlung, sondern die Modelle stellten zugleich Qualifizierungsarbeiten dar.

Modellsammlungen konnten ebenso durch Schenkungen und Ankäufe erweitert werden. Beispiele in der Literatur belegen die Akquise ganzer Sammlungen, aber auch von einzelnen Messestücken oder von Modellen, die als Bauvorlagen genutzt wurden. Alle diese Formen des Erwerbs finden sich auch beim Aufbau der Göttinger Modellkammer.

### 2.3.3. Ein europäisches Phänomen

Spezifische Modellsammlungen waren ein gesamteuropäisches, vielleicht sogar weltweites Phänomen.<sup>562</sup> Erwähnt sind Modellsammlungen bzw. Gruppen von Modellen in der Schweiz, in Österreich, Frankreich, Großbritannien, in den Niederlanden sowie in Dänemark, Schweden, Italien, Portugal und Russland. Zum Beispiel legte der Lyoner Oberstleutnant und Ingenieur Nicolas Grollier de Servière (1593–1686)<sup>563</sup> im Jahr 1650 eine Sammlung mechanischer Apparate und technischer Modelle an.<sup>564</sup> Im Jahr 1719 erschien das Werk

---

<sup>559</sup> Hirsching 1792a, S. 110–112.

<sup>560</sup> Hirsching 1792a, S. 110–112.

<sup>561</sup> Hirsching 1792a, S. 110–112.

<sup>562</sup> Vgl. MacGregor 2007.

<sup>563</sup> Anderslautende Lebensdaten: 1596–1689.

<sup>564</sup> Klemm 1973, S. 31.

*Recueil d'Ouvrages Curieux de Mathematique et de Mecanique, ou Description du Cabinet de Monsieur Grollier de Serviere*, in der die Sammlung auch beschrieben wurde. Demnach befanden sich u.a. Modelle von Wasserrädern, Mühlen, Hebezeugen, Brücken, Fördereinrichtungen und Kriegsgeräten in dieser Sammlung. Der französische Zeichner und Landschaftsmaler Louis-François Cassas (1756–1827) verfügte über eine Sammlung von circa 80 Architekturmodellen antiker Bauwerke, die aus Holz, Gips und Kork gefertigt waren und gegen ein Entgelt besichtigt werden konnten.<sup>565</sup>

Im Gefolge der Französischen Revolution kam es zur Gründung bedeutender Institutionen der technischen und künstlerischen Bildung sowie der Präsentation technischer Artefakte. Am bekanntesten sind die *École Polytechnique* und das heute noch existierende erste große technische Museum *Conservatoire des Arts et Métiers*<sup>566</sup>, das auf den Ideen von René Descartes (1596–1650) und den Gedanken der Enzyklopädisten beruht.<sup>567</sup> Darin wurden bereits im 18. Jahrhundert auch schon Modelle von Maschinen und anderen technischen Einrichtungen gezeigt (jedoch noch nicht als Museum). In der Enzyklopädie von Krünitz heißt es dazu:

„Von viel größerem Umfange, und jetzt schon einzig in seiner Art, ist aber das große technologische Modell= und Kunst=Cabinett in Paris das durch den Bischof Gregoire in den Zeiten des National=Konvents zuerst in Vorschlag gebracht wurde. Dieses ist seitdem durch den ihm vorgesetzten Aufseher, den B. Molard, so gut eingerichtet und geordnet worden, daß es schon dem öffentlichen Gebrauche hat freygegeben werden können.“<sup>568</sup>

Die Sammlung der Akademie der Wissenschaften in Paris umfasste ebenfalls Modelle.<sup>569</sup> Auch an der Wiener Universität gab es Ende des 18. Jahrhunderts eine Modellsammlung. Im Zusammenhang damit diente die Lehre an der Universität Göttingen, vor allem Beckmanns Technologie, als Vorbild. Parallel dazu wurde in den 1790er Jahren ebenfalls in Anlehnung an die Lehre von Beckmann an der Universität Innsbruck eine Modellsammlung aufgebaut, die allerdings eine bloße Randerscheinung blieb.<sup>570</sup> In den Niederlanden ist vor allem die Sammlung von Pieter Teyler van Hulst (1702–1778) in Haarlem zu nennen, die ebenfalls zahlreiche Modelle umfasste, wovon heute noch einige existieren.<sup>571</sup> Ebenfalls erhalten sind auch noch Modelle der Modellkammern in Leiden<sup>572</sup> und Utrecht, wobei Willem Gravesande (1688–1742) nachweislich Modelle der letztgenannten Sammlung in seinen physikalischen Vorlesungen nutzte. In Dänemark gehörte um 1737 ein Modellkabinett zu den Abteilungen der königlich-dänischen Kunstammer. Es enthielt verschiedene Modelle ziviler und militärischer Bauwerke, mechanischer Apparaturen, aber auch anatomische Objekte, wobei offenkundig bereits um diese Zeit zahlreiche Objekte beschädigt und nicht mehr

---

<sup>565</sup> Vgl. Anonymus 1807.

<sup>566</sup> Vgl. Jacomy 1995 und MacGregor 2007, S. 223.

<sup>567</sup> Klemm 1973, S. 42.

<sup>568</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 551–552.

<sup>569</sup> Klemm 1973, S. 31.

<sup>570</sup> Lackner 2009, S. 25–26.

<sup>571</sup> Klemm 1973, S. 44. Zu dieser Sammlung existiert ein umfangreicher Katalog, in dem u.a. Modelle von Kränen, Rammen und Mühlen aufgeführt sind. Vgl. Turner 1973, S. 173–185.

<sup>572</sup> Cocquyt 2013, S. 93–96.

funktionsfähig waren.<sup>573</sup> Auch in Schweden gab es bereits im 17. Jahrhundert Modellsammlungen. Der schwedische Naturforscher und Universalgelehrte Olof Rudbeck (1630–1702), Professor an der Universität Uppsala, legte eine Modellsammlung für die Lehre im Artillerie- und Festungswesen an. Diese wurde allerdings schon 1702 zerstört.<sup>574</sup> Im Stockholmer Armeemuseum befinden sich noch heute Teile einer ehemals großen Festungsmodellsammlung, die bis ins 17. Jahrhundert zurückreicht und eng mit Erik Dahlbergh (1625–1703) verknüpft ist.<sup>575</sup> Heute sind noch 16 Holzmodelle der Sammlung aus der Zeit von 1677 bis 1698 vorhanden, die frühere schwedische Festungen des Baltikums darstellen.<sup>576</sup> Neben Sébastien Le Prestre de Vauban (1633–1707) und Menno van Coehoorn (1641–1704) war Erik Dahlbergh einer der bedeutenden Festungsbaumeister seiner Zeit.<sup>577</sup> In Stockholm existierte zudem das königliche Modellkabinett<sup>578</sup>, das vor allem vom Erfinder und Bergmechaniker Christopher Polhem (1661–1751) aufgebaut wurde.<sup>579</sup> Die Sammlung bestand hauptsächlich aus Modellen und wissenschaftlichen Instrumenten. Sie wurde u.a. vom schwedischen Ingenieur und Mathematiker Mårten Triewald (1691–1747) in der akademischen Lehre verwendet. Die Sammlung befindet sich heute im Tekniska Museet in Stockholm.<sup>580</sup> Auch im Krünitz wird auf diverse Modellsammlungen in Stockholm verwiesen.<sup>581</sup> Das Marinemuseum im Stockholm, dessen Grundstock eine historische Modellsammlung umfasst, wurde bereits 1752 auf Initiative von König Friedrich V. (1723–1766) gegründet. Seitdem hat es den Auftrag, Gegenstände der schwedischen Marine zu sammeln und zu bewahren, wozu auch Modelle gehören.<sup>582</sup>

Modellsammlungen sind auch für Portugal und Italien verbrieft. So bestellte der Politiker Rodrigo de Souza Coutinho (1755–1812), der in Coimbra die Adelsschule und Universität besuchte, in der Zeit von 1779 bis 1789 insgesamt 72 Modelle und Maschinen für das Cabinet of Physics. Dieses diente der Ausbildung der portugiesischen Prinzen und bestand – neben den Modellen – überwiegend aus wissenschaftlichen Instrumenten. Besonderen Wert bei der Auswahl der Modelle legte Souza Coutinhos auf militärische Belange, weil die Absicherung Portugals und seiner Kolonien – besonders gegenüber Spanien – im Vordergrund der Ausbildung stand. Es existierten 27 Modelle von Befestigungen sowie Modelle von Artilleriestücken, die bei der königlichen Schule für Theorie und Praxis der Artillerie und des Befestigungswesens in Turin in Auftrag gegeben worden waren. Weitere 20 Modelle dienten der detaillierten Demonstration der Arbeitsgänge für die Herstellung von Schwarzpulver. Die Sammlung umfasste zudem noch eine erhebliche Anzahl an Schiffsmodellen.<sup>583</sup>

---

<sup>573</sup> MacGregor 1994, S. 80–81. Vgl. auch Gundestrup 1991, S. 432.

<sup>574</sup> Eichberg 1989, S. 89–92.

<sup>575</sup> Eimer 1988, S. 20 und Eichberg 1989, S. 91.

<sup>576</sup> Eichberg 1989, S. 390. Vgl. auch Englund 1967.

<sup>577</sup> Pepper 1999, S. 338 und Eichberg 1989, S. 114–118.

<sup>578</sup> Hierbei handelt es sich um das frühere Laboratorium *Mechanicum*.

<sup>579</sup> Eichberg 1989, S. 91.

<sup>580</sup> Söderlund 2013, S. 116.

<sup>581</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 37, S. 854–855 und Bd. 52, S. 27–28.

<sup>582</sup> Vgl. Having 2002.

<sup>583</sup> Lourenço und Felismino 2013, S. 146–147. Es ist wenig über die alltägliche Benutzung der Sammlung überliefert. Vorrangig ist die Existenz dieses Kabinetts mit der Ausbildung der beiden Prinzen in Zusammenhang zu bringen. Das Kabinett ist im Laufe des 19. Jahrhundert verwaist, und viele Objekte gingen verloren. Die Verfasser sehen in der Beschäftigung mit der Geschichte der Sammlung die Möglichkeit, Einblick in die

In Florenz waren bereits Ende des 16. Jahrhunderts neun Modelle von regionalen Städten und Festungen vorhanden.<sup>584</sup> Bedeutend ist auch die Modellsammlung des Arsenal der Republik Venedig, die ihren Ursprung in der Collezione di Memorie der Lagunenstadt hat und sich heute zum Teil noch im Museo storico navale befindet.<sup>585</sup> Venedig hatte eine lange Tradition im Festungsmodellbau, die sich bis ins 15. Jahrhundert zurückverfolgen lässt.<sup>586</sup> Die heute noch erhaltenen Exemplare stammen größtenteils aus dem 17. Jahrhundert. Die Modelle dienten wohl – zumindest einige – den venezianischen Behörden als Kontrollinstrumente für vergebene Bauaufträge.<sup>587</sup>

Im Museo di Palazzo Poggi in Bologna ist eine umfangreiche Sammlung von Festungsmodellen aus dem frühen 18. Jahrhundert erhalten geblieben. Diese geht auf den General Luigi Ferdinando Marsili (1658–1730) zurück, der 1712 die Akademie der Wissenschaften in Bologna gründete und vor allem nach der Vorlage aus Leonhard Christoph Sturms (1669–1719) Festungspublikation von 1702 Modelle diverser Festungsmanieren aus Zedernholz fertigen ließ. Wozu diese gedacht waren, ist aus den bisher untersuchten Quellen jedoch nicht zu erfahren.<sup>588</sup> Ziel der Gründung des Istituto delle Scienze in Bologna war die Vereinigung von Wissen aller modernen (praktischen) Wissenschaften in einem Haus. Damit stand Bologna für das Zusammenführen von Akademie und Universität.<sup>589</sup>

Auch im östlichen Europa sind Modellsammlungen aus dieser Zeit bekannt. In Krünitz' Enzyklopädie wird über eine Sammlung von Architekturmodellen aus Kork berichtet, die sich in St. Petersburg befand und von der bis heute in der Russischen Kunstakademie einige Modelle erhalten sind.<sup>590</sup>

---

Entwicklung der Geschichte eines ganzen Landes zu nehmen und nicht nur in die Geschichte der Wissenschaft zu jener Zeit an einem bestimmten Ort. So lässt sich die Sammlungsgeschichte genauso im Kontext der Wirtschafts-, Politik- und Sozialgeschichte verankern.

<sup>584</sup> Bergmeyer 1999, S. 236–237 und Eimer 1988, S. 6.

<sup>585</sup> Eimer 1988, S. 14 und Peressutti 2016, S. 43–48.

<sup>586</sup> Pepper 1999, S. 532. Vgl. auch Gerola 1930/31.

<sup>587</sup> Manno 2007, S. 55–58. Bisher ist zu den venezianischen Festungsmodellen wenig geforscht worden.

<sup>588</sup> Vgl. Jordan 2013.

<sup>589</sup> Vgl. Tega 2010.

<sup>590</sup> Vgl. Tatarinova 2006.

## 2.4. Nutzen, Funktion und Klassifizierung von Modellen und Modell-sammlungen

Die Möglichkeit, technische Konstruktionen und Architektur im Modell als Teil einer Sammlung darzustellen, eröffnet vielfältige Perspektiven, etwa für Präsentation und Machtdemonstration wie auch der Wissensvermittlung. Sicher ist das gesammelte Wissen über Architektur und Technik in einer Bibliothek ebenso beeindruckend wie reale Bauwerke und technische Konstruktionen. Nur braucht es Zeit und Vorwissen, um ein Buch zu lesen und dessen Inhalt zu verstehen, genauso wie das Reisen zu den realen Bauten und technischen Einrichtungen und Konstruktionen mit Strapazen und Kosten verbunden war. Modelle dagegen vermitteln Sachverhalte innerhalb kürzester Zeit, gewähren verschiedenste Blickwinkel, Perspektiven und Ansichten, die unmöglich am realen Objekt einzunehmen bzw. zu erlangen waren bzw. sind. So lassen sich das Innere einer großen Maschine oder eines Bauwerkes im Ganzen zeigen und die Arbeitsweise einer Maschine leicht beispielsweise durch eine Kurbel selbst vorführen. Selbsterklärend waren und sind indessen auch Modelle nicht. Um deren Vorteile zur Geltung zu bringen, bedurfte es zusätzlicher Erläuterungen, zum Beispiel durch geschultes Personal.

Der Mathematiker, Baumeister und Ingenieur Leonhard Christoph Sturm veröffentlichte im Jahr 1707 zusammen mit den beiden Juristen Johann Gröning (1669–1747) und Samuel Reyher (1635–1714) den dritten Teil der Reihe *Der Geöffnete Ritter-Platz*, die insgesamt als eine Art Kompendium ritterlicher Wissenschaften und Übungen zu betrachten ist. Im dritten Teil werden Sammlungen, Bergwerke sowie Handel und Produktion thematisiert. In der ersten Abteilung zu den Raritätenkammern findet sich im siebten Kapitel die Überlegung für einen Raum, der Modelle unterschiedlichster Bezugsgegenstände enthalten sollte.<sup>591</sup> Erwähnt sind Modelle von Festungen, die in Rahmen eingefasst an Wände fest verankert werden könnten. Weitere Bauwerksmodelle sollten auf Tischen Aufstellung finden, die an den Wänden stünden. Im Zentrum des Raumes sollte sich ein Himmels- und Erdglobus befinden. Weitere Modelle von Maschinen und Artillerie sollten in Schränken platziert werden, die auf dem Erdboden stehen müssten und sich drehen ließen. An der Decke sollte ein Kupferbehälter installiert werden, der mit Wasser gefüllt wäre. Durch unauffällige Leitungen würde das Wasser die im Modell dargestellten Wasserkünste<sup>592</sup> antreiben. Diese Modelle sollten laut Sturms Überlegungen auf einem Altan stehen: so die Beschreibung. Doch um sich die Ausgestaltung dieses Raumes tatsächlich vorzustellen, bedarf es umfangreicher Kenntnisse über das Aussehen der hier erwähnten Modelle.

Der Professor für Mechanik und Mathematik an der Universität in Wien, Joseph Walcher (1718–1803), schrieb 1774 über den Nutzen von Modellsammlungen im Allgemeinen.<sup>593</sup> So sei der Nutzen umso größer, je mehr Modelle zusammenkämen. Dass dies nur exemplarisch

---

<sup>591</sup> Sturm et al. 1707, S. 68–69.

<sup>592</sup> Vgl. Bürger 2013, S. 25. Der Kunstbegriff beschreibt in diesem Zusammenhang vornehmlich den Schöpfungsprozess und ist damit nicht an das Kunstwerk geknüpft. Es geht um intellektuelle und handwerkliche Transformationsleistungen, wobei auch das Erlernen und Anwenden kognitiver Fähigkeiten im Mittelpunkt stand. Johann Rudolph Fäsch versteht unter Kunst „alles, wozu eine besondere Wissenschaft und Übung gehört, oder was auf eine besondere behende Weise ausgerichtet wird“. Wissenschaft ist gleichzusetzen mit dem Prozess, dem jede Art von Erkenntnis vorausgeht. In einem engeren Sinn sind dabei Erkenntnisse gemeint, die als Opposition zur Meinung oder Wahrscheinlichkeit stehen. Vgl. Fäsch 1735, S. 1014.

<sup>593</sup> Walcher 1774a, S. 18–20.

geschehen könne, sei der Fülle an real vorhandenen Maschinen und technischen Einrichtungen geschuldet. Daher solle darauf geachtet werden, Maschinen aller Gattungen und Anwendungsbereiche dem Interessierten zu präsentieren. Indessen solle die Auswahl einen Vergleich der Maschinen ermöglichen. Walcher lobte dabei die immer größere Zahl an Sammlungen, die auch öffentlich zugänglich seien. Zudem zeigte er einen erstaunlichen Weitblick, weil ihm bewusst war, dass diese Modellsammlungen in Zukunft Einblicke in die technischen Möglichkeiten vergangener Zeit erlauben würden.<sup>594</sup>

Damit einher geht der zwangsläufige Wechsel der Funktion eines Modells im Laufe seines Bestehens oder seiner Existenz. Eindeutige funktionale Zuordnungen von Modellen lassen sich höchstens für den ursprünglichen Zweck feststellen. Konsequenterweise scheidet jede Systematisierung von Modellen oder Modellsammlungen am funktionalen Wandel. Modelle können im Idealfall einen Daseinszyklus durchlaufen, der sie zum Beispiel vom Gegenstand der technischen Erprobung irgendwann zum besonderen Gegenstand der historischen Forschung werden lässt. Frieder Jentsch hat dazu vier Phasen eines Kreislaufes<sup>595</sup> festgehalten: In seinem Beispiel beginnt dieser Kreislauf mit der historischen Nutzung eines „Innovationsmodells“ zur Beantwortung technischer Fragestellungen. Im Mittelpunkt stehen dabei der technische Erkenntnisgewinn und die damit einhergehende Wissenserzeugung. Der Wissenserzeugung folgt nun im Zyklus der Prozess der Realisierung eines Vorhabens, d.h. die Präsentation des Modells oder besser: die Kommunikation von Wissen an Außenstehende. Anknüpfend an die Wissenskommunikation in Phase drei des Zyklus findet das Modell in der Lehre als Demonstrations- und Lehrobjekt Anwendung. Obwohl ursprünglich anders intendiert, wird es funktional in dieser Phase zu einem Modell der curricularen Vermittlung von Wissen. Doch auch diese Funktion bleibt zeitlich begrenzt. Die vierte Phase umfasst im Idealfall die kulturhistorische Konservierung, d.h. das Modell wird zum Museumsobjekt und damit auch selbst wieder zum Forschungsgegenstand.<sup>596</sup> Das Beispiel der Göttinger Modelle belegt diese Zyklen.

Für ganze Sammlungen verschiedener Modellarten kann dieser Zyklus nur in Ausnahmen Anwendung finden. James Roy King charakterisiert Modellsammlungen in *Remaking the World* nach Sammlungsgröße (collection size), Sammlungsphilosophie (collecting philosophy) und Darstellung (display).<sup>597</sup> Was die Charakterisierung nach der Größe der Sammlung betrifft, so bezieht sich King auf die Größe der realen Objekte. Oft machen es erst Modelle möglich, diese großen Objekte überhaupt zu sammeln und zu zeigen. Die schiere Größe

---

<sup>594</sup> Laut Auskunft von Claudia Feigl (Zentrale Sammlungsbeauftragte der Universität Wien) sind noch historische Modelle von Walcher erhalten. Zudem existiert noch ein Inventar, in dem alle Modelle aufgeführt sind, die Walcher der Universität überlassen hat.

<sup>595</sup> Dietrich 1999, S. 3.

<sup>596</sup> Vgl. Lourenço und Gessner 2012. Die Autoren beschreiben einen ähnlichen Nutzungszyklus, wobei in ihren Untersuchungen die letzte Phase unerwähnt bleibt, weil die Objekte bereits verloren gegangen sind. Zu Beginn steht der reguläre Gebrauch des Objektes in Forschung, Lehre und Bildung. Der Zyklus geht in die zweite Phase über, sobald das Objekt durch ein neues und leistungsfähigeres ersetzt wird. In dieser Phase, die von den Autoren als „Schwebe“ bezeichnet wird, entscheidet sich das Schicksal des Objektes. So kann es verbessert werden und beginnt den Zyklus von Neuem oder es wird zu anderen Zwecken verwendet, die den Erhalt weiterhin rechtfertigen. Es kann aber auch vergessen werden, bleibt aber immer noch erhalten. Die letzte Phase ist die endgültige Entfernung des Objektes. Dieser Prozess kann einhergehen mit dem physischen Entfernen bzw. der Einlagerung in Kellern und auf Dachböden oder dem Wegwerfen des Objektes. Eher ein Sonderfall ist die Abgabe an ein Museum.

<sup>597</sup> King 1996, S. 116–129.

vieler Bezugsgegenstände und ihre Vergänglichkeit waren und sind ein Grund für den Bau von Modellen und das Anlegen ganzer Sammlungen. Für King übernehmen diese Modellsammlungen damit die Funktion des Ersatzes. Er verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass die Anzahl der Modelle ein wichtiger Faktor für die Bedeutung einer Sammlung ist, weil nur so die Vielfalt von großen oder nicht mehr vorhandenen Bezugsgegenständen gezeigt werden kann. Beispielhaft verweist er auf die Bedeutung des National Maritime Museum Greenwich, das nicht nur die größte Sammlung von Schiffsmodellen aus dem 17. und 18. Jahrhundert besitzt, sondern eben auch viele Bezugsgegenstände im Modell zeigt, für deren Erhalt und Unterbringung selbst ein so bedeutendes Museum keine ausreichenden Ressourcen besitzt.<sup>598</sup> Unter Sammlungsphilosophie zu verstehen ist die Profilierung der Sammlung nach der Verbindung der Modelle untereinander (themenbezogen), der Modelle als Repräsentanten eines Bezugsgegenstandes (gegenstandsbezogen), der Modelle als Mittelpunkt (objektbezogen), der Bezug zu einer Person (Modellbauer) und der Beziehung zwischen Modell und Kultur (kulturbezogen). Der dritte Punkt der Charakterisierung betrifft die Darstellung, also das Zeigen und Ausstellen von Modellen.

Kings Betrachtungen machen deutlich, dass eine starre Systematisierung von Modellen und ganzen Sammlungen nicht nur zeitlichen Dimensionen unterliegt, sondern auch der individuellen Perspektive.

Zumindest existieren für die Architekturmodelle funktionierende Klassifikationen, wie Heydenreich (1937), Bernzen (1986) sowie Reuther und Berckenhagen (1994) zeigen. Heydenreich klassifiziert Architekturmodelle nach ihrer ursprünglichen Absicht in Entwurfsmodelle (vor dem Bau) und Modelle, die nach dem Bau eines Gebäudes entstanden. Zur zweiten Gruppe zählt er Kontrollmodelle,<sup>599</sup> Lehrmodelle,<sup>600</sup> Erinnerungsmodelle, Stadtmodelle sowie Motiv- und Stiftermodelle, die er als Sonderform klassifiziert. Eine dritte Gruppe sind Ideal- oder Phantasiemodelle.<sup>601</sup>

Bernzen stellt ebenfalls Zweck und Funktion in den Mittelpunkt seiner Klassifizierung, wobei er die ursprüngliche Absicht der Entstehung des Modells nicht in seine Betrachtung einbezieht. Damit wird deutlich, dass ein Modell auch mehreren Funktionen zuzuordnen ist. Er

---

<sup>598</sup> King 1996, S. 117.

<sup>599</sup> Weil diese nur für besondere Anlässe hergestellt wurden, sieht Heydenreich darin Objekte geringen historischen Interesses.

<sup>600</sup> Lehrmodelle haben dabei die größte Bedeutung, weil sie vor allem als generalisierte Detailmodelle, Typenvorbilder, Teilmodelle sowie Musterobjekte entstanden sind.

<sup>601</sup> Vgl. Heydenreich 1937 sowie Bernzen 1986, S. 36–37 und Bergmeyer 1999, S. 226–227. Bergmeyer geht auf die Klassifikation von Architekturmodellen durch Heydenreich ein. Dieser teilt Modelle in drei Gruppen ein: Entwurfsmodelle, Modelle nach gebauten Architekturen und Idealmodelle bzw. Phantasiemodelle. Zu den Entwurfsmodellen gehören Gesamt- und Detailmodelle. Die meisten erhaltenen Modelle aus dem 16. bis 18. Jahrhundert lassen sich der ersten Gruppe zuordnen. Bergmeyer schlägt eine weitere Gruppe vor, die er als Rekonstruktionsmodelle bezeichnet. Diese umfassen Modelle von Architekturen, die nicht mehr vorhanden sind, von denen es jedoch genaue Vorstellungen gibt. Hervorgehoben werden dabei die zahlreichen Modelle des Salomonischen Tempels in Jerusalem. Trotzdem ist die Einteilung in die Gruppen zu grobmaschig, weil so den unterschiedlichen Funktionen der Modelle nicht Rechnung getragen werden kann, so der Autor weiter. Vor allem beim Funktionswandel des Modells stößt die Eingruppierung schnell an ihre Grenzen. Um eine funktionale Einordnung der Modelle vornehmen zu können, bedarf es der Berücksichtigung des Aufbewahrungs- und Präsentationsortes, so Bergmeyer.

spricht von Erkenntnisfunktion, Erklärungsfunktion, Demonstrationsfunktion, Indikationsfunktion, Variations- und Optimierungsfunktion, Verifizierungsfunktion, Lernfunktion, Projektierungsfunktion, Steuerungsfunktion, Aktionsakzeptanzfunktion und Ersatzfunktion.<sup>602</sup>

Reuther und Berckenhagen dagegen klassifizieren neben der Funktion in Anlehnung an Heydenreich<sup>603</sup> auch nach Modellarten, wie etwa Entwurfsmodellen, Massenmodellen (Arbeitsmodell, ohne Innenräume), Hohlkörpermodellen, Detailmodellen im Maßstab 1:1, Stadt- und Festungsmodellen, Ideal- und Phantasiemodellen sowie ingenieurtechnischen Modellen.<sup>604</sup>

Die Beispiele belegen zum einen, dass sich eine funktionale Zuordnung der Modelle augenscheinlich am besten dazu eignet, Modelle zu klassifizieren. Andererseits taugt diese Klassifizierung wenig, um dem Funktionswandel eines Modells im Laufe seines Bestehens gerecht zu werden. Einigt man sich bei der Einordnung grundsätzlich auf die ursprüngliche Intention der Schaffung eines Modells, so kann sein Quellenwert für die Forschung klarer geprüft und aufgezeigt werden. Praktisch ist es freilich in vielen Fällen gar nicht möglich, die ursprüngliche Absicht bei der Herstellung eines Modells sicher zu belegen.

Im Folgenden stehen sechs Funktionen im Mittelpunkt, die geeignet erscheinen, um die Bedeutung von Modellsammlungen und Modellen anhand realer Beispiele herauszuarbeiten. Dabei wird aber auch deutlich, dass weder klare Grenzen zwischen den Funktionen zu ziehen sind noch irgendeine Form von funktionaler Hierarchie existiert. Der einzige Unterschied lässt sich in der Wertigkeit der heutigen Betrachtung historischer Modelle festmachen. Aber auch diese Wertbetrachtung ist keine Konstante, wie bereits weiter oben verdeutlicht wurde.

Im Einzelnen geht es um Modelle zum Zweck von Machtdemonstration und Prestige, Modelle für Entwürfe, Planung und Kommunikation oder als Ersatz, Modelle als Muster, Werbemittel und zu Zwecken der Präsentation, um Modelle zum Spielen, Ausprobieren und Experimentieren, als Objekte der Erinnerung sowie um Werkzeuge für Lehre und Bildung.

#### 2.4.1. Machtdemonstration und Prestige

Der Wunsch nach Vervollkommnung, Macht und Kontrolle steht in enger Verbindung mit Miniaturen und Modellen.<sup>605</sup> Diese dienen bis in unsere heutige Zeit als Mittel der Demonstration von Macht und Prestige. Stellvertretend soll hier ein Foto aus dem Jahre 1964 herangezogen werden, auf dem der deutsche Raketenkonstrukteur Wernher von Braun (1912–1977) hinter einem Schreibtisch im NASA Marshall Space Flight Center zu sehen ist.<sup>606</sup> Im Fotohintergrund sind diverse Modelle von Raketen aufgereiht, die aufgrund ihrer aufsteigenden Größe wohl auch als fortschreitende Entwicklungslinie für ihre Bezugsgegenstände zu interpretieren sind. Doch welche Rolle übernehmen die Modelle in diesem Foto? Zum einen repräsentieren sie eine technische Entwicklung, die sich so am Bezugsgegenstand

---

<sup>602</sup> Bernzen 1986, S. 32–33.

<sup>603</sup> Baumodelle, Lehrmodelle, Rekonstruktionsmodelle, Erinnerungsmodelle sowie Motiv- und Stiftermodelle.

<sup>604</sup> Reuther und Berckenhagen 1994, S. 15–18.

<sup>605</sup> Wintle 2014, S. 250.

<sup>606</sup> Quelle: Wikimedia Commons. Online: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wernher\\_von\\_Braun.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wernher_von_Braun.jpg) (10.4.2022).

nicht darstellen lassen dürfte. Die Modelle lassen sich beliebig aufreihen und zusammenstellen. Bei den realen Raketen wäre das wohl nur unter dem Einsatz erheblicher finanzieller Mittel möglich gewesen – wenn überhaupt! Zum anderen demonstrieren sie ein Potential, das zur Machtausübung während der Zeit des Kalten Krieges notwendig war. In Verbindung mit einem einflussreichen und sehr umstrittenen Wissenschaftler sind die Modellraketen im Hintergrund nicht nur Stellvertreter einer geheimen technischen Entwicklung, sondern sie repräsentieren die Macht des einzelnen (Konstruktors) sowie eines Staates. Dass gerade maßstäblich verkleinerte Objekte ein Ausdruck politischer, wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Potenz und Macht sind, hat vor allem physische Ursachen. In den meisten Fällen sind die realen Bezugsgegenstände zu groß und immobil. Ähnlich wie die im obigen Beispiel genannten Raketen übernehmen und übernehmen Modelle von Bauwerken, Schiffen oder Maschinen stellvertretend für den tatsächlichen Gegenstand die Funktion eines Macht- und Prestigedemonstrators. In diesem Zusammenhang fiel und fällt Modellen und ganzen Modellsammlungen nicht nur die Funktion als Repräsentationsobjekte zu, sondern sie waren zum Teil auch Staatsgeheimnisse. Beides schließt sich nicht grundsätzlich aus, da Repräsentieren und Geheimhalten elementare Handlungen zur Machtausübung sind. Die Ökonomie von Darstellung und Wissen sichert die eigene Basis in einer politisch ständig konkurrierenden Staatenwelt. Beispielhaft für diese Funktion ist die Einordnung von Modellen in die Ordnungshierarchie von Samuel Quichelbergs theoretischem Traktat von 1565.



Abbildung 50: Wernher von Braun als Direktor des NASA Marshall Space Flight Center 1964 mit Modellen von Raketen im Hintergrund (Bild: NASA/MSFC, Wikimedia Commons, Public Domain)

Es ist wissenschaftlicher Konsens, dass mit der Herausgabe der 1565 erschienenen Schrift *Inscriptiones vel Tituli Theatri Amplissimi* von Samuel Quichelberg der Beginn der Museumslehre in Deutschland zusammenfällt. Bereits in der älteren Sammlungs- und Museumsforschung attestieren diverse Autoren<sup>607</sup> dem Traktat den Charakter einer theoretischen „Urschrift“.<sup>608</sup> Das darin aufgeführte Ordnungs- bzw. Klassifikationssystem stellte ein Ideal für die Anordnung enzyklopädischer Kunstkammern dar. Das machte bereits 1973 Friedrich Klemm deutlich.<sup>609</sup> Der Kunsthistoriker Stephan Brakensiek geht in einem Aufsatz aus dem

Es ist wissenschaftlicher Konsens, dass mit der Herausgabe der 1565 erschienenen Schrift *Inscriptiones vel Tituli Theatri Amplissimi* von Samuel Quichelberg der Beginn der Museumslehre in Deutschland zusammenfällt. Bereits in der älteren Sammlungs- und Museumsforschung attestieren diverse Autoren<sup>607</sup> dem Traktat den Charakter einer theoretischen „Urschrift“.<sup>608</sup> Das darin aufgeführte Ordnungs- bzw. Klassifikationssystem stellte ein Ideal für die Anordnung enzyklopädischer Kunstkammern dar. Das machte bereits 1973 Friedrich Klemm deutlich.<sup>609</sup> Der Kunsthistoriker Stephan Brakensiek geht in einem Aufsatz aus dem

<sup>607</sup> Vgl. u.a. Schlosser 1908, S. 73–76 und Balsiger 1970, S. 363, 544–546.

<sup>608</sup> Vgl. Roth 2000 und Quichelberg et al. 2013. Es ist wenig über Quichelberg bekannt. So trat er wohl nach 1559 in den Dienst Albrechts V.

<sup>609</sup> Klemm 1973, S. 10–12.

Jahr 2008 auf eine mögliche Intention der Schrift ein. Interessant an Brakensieks Überlegungen ist der Gedanke, dass es sich bei den *Inscriptiones* nicht nur um ein theoretisches Werk, sondern um eine Art Bewerbungsschrift handeln könnte.<sup>610</sup> Diese Absicht verleiht dem Inhalt einen praktischen Bezug. Die Frage nach der Einordnung und daraus resultierend dem Bedeutungsgehalt von Modellen in Quichelbergs Systematik macht es in diesem Zusammenhang notwendig, seine Schrift dahingehend näher zu untersuchen.

Mit der ersten Übersetzung des gesamten Traktats ins Deutsche durch Harriet Roth lassen sich Modelle in den Kosmos frühneuzeitlichen Sammlungen genauer einordnen.<sup>611</sup> Die Entstehung von Quichelbergs Schrift steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Münchner Kunstammer von Herzog Albrecht V. von Bayern (1528–1579). Roth zählt zwar die Modellgruppen und deren Stellung im Ordnungssystem auf, geht allerdings nicht weiter auf ihre mögliche Bedeutung ein. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang jedoch, dass auch Modelle profaner Entitäten (wie beispielsweise technische Vorrichtungen, Maschinen) Sammelwert besaßen. Das widerspricht der von Winfried Bergmeyer vertretenen Meinung, dass in den frühen Kunst- und Wunderkammern nur selten Modelle zu finden wären, weil sie eben nicht der Vorstellung von Sammelgut entsprachen.<sup>612</sup>

Mit der im Jahr 2013 erschienenen englischen Übersetzung durch Mark Meadow und Bruce Robertson wird die besondere Stellung von Modellen explizit hervorgehoben und betont.<sup>613</sup> Quichelberg bemerkte in seiner Schrift zum Nutzen der Kunstammer, dass diese nicht nur der Repräsentation und dem Vergnügen diene, sondern auch für die praktische Wissenschaft von Interesse sei, allen voran in den Bereichen Wirtschaft, Verteidigung, Religion und Kultur.<sup>614</sup> Nach zahlreichen Besuchen anderer Sammlungen konnte Quichelberg aus seinen Erfahrungen und Ideen in München ein Ordnungsprinzip für die dortige, bereits existierende Kunstammer entwickeln. Dieses Ordnungsprinzip enthält fünf Klassen mit der Unterteilung in Überschriften (*Inscriptiones*). Die Ordnungslogik der Klassen lässt sich nach deren Bedeutung im Zusammenhang mit dem Gründer und Besitzer der Kunstammer betrachten.<sup>615</sup>

Für die Münchner Kunstammer sind weder die reale Umsetzung noch die Schaffung einer Ordnung dem Traktat folgend nachgewiesen.<sup>616</sup> Das ändert freilich nichts an der möglichen Bedeutung der Modelle. Quichelberg zählt in der neunten Überschrift der ersten Klasse u.a.

---

<sup>610</sup> Brakensiek 2008, S. 248. Der Autor beschäftigt sich zudem mit der Rezeptionsgeschichte dieser Schrift und dem Netzwerk Quichelbergs.

<sup>611</sup> Vgl. Roth 2000. Die Verfasserin gibt einen Überblick über Vorbilder und Schriften bis 1565, wobei der enge Zusammenhang zwischen den realen Sammlungen und Quichelbergs formulierten Ordnungsprinzipien sowie der Notwendigkeit einer niedergeschriebenen Systematisierung herausgearbeitet ist. Harriet Roth verweist darauf, dass es bis zum Erscheinen der Schrift Quichelbergs keine Vorläufer niedergeschriebener Ordnungsprinzipien für universale Sammlungen gab, die im 16. Jahrhundert bereits in verschiedenen Formen existierten, so als Privat-, Fürsten- oder Gelehrtenansammlungen.

<sup>612</sup> Bergmeyer 1999, S. 250–251.

<sup>613</sup> Quichelberg et al. 2013. Der Einfluss auf Quichelbergs Ordnung scheint für Meadow und Robertson aus verschiedenen Richtungen zu kommen. Die Autoren stellen eine Verbindung zu den Sammlungen der Habsburger Prinzen, den Wittelsbachern und dem Hause Fugger sowie den Medici her. Beispielsweise besaß der Augsburger Kaufmann Johann Jakob Fugger (1516–1575) ebenso wie Albrecht V. eine umfangreiche Kunstammer.

<sup>614</sup> Quichelberg et al. 2013, S. 5.

<sup>615</sup> Brakensiek 2008, S. 249.

<sup>616</sup> Brakensiek 2008, S. 253.

Modelle von Gebäuden auf, die aus Holz, Papier und Federn gefertigt und bemalt sind. Dazu gehören u.a. Häuser, Burgen, Tempel, Städte, Lager und Befestigungen.<sup>617</sup> In der Münchner Kunstkammer sind bereits Ende des 16. Jahrhunderts einige Architekturmodelle nachweisbar.<sup>618</sup>

In diesem Kontext verweisen Meadow und Robertson auf die Stadtmodelle von Jakob Sandtner, die einst in der Kunstkammer von Albrecht V. zu finden waren und heute im Bayerischen Nationalmuseum aufbewahrt werden.<sup>619</sup> Diese ließen sich gut unter der neunten Überschrift der ersten Klasse der *Inscriptiones*, Städte in Modellen, aufführen.<sup>620</sup> Zudem zählt Quichelberg in der neunten Überschrift Modelle von Schiffen, Wagen, Treppen, Brunnen, Bögen, Brücken und weiteren Konstruktionen auf, die ebenfalls fester Bestandteil der universalen Kunstkammer sein sollten.<sup>621</sup> In der zehnten Überschrift der ersten Klasse folgen in der Aufzählung Maschinenmodelle wie Wasserpumpen, Sägen, Stampfwerke, Rammen, Hebe- und Zugvorrichtungen sowie Konstruktionen zum Dammbau.<sup>622</sup>

Quichelbergs verweist explizit auf den Nutzen und die mögliche Verwendung der Modelle. Roth übersetzt die Passage wie folgt: „Anstelle der Modelle dieser Maschinen und Konstruktionen könnte man anderes, Größeres maßstabsgetreu aufbauen und somit Besseres erfinden.“<sup>623</sup> In der englischen Übersetzung heißt es etwas präziser: „On the basis of these models of little machines and constructions, other larger ones can be properly built and, subsequently, better ones invented.“<sup>624</sup> Auch wenn Roths Übersetzung sehr nah am Text bleibt, so ist der Sinn erst in der Interpretation zu erfassen, nämlich dass gegenüber der Aufstellung des verkleinerten Modells die reale Maschine oder Konstruktion bzw. deren Aufbau im realen Maßstab aufgestellt und präsentiert werden sollten. Dies gilt besonders für den Fall, dass die Maschine oder Konstruktion als Vorlage für neue bessere Erfindungen dienen. In diesem Zusammenhang bleibt auch die englische Übersetzung Interpretation. Ob Quichelberg wirklich davon ausging, dass anhand von Modellen tatsächlich gut funktionierende Maschinen oder Konstruktionen zu erbauen und verbesserte zu erfinden seien, bleibt erst einmal eine Vermutung.

Warum er an dieser Stelle darauf verweist, ist spekulativ, es könnte allerdings ein Fingerzeig dafür sein, dass genau jener Sachverhalt bereits im frühen 16. Jahrhundert diskutiert wurde. Die in der zehnten Überschrift der ersten Klasse aufgeführten Beispiele scheinen ihrem praktischen Nutzen folgend in die vierte Klasse der Ordnung zu gehören, in der vor allem Werkzeuge und Instrumente aufgeführt sind. Worin jedoch sollte der bedeutungsgeladene Unterschied zwischen den praktischen Werkzeugen und der verkleinerten Darstellung einer Maschine oder Konstruktion bestehen? Bei genauerem Hinsehen wird die staatstragende und

---

<sup>617</sup> Vgl. Roth 2000: „Aedificiorum exempla ex arte fabrili: ut domorum, arcium, templorum, urbium, castrorum, munitionum, ex asserculis, chartis, pinnulisque combinata: ac coloribus forte ornate“ (S. 44).

<sup>618</sup> Bergmeyer 1999, S. 252–253.

<sup>619</sup> Vgl. Schiermeier 2018.

<sup>620</sup> Quichelberg et al. 2013, S. 15.

<sup>621</sup> Vgl. Roth 2000: „Item naves, vehicula, scalae, fontes, arcus, pontes & aliae structurae exilibus formulis proditae“ (S. 44).

<sup>622</sup> Vgl. Roth 2000: „Machinarum exempla minuta: ut ad aquas hauriendas, ligna in asseres dissecanda, grana comminuenda, palos impellendos, naves ciendas, fluctibus resistendum: ect“ (S. 46).

<sup>623</sup> Roth 2000, S. 47.

<sup>624</sup> Quichelberg et al. 2013, S. 63.

vor allem auch repräsentative Bedeutung der Modelle nachvollziehbar, da die Entwicklung der ökonomischen Basis zu den vorrangigen Aufgaben des Staatslenkers gehörte.<sup>625</sup>

Die in den Modellen dargestellten Maschinen und Konstruktionen sind im Gegensatz zu Werkzeugen und Instrumenten kaum in den Räumen eines Hauses oder Schlosses in großer Zahl aufzustellen. Es handelt sich vor allem um große, meist selten ästhetische Objekte (z.B. Stampfwerke oder Rammen), die ähnlich wie bei der Präsentation von Städten und Gebäuden meist ortsgebunden und damit immobil sind. Allerdings zeigen genau diese großen und immobilen Bezugsgegenstände die politische und ökonomische Potenz eines Herrschers. Daher ordnete Quichelberg deren miniaturisierten und physisch greifbaren Abbilder, die an sich ebenfalls sehr beeindruckend sein können, genau in die erste Klasse seiner Ordnung ein, in der Objekte mit Bezug zu Familie, Macht und Prestige eine Einheit bilden.

Nähere Erläuterungen zu den Modellen finden sich in Quichelbergs Ordnungssystem freilich nicht. Trotzdem gibt der Verfasser Auskunft über den Nutzen der Dinge: Es sind das implizite Wissen, die nicht verschriftlichten Kenntnisse und Erfahrungen, die durch Bilder und Objekte den Interessierten nähergebracht werden können. Ausdrücklich erwähnt er dabei den Vorteil in Bezug auf „Umsicht und Nutzen bei der Verwaltung des Staates, sei es des Zivil- und des Kriegswesen, sei es der kirchlichen und gebildeten Öffentlichkeit“.<sup>626</sup> Diese sehr praktische Orientierung auch in Bezug auf die Notwendigkeit einer funktionierenden Verwaltung, die als Träger des zentralisierten Staatswesens unerlässlich war, wurde in den folgenden Jahrhunderten noch deutlicher formuliert und findet auch in der zweckdienlichen Gründung der Universität Göttingen im Allgemeinen und mit der Einrichtung der königlichen Modellkammer im Besonderen ihren Niederschlag.

Ein Aspekt muss in Bezug auf das Entstehen von Modellsammlungen unbedingt im Zusammenhang mit den *Inscriptiones* Erwähnung finden: Die Stellung der Modelle in der neunten und zehnten Überschrift der ersten Klasse lässt vermuten, dass es die aufgeführten Beispiele auch tatsächlich gab. Belegbar sind die Stadtmodelle von Sandtner, die heute noch vorhanden sind. Dass die anderen Modelle nicht mehr existieren, hat vielfältige Gründe, auf die bereits weiter oben eingegangen wurde. Mit dem Erhalt der Stadtmodelle von Sandtner ist freilich die mögliche Existenz von anderen Modellen in der Münchner Sammlung oder auch in anderen Kunstkammern des 16. Jahrhunderts – folgt man der Ordnungslogik von Quichelberg – nicht von der Hand zu weisen. Im frühesten Inventar der Münchner Kunstammer aus dem Jahr 1598 wurden die Stadtmodelle der bayerischen Städte Straubing, München, Landshut, Ingolstadt und Burghausen bereits erwähnt<sup>627</sup>, darüber hinaus noch ein Modell von Rhodos und eines von Jerusalem. Gefertigt wurden sie vom Straubinger Drechslermeister Jakob Sandtner<sup>628</sup>. Die Stadtmodelle in der Kunstammer Albrecht V. galten in ihrer Zeit als etwas Neues und Einzigartiges. Neu und einzigartig war nicht das einzelne Modell – Stadtmodelle existierten bereits früher –, sondern die Sammlung als Ganzes.<sup>629</sup> Sie dienten

---

<sup>625</sup> Quichelberg et al. 2013, S. 16.

<sup>626</sup> Vgl. Roth 2000: „[...] quanta prudentia, & usus administrandae reinpublicae, tam civilis & militaris, quam ecclesiasticae & literatae [...]“ (S. 91).

<sup>627</sup> Klemm 1973, S. 15.

<sup>628</sup> Seine Lebensdaten sind nicht bekannt. Angegeben wird in der GND lediglich die bekannte Wirkungszeit 1561–1580: <http://d-nb.info/gnd/118751204> (10.4.2022).

<sup>629</sup> Reitzenstein 1967, S. 16. Die Sammlung blieb wahrscheinlich bis ins 18. Jahrhundert in der Kunstammer in München, so Reitzenstein. Für das Jahr 1805 lassen sich vier Modelle in der Münchner Hofbibliothek

dem Herzog zudem als Studienobjekte.<sup>630</sup> Ihre praktische Zweckgebundenheit als Kontrollwerkzeug für die Überwachung von Bauvorhaben spielte wohl eher eine untergeordnete Rolle.<sup>631</sup>

Macht beruht gewiss nicht nur auf der Omnipräsenz der Darstellung der eigenen Möglichkeiten und Fähigkeiten, sondern auch auf deren Dosierung. Die alltägliche Präsentation von Stadtmodellen war nicht immer im Interesse des Herrschers. Vor allem die Darstellung befestigter Verteidigungsbauten war nicht jedem zugänglich. Die einst größte Sammlung dieser Art waren die französischen Plans-reliefs oder Plan en Reliefs.<sup>632</sup> Diese Modelle oder Reliefs befestigter Städte, die heute noch zum Teil im Musée des Plans-reliefs<sup>633</sup> und im Palais des Beaux-Arts de Lille<sup>634</sup> deponiert und ausgestellt werden, zeigen überwiegend befestigte Orte, die im Zusammenhang mit der französischen Militärstrategie seit dem ausgehenden 17. Jahrhundert zu betrachten sind. Diese Sammlung von Modellen stellte ein Instrument der französischen Landesverteidigung und Militärstrategie dar, die ab 1668 auf Initiative des damaligen Kriegsministers François-Michel Le Tellier de Louvois (1639–1691) hergestellt und gesammelt wurden.

---

nachweisen. Danach folgte der Umzug in die Räume der Akademie der Wissenschaften, bevor die Modelle im königlichen Reichsarchiv eingelagert wurden. Im Jahr 1840 wurde ihnen wieder Aufmerksamkeit zuteil, so dass sie zu den Vereinigten Sammlungen in den Nordflügel der Hofgartenarkaden umzogen. Von dort kamen sie in das 1858 gegründete Königlich-Bayerische Nationalmuseum, wo sie heute noch zu finden sind. Während der langen Zeit ihres dortigen Verbleibs wurden sie mehrfach gereinigt sowie restauriert, wobei auch Teile ersetzt wurden, weil durch zahlreiche Umzüge die Modelle in Mitleidenschaft gezogen wurden. Dokumentiert sind diese Arbeiten nur in Ausnahmefällen.

<sup>630</sup> Eimer 1988, S. 5.

<sup>631</sup> Reitzenstein 1967, S. 5–8, 14–16.

<sup>632</sup> Vgl. Warmoes 1997.

<sup>633</sup> Vgl. Musée des Plans-Reliefs – Hôtel National des Invalides. Online: <http://www.museedesplansreliefs.culture.fr> (10.4.2022).

<sup>634</sup> Vgl. Musée des Beaux-Arts de Lille 1989. Katalog zur Ausstellung der Plans-reliefs im Musée des Beaux-Arts Lille vom 28.1.1989 bis Oktober 1989. Sämtliche in der Ausstellung gezeigten Reliefs werden ausführlich dargestellt und illustriert; es handelt sich um die Darstellungen der Festungen Lille, Gravelines, Tournai, Audenarde, Namur, Maastricht und Arras.



Abbildung 51: Plan-relief der Festungsstadt Bergues (Palais des Beaux-Arts de Lille, Foto: Wikipedia, CC-SA 3.0)

Das Anlegen der Plans-reliefs begann per Dekret durch Ludwig XIV. im Jahre 1668.<sup>635</sup> Sie dienten vorrangig strategischen Zwecken und zeigten befestigte Orte und deren Umgebung bis auf die gedachte Artilleriereichweite. Anhand der Modelle planten französische Militärs Änderungen an militärischen Anlagen oder besprachen entfernt stattfindende Belagerungen. Während der Revolutionszeit und zu Zeiten Napoleons I. (1769–1821) kamen weitere Modelle hinzu. Erst nach dem verlorenen Krieg gegen Preußen 1870/71 endete die Herstellung der mitunter mehrere Quadratmeter großen Modelle.<sup>636</sup>

Dass an dieser Stelle beispielhaft für Machtdemonstration und Prestige vor allem Stadt- und Festungsmodelle erwähnt werden, hängt mit verschiedenen Faktoren zusammen. Zum einen gehören sie zu den ältesten heute noch erhaltenen Modellen überhaupt, was sicher auch mit ihrer früheren Bedeutung in Zusammenhang zu bringen ist. Zum anderen zeigen sie ein Grundelement von Herrschaft und Macht, nämlich geographisch definierte Territorien. Anders als Waffen, Maschinen oder Fahrzeuge wie zum Beispiel Schiffe im Modell, die ohne Zweifel ebenfalls der Machtdemonstration und dem Prestige dienten und immer noch die-

<sup>635</sup> Eimer 1988, S. 11.

<sup>636</sup> Warmoes 1997, S. 15. Der Deutsch-Französische Krieg von 1870/71 erwies die Ineffektivität der alten bastionierten Festungen. Damit verloren auch die Reliefs ihre Bedeutung für strategische Planungen. Sie wanderten daher in Militärschulen zu Ausbildungszwecken. Thematisch lassen sich die vorhandenen Modelle in verschiedene Sammlungen gruppieren: französische und nicht-französische befestigte Orte (Plans-reliefs des places françaises ou étrangères), Belagerungsdarstellungen (Guerre de siège et batailles – Reliefs d'étude) sowie großmaßstäbige topographische (Reliefs topographiques et cartes en relief) und militär-taktische (Plans-directeurs en relief de camps retranchés) Reliefs und Karten sowie Systeme und Manieren (Systèmes de fortification bzw. modèles théoriques). Die Modelle der ersten drei Gruppen datieren meistens auf das 18. bzw. frühe 19. Jahrhundert und sind damit der alten königlichen Sammlung zuzuordnen. Die Modelle der drei anderen Gruppen dagegen datieren in ihrer Herstellung bis in die Zeit des Ersten Weltkrieges, zumindest entstanden sie weitestgehend erst nach dem Krieg von 1870/71. Damit gehören sie nicht der frühen Reliefsammlung an, die bis auf die Zeit vor der Französischen Revolution zurückgeht.

nen, gehören Stadt- und Festungsmodelle in den Bereich der damals aktuellen Fragestellungen der Landesvermessung und der Wiedergabe von Territorien auf maßstäblichen Abbildungen, d.h. dem Kartenwesen.

Mit Macht und Prestige eng verbunden sind vor allem fachliches Wissen und ökonomische Potenz. Landschaften, Bauwerke, Maschinen und Fahrzeuge lediglich im Modell zu entwerfen und zu planen, scheint ohne reale Umsetzung dagegen wie ein bloßer Ersatz oder ein nicht umzusetzender Wunsch. Zudem dienten Modelle schon früh auch dem (phantasiegeleiteten oder ernsthaft beabsichtigten) Entwurf und der Planung sowie der langfristigen infrastrukturellen und technischen Entwicklung eines Herrschaftsraumes. Dafür bedarf es weniger einer Detailbetrachtung als vielmehr der Überblicksdarstellung. Modelle aller Bezugsgegenstände (auch der in der Entwurfs- und Planungsphase befindlichen) eignen sich dafür hervorragend. Dies zeigt das Beispiel der Stadtmodelle sehr anschaulich, weil diese auch dazu dienten, einen Überblick über die aktuelle Entwicklung der Städte des eigenen Herrschaftsgebietes zu behalten. Damit wurden sie auch zum Entwurfs- und Planungsinstrument, mit dem anschaulich zwischen diversen Akteuren kommuniziert werden konnte. Diese Nutzung ist laut der italienischen Architekturhistorikerin Angela Marino erstmals in Italien nachweisbar.<sup>637</sup>

#### 2.4.2. Entwerfen, Planen, Kommunizieren und Ersetzen

Ein Beispiel für die Entwurfs-, Planungs- und Kommunikationsfunktion von Modellen war die Sammlung des Landgrafen von Hessen-Kassel, der seine Bauvorhaben – ob bereits realisiert, in Planung oder nur als Phantasieobjekte – im verkleinerten Maßstab vorab bauen ließ und diese in einem extra dafür hergerichteten Gebäude unterbrachte, um sie Besuchern zu zeigen. Damit ließen sich die geographisch weit entfernten oder noch nicht realisierten Bezugsgegenstände an einem Ort vereinen und außerdem bei jedem Wetter begutachten. Vor allem waren sie eines: ein Ersatz für nie realisierte Vorhaben bzw. ein Ersatz für das nur unter Mühen und Kosten zu erschließende Projekt (ob als Bauherr oder Besucher).

Von dieser Modellsammlung sind jedoch weder Objekte noch Inventare erhalten.<sup>638</sup> Anders dagegen bei der Modellsammlung in Gotha, von der noch heute einige Modelle vorhanden sind und die im Gegensatz zur Kasseler Sammlung wohl weit weniger bekannt war.

Die Kasseler Modellsammlung war bereits im 18. Jahrhundert einem breiten Publikum bekannt, was wohl auch daran lag, dass sie öffentlich zugänglich war, wie noch heute diversen Reiseberichten zu entnehmen ist. Einer dieser Berichte stammte vom Frankfurter Ratsherrn Zacharias Konrad von Uffenbach (1683–1734). Dieser durchreiste zusammen mit seinem jüngeren Bruder Johann Friedrich (1687–1769) von 1709 bis 1711 Norddeutschland, die Niederlande und England. Auf ihrem Weg lag auch die Residenzstadt Kassel.<sup>639</sup>

---

<sup>637</sup> Vgl. Marino 2007.

<sup>638</sup> Bergmeyer 1999, S. 263–273. Bergmeyer zeichnet die Geschichte des Modellhauses umfassend nach, bezieht sich dabei u.a. auf die Beschreibungen von Uffenbach von 1709, Valentini von 1704, Schmincke von 1767, Boswell von 1764, Hirschfeld von 1785 und von Hirsching von 1787.

<sup>639</sup> Uffenbach 1753, S. 35–38. Die Reisebeschreibung mit dem Titel *Herrn Zacharias Conrad von Uffenbach Merkwürdige Reisen durch Niedersachsen Holland und Engelland* wurde erst 1753 von Uffenbachs Bruder herausgegeben.

Der Beschreibung nach erreichten die Geschwister am 16. November 1709 das Schloss des Landgrafen Karl von Hessen-Kassel. Der Aufenthalt diente hauptsächlich der Besichtigung der dortigen Kunstkammer. Besonders angetan waren beide von den Entwürfen und Planungen der Landschaft des Bergparks Wilhelmshöhe. Zacharias Konrad berichtete über die projektierten und bereits im Bau befindlichen wasserbaulichen Anlagen auf dem Winterkasten. Im Zusammenhang damit erwähnte er ein aus Holz verfertigtes Landschaftsmodell des Weissensteins.<sup>640</sup> Das Modell sei so groß, dass es zwei Zimmer zur Aufstellung benötige. Neben diesem großen befand sich ein kleineres Schleusenmodell, das die Absicht des Landgrafen unterstreichen sollte, künftig mit dem Schiff auf die Höhe des Berges zu fahren. Weitere Modelle illustrierten die geplanten Umsetzungen, auch wenn es sich möglicherweise nur um Phantasieelemente handelte.<sup>641</sup>

Die Modelle hatten einen entscheidenden Vorteil gegenüber ausschließlich zweidimensionalen Plänen. Durch ihre plastische Erscheinung vermittelten sie dem Besucher bereits eine erste bauliche Umsetzung der Vorhaben. Es schien alles konkreter, bereits in Miniatur erschaffen, zudem in einer örtlichen Übersichtlichkeit, die in der realen Landschaft nicht zu erreichen war. Pläne konnten das nicht bieten, weil sie bereits ein erhebliches Abstraktionsvermögen der Besucher voraussetzten. Zudem unterstrichen sie den Zustand der reinen Projektierung, die bislang lediglich zu Papier gebracht worden war. Die Modelle kommunizierten auch ohne begleitende Erläuterung. Pläne dagegen mussten aufgerollt und erläutert werden. Sie konnten nicht einfach so im Raum platziert werden, weil sie auch bedeutend fragiler als die Modelle waren. Damit standen die Modelle planerisch zwischen den gezeichneten Vorhaben und den realen Umsetzungen.

Zacharias jüngerer Bruder Johann Friedrich beschrieb in seinem Tagebuch von 1728<sup>642</sup> einen wiederholten Besuch in Kassel, 18 Jahre nach der gemeinsamen Reise mit seinem älteren Bruder. Diese Niederschrift ist in Bezug auf den Umfang der Modellsammlung weitaus interessanter und informativer. In der Beschreibung seines erneuten Besuchs im Kassel ging Johann Friedrich detailliert auf die vorgefundenen Modelle ein. Im Gegensatz zur früheren Beschreibung seines Bruders listet er in seiner Darstellung diverse Modellgruppen auf, die dem Leser einen schematischen Überblick über die thematische Vielfalt der Sammlung gewährten. So erwähnte er Modelle von Maschinen, die durch Wasser oder Feuer betrieben würden. Ferner zählte er Modelle von Mühlen, Festungen, Schiffen, Belagerungsgeräten sowie Uhren und ein Perpetuum Mobile auf. Dabei äußerte er im Gegensatz zu seinem früheren Besuch erhebliche Zweifel am Sinn und Nutzen dieser Modelle. Nicht nur, dass diese in großer Unordnung seien und wenig gepflegt, es wäre auch kein wissenschaftlicher Anspruch erkennbar. Zudem sei viel Geld für unnütze Konstruktionen ausgegeben worden, die so nie in der Realität umsetzbar wären.

---

<sup>640</sup> Einst befand sich auf dem bewaldeten Hang ein Kloster mit diesem Namen, später entstand ein Jagd-schloss, heute ist dort das Schloss Wilhelmshöhe zu finden.

<sup>641</sup> Zudem beschrieb der Autor die Sammlung von astronomischen und geometrischen Instrumenten sowie die Objekte der Zivil- und Militärbaukunst, die in ihrer Ordnung dem Verfasser einmalig erschienen, da selbst in Dresden, obwohl viel umfangreicher, nicht eine solche Ordnung zu finden sei. Im Schloss fanden sich noch weitere Räume mit Instrumenten und Zeichnungen.

<sup>642</sup> Vgl. Arnim 1928.

Zum Teil revidierte er seine Ansichten und Überlegungen, und die seines Bruders, über die Nützlichkeit der Modelle und der gesamten Einrichtung bzw. Sammlung. Er nennt diese abschätzig „Zeughaus der Einbildung“<sup>643</sup> oder auch „Rümpelkammern“<sup>644</sup>. Seine Kritik bezog sich gewiss nicht auf sämtliche Modelle gleichermaßen, sondern lediglich auf die leichten und kleineren Modelle im oberen Stockwerk. Dagegen waren die großen und schwereren im Untergeschoss besser geordnet und instand gehalten.<sup>645</sup> Hier fanden sich verschiedene große Pumpwerke, Maschinen zum Gewindeschneiden und Drahtziehen sowie Modelle von Schöpf- und Eimerwerken. Zudem waren Erfindungen des Mathematikers Denis Papin (1647–1714) sowie einige Kriegsgeräte der Artillerie, die er für die Wissenschaft als nützlich betrachtete, aufgestellt. Weil er einige im Keller befindliche Objekte als sperrig und unhandlich bezeichnete, scheint nicht ganz klar, ob es sich bei einigen dieser Objekte nicht um wirkliche Maschinen bzw. Geräte oder Waffen handelte. Zumindest ließen sich mit diesen Objekten Versuche anstellen, was deren Nützlichkeit unterstrich. Das Attribut der Nützlichkeit schrieb Uffenbach den Modellen in den oberen Räumen dagegen nicht zu, weil diese seiner Meinung nach höchstens für den müßigen Zeitvertreib taugten.<sup>646</sup>

Auch schien sich die Präsentation der Modelle verändert zu haben. So befand sich neben dem Schloss eine Schreinerei, wo in einem „unansehnlich niedrigen Bau die Modelle von allen den Vorhaben des regierenden Bauherrn bewahret werden“.<sup>647</sup> Dort war auch das Landschaftsmodell um den „Weissenstein“ mit all den geplanten Kunstbauten aufgestellt. Uffenbach schien trotzdem angetan von dem Entwurf. Allerdings war er in praktischen Angelegenheiten geschult und erfahren genug, um zu erkennen, dass solch ein Vorhaben nicht finanzierbar wäre. So bliebe es wohl lediglich beim Modell, was freilich überhaupt keine Einschränkung darstelle, weil der Betrachter sehr viel Freude daran hätte und viel Zeit mit dem Entdecken von Details zubringen könne.<sup>648</sup> Das Modell bestehe vor allem aus Holz, die dargestellte Vegetation aus Gips, die Statuen aus bemaltem Blei und Wachs (so dass man sie biegen kann); es ist sehr fein gearbeitet und muss ziemlich teuer gewesen sein. Das Modell soll circa 100 Fuß, d.h. fast 30 Meter, lang gewesen sein.<sup>649</sup>

Was Uffenbach in seiner Beschreibung kritisierte, insbesondere der fehlende wissenschaftliche Charakter einer Reihe der Modelle, wirkt bis heute in der Form nach, dass im Gegensatz zu den Modellen gezeichnete Hinterlassenschaften durchaus als historische Quelle fest verankert sind und für wissenschaftliche Arbeiten herangezogen werden.

Es stellt sich die Frage, ob Modelle weniger Wissenschaftlichkeit kommunizieren als Zeichnungen, Skizzen oder Pläne. Diese Frage lässt sich freilich nicht allgemein beantworten. Zum Beispiel sind Stadtmodelle durchaus wissenschaftlich untersucht und dabei mit Plänen oder Stadtansichten, teilweise auch mit Beschreibungen, verglichen worden.<sup>650</sup> Dabei stellt sich wiederum die Frage, was die „authentischere Quelle“ sein mag. So spannend Antworten auf diese Frage auch sind, so muss festgehalten werden, dass dieser Komplex ein eigenes

---

<sup>643</sup> Arnim 1928, S. 54.

<sup>644</sup> Arnim 1928, S. 55.

<sup>645</sup> Arnim 1928, S. 57–58.

<sup>646</sup> Arnim 1928, S. 58.

<sup>647</sup> Arnim 1928, S. 63.

<sup>648</sup> Arnim 1928, S. 63.

<sup>649</sup> Arnim 1928, S. 54–57, 64.

<sup>650</sup> Vgl. Schiermeier 2018.

Forschungsvorhaben darstellt und daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden kann.

Zurück zu den Modellen in Kassel: Auch Hollenberg schrieb über das Modellhaus, das sich unweit des Schlosses befand. Es ist durchaus von Interesse für Liebhaber der Baukunst, so der Verfasser. Im Modellhaus seien bereits umgesetzte und „bloß projectirte Gebäude im kleinen“ aufgestellt. Das größte und wichtigste Modell war auch für Hollenberg die Landschaft um das Schloss Weissenstein und den dahinterliegenden Winterkasten. Der Bau des Modells soll die enorme Summe von 14.000 Reichstalern verschlungen haben. Die Sammlung umfasse gleichwohl weitere interessante Modelle, u.a. von prächtigen Gebäuden und sogar ganzen Städten. In Bezug auf das Planungsmodell von Karlshafen teilte Hollenberg jedoch sein Unverständnis mit. Es reiche ihm, wenn diese Art der kreisförmigen Straßenführung ein Modell bliebe.<sup>651</sup>

Hirsching stützte sich in seiner Beschreibung auf die Eindrücke Hollenbergs. Er erwähnte darüber hinaus eine Reihe von „vortreffliche[n] Modellen von allerhand Maschinen, Mühlen, Pumpen u. dgl.“.<sup>652</sup> Weitere Beschreibungen bzw. Erwähnungen fand das Modellhaus in dem von Friedrich Groschuff, Johann Balthasar Hundeshagen und Christoph Friedrich Schmincke verfassten, 1767 erschienenen *Versuch einer genauen und umständlichen Beschreibung der Hochfürstlich-Hessischen Residenz- und Hauptstadt Cassel*<sup>653</sup> sowie in Johann Georg Meusels *Teutschen Künstlerlexikon oder Verzeichnis der jetztlebenden teutschen Künstler* von 1778.<sup>654</sup>

Was letztendlich mit der Sammlung geschah, ist nur zu erahnen. Die Verlustgeschichte der sperrigen Modelle wäre wohl weniger dramatisch, wenn sich zumindest Entwürfe und Planungsunterlagen noch erhalten hätten. Ihr großer Vorteil gegenüber den Modellen besteht vor allem in ihrer weniger aufwendigen Unterbringung, ihrer bedeutend preiswerteren Duplizierung und ihrer hohen Mobilität. Aber in den Reiseberichten werden keine Zeichnungen und Pläne erwähnt, ausschließlich nur die Modelle, was indessen nicht zwangsläufig heißt, dass diese nicht existierten. Inwiefern sich die Kasseler Modellsammlung von der Göttinger Modellkammer unterschied oder ob diese überhaupt zu vergleichen sind, soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden. Denn dafür lässt sich das folgende zweite Beispiel der Gothaer Modellsammlung besser heranziehen.

Das zweite hier vorgestellte Beispiel unterscheidet sich von dem Kasseler u.a. auch dadurch, dass bis heute Objekte existieren. In der ständigen Ausstellung im Schloss Friedenstein sind drei Entwürfe des Gothaer Schlossbaus im Modell nicht nur erhalten, sondern sie werden auch prominent präsentiert. Diese Objekte finden in der Literatur meist als Entwurfs- und Bauausführungsmodelle Erwähnung.<sup>655</sup> Diese Bauwerksmodelle waren Teil einer kleinen

---

<sup>651</sup> Hollenberg 1782, S. 46–47.

<sup>652</sup> Hirsching 1787, S. 13.

<sup>653</sup> Groschuff et al. 1767, S. 192–194.

<sup>654</sup> Meusel 1778, S. 193.

<sup>655</sup> Rohrmüller 2001b, S. 11–12. Vgl. Heubach 1927 (mit sehr ausführlicher Beschreibung der erhaltenen Schlossmodelle) und auch Steguweit 1990, S. 8. Alle Modelle sind aufgeführt und beschrieben bei Reuther und Berckenhagen 1994, S. 74–76.

Sammlung innerhalb der Kunstkammer von Herzog Ernst I. (1601–1675) von Sachsen-Gotha-Altenburg,<sup>656</sup> die einige Parallelen zur Göttinger Modellkammer enthält.

Rohrmüller weist auf die bereits frühe Einrichtung der Gothaer Modellsammlung im 17. Jahrhundert hin. Nicht nur das Datum erscheint dem Autor bemerkenswert, auch die separate Erfassung der Modelle in den Inventaren der Kunstkammer ist ein Fingerzeig auf die Bedeutung dieser Modellsammlung.<sup>657</sup>

Die Sammlung bestand aus Architekturmodellen und Modellen technischer Anlagen, die von Rohrmüller als mögliche Lehrmodelle identifiziert werden, wobei unerwähnt bleibt, wem sie zu diesem Zweck nutzen sollten. Die als Bauvorlage dienenden Schlossmodelle wurden direkt nach Abschluss der Bauarbeiten in die Kunstkammer des Herzogs gebracht. Dies entsprach nicht grundsätzlich dem Umgang mit den Modellen zu jener Zeit. Der Verfasser vermutet, dass die separate Erwähnung der Modellsammlung im Inventar der Kunstkammer dem Aufstellungsort geschuldet war. Die Modelle bekamen einen eigenen Raum außerhalb der Aufstellungsorte der sonstigen Objekte.

Das Verzeichnis der Sammlung von 1658 listet insgesamt 28 Modelle auf. Die Ordnung folgt dabei einer Gliederung in Architekturmodelle, Modelle von wassergetriebenen Mühlen und Hämmern sowie Modelle der Wasserbaukunst. Im Detail existierten zwölf Objekte von Modellen meist landesherrlicher Bauvorhaben. In dieser Kategorie befanden sich aber auch Detailmodelle von Architekturelementen wie zum Beispiel Dachwerkstrukturen, die möglicherweise als Vorlagen für den Bau des Schlosses dienten. Von diesen zwölf Modellen sind bis heute vier, darunter die drei bereits erwähnten Schlossmodelle, erhalten.

Bei der zweiten Gruppe vermutet Rohrmüller Lehrmodelle. Davon existierten insgesamt neun. Ein bis heute erhaltenes Modell einer Ölmühle ähnelt einem ebenfalls noch erhaltenen Göttinger Modell. Zur dritten Kategorie gehörten Brunnen und Pumpen. Es gab davon sieben Modelle, die alle nicht mehr erhalten sind. Zur Sammlung kamen ab 1658 auf Veranlassung des Herzogs noch einige Waffen und Modelle von Befestigungen bzw. Details zu Befestigungswerken hinzu. Auch das ist eine Parallele, die zur Göttinger Modellkammer gezogen werden kann.

Die Gothaer Sammlung weckte damals offensichtlich einiges Interesse, weil sich in ihr technische Konzepte und merkantilistische Absichten widerspiegelten.<sup>658</sup> Für Juliane Ricarda Brandsch ist die Sammlung ein Beleg für die Absicht des Herzogs, die Entwicklung der Wirtschaft seines Landes voranzutreiben.<sup>659</sup> Diese Überlegung lässt sich beim Vergleich mit der Absicht der Göttinger Modellkammer durchaus untermauern. Zudem entstanden die Gothaer Modelle ursprünglich nicht aus Gründen der reinen Präsentation, sondern sie stellten wohl vor allem Planungs- und Kommunikationshilfen dar.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die in beiden Sammlungen erwähnten Entwurfs- und Planungshilfen als Modell vor allem der Architektur zuzurechnen sind. Modelle gehören neben Skizzen, Zeichnungen und Grafiken zu den elementaren Arbeitsmitteln, die

---

<sup>656</sup> Vgl. Dettmann 2018, S. 41–42.

<sup>657</sup> Rohrmüller 2001a, S. 148–151. Der Autor stellt im Anhang seines Beitrages alle fünf heute noch vorhandenen Modelle kurz vor.

<sup>658</sup> Zimmermann 1994, S. 637–638.

<sup>659</sup> Brandsch 2001, S. 25.

vor allem der Kommunikation zwischen Architekten und Bauherren dienen. Aber nicht nur in der Architektur, auch im Fahrzeug- (vor allem Schiffbau) sowie im Maschinen- bzw. Anlagenbau wurden Modelle genutzt, um zu entwerfen, zu planen und zu kommunizieren.

Entwürfe blieben und bleiben in der Regel nach Abschluss eines Planungsverfahrens meist im Hintergrund. Häufig sind sie gar nicht erhalten, was für Modelle im Besonderen gilt, wie nicht nur das Kasseler Beispiel zeigt. Zumindest sind in Gotha die Entwurfsmodelle des Schlosses erhalten geblieben, was möglicherweise auch damit zusammenhängt, dass sie bereits kurz nach Fertigstellung des Gebäudes die einzigen erhaltenen Quellen aus der Planungsphase des herzoglichen Schlosses waren und man ihren Wert erkannte.

Warum nun Modelle aus dem 17. und 18. Jahrhundert bis heute erhalten blieben, lässt sich meist nur am Einzelfall klären. Aus dem ursprünglichen Zweck lässt sich zumindest kein Zusammenhang zwischen Konservierung und Entsorgung ableiten. Das gilt im Besonderen für Entwürfe und Planungshilfen, die vor allem in der Architektur bis heute gesammelt werden. Letztendlich entscheiden meist einzelne Personen über das Schicksal der Objekte. Motive für die Entsorgung oder Konservierung sind bereits weiter oben am Beispiel der Göttinger Modellkammer zahlreich aufgeführt. Letztendlich sind wohl die meisten Modellschicksale dem Zufall geschuldet, was zumindest häufig als gängige Erklärung in der Literatur genannt wird. Tatsächlich finden sich aber nur selten Belege für das gezielte Entsammeln in Form schriftlicher Dokumentationen (Deakzession), was keineswegs nur ein historisches Phänomen, sondern auch mitunter bis heute gängige Praxis besonders in Universitätsmuseen ist. Hierin stellt das Göttinger Beispiel tatsächlich eine Ausnahme dar.

### 2.4.3. Muster, Werbung und Präsentation

Die Schaffung von Modellen als Muster bzw. zu Werbe- oder Präsentationszwecken ist eng mit ökonomischen Motiven verbunden. Auch für diese Zeige- bzw. Referenzfunktion scheinen, und scheinen heute noch, Modelle die idealen Kompromisse zwischen Zeichnung und realem Bezugsgegenstand darzustellen. Daher wundert es nicht, dass ganze Sammlungen von Modellen entstanden, die vor allem ökonomischen Zwecken dienten. Besonders eindrücklich und frühe Beispiele sind sogenannte „Kleine Zeughäuser“, wie dasjenige in Nürnberg, oder Messe-Modellsammlungen, wie sie die ökonomischen Sozietäten in München und Leipzig aufbauten, sowie die kulturhistorisch wertvolle und zum Großteil heute noch vorhandene Augsburger Modellsammlung. Wichtig bei der Funktion als Muster, Werbe- und Präsentationsmittel scheint die Robustheit der Objekte zu sein. Im Gegensatz zu den sperrigen und sehr filigran gearbeiteten Landschaftsmodellen waren Modelle in dieser Funktion höherem Stress durch handgreifliche Begutachtung potentieller Kunden ausgesetzt.

Wie bereits bei Quichelberg erwähnt, umfasste das Spektrum der frühen Sammlungen auch Modelle von Fahrzeugen sowie Arbeitsgeräten, Maschinen und technischen Anlagen des primären Wirtschaftssektors<sup>660</sup>, der verarbeitenden Gewerbe sowie des Infrastrukturbaus, besonders im Zusammenhang mit Wasserbau und Wasserwirtschaft.

Ein frühes Beispiel der Nutzung von Modellsammlungen im ökonomischen Sinn verortet der Bauhistoriker und Festungsforscher Hartwig Neumann (1942–1992) in der militärischen Rüstung. Spezielle Modellsammlungen, die er als „kleine Zeughäuser“ bezeichnet und die

---

<sup>660</sup> Landwirtschaft und Bergbau.

wohl auch historisch so bezeichnet wurden, sollten potentiellen Waffenkäufern das Spektrum militärischer Ausrüstung eines Rüstungsbetriebes präsentieren und demonstrieren.<sup>661</sup>

Beispielhaft erwähnt er das „Kleine Nürnberger Zeughaus“ von Johann Carl<sup>662</sup> (1587–1665).<sup>663</sup> Hier fanden sich Modelle von Artilleriestücken und militärischem Zubehör. Neumann verweist darüber hinaus auf ein Inventar des Zeughauses der Stadt Ulm von 1772, wo Modelle von Festungen (mit einer Plansammlung), Brücken, Maschinen, Mühlen und Geschützen aufgelistet wurden. Für Neumann dienten die Modelle in Zeughäusern als Produktionsvorbilder,<sup>664</sup> als Muster für den Verkauf, allerdings auch als Spielzeuge für die höfische Erziehung, als Schulungsmaterial mit wissenschaftlichem Charakter für den Unterricht, als Schauobjekte, Vergleichsobjekte, zur Demonstration von Neuerungen, zudem als Erinnerungsobjekte und als Geschenke.<sup>665</sup>

Der ökonomische Gedanke der Schaffung von Modellsammlungen als Muster oder zum Zwecke der Werbung und Präsentation fand auch im zivilen Bereich der frühneuzeitlichen Wirtschaft bei der Gründung ökonomischer Gesellschaften<sup>666</sup> seinen Niederschlag. So schrieb der Technikhistoriker Friedrich Klemm (1904–1983) in seiner *Geschichte der naturwissenschaftlichen und technischen Museen*, dass die Förderung des Gewerbe- und Manufakturwesens zum Anlegen von Sammlungen von Maschinenmodellen führte. Beispielhaft erwähnte er „ein Repositorium von Maschinen und Modellen [...], um Gewerbe und Manufakturen zu fördern“,<sup>667</sup> das von der 1754 in England gegründeten Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce (kurz Society of Arts genannt) angelegt worden war.<sup>668</sup>

Die Gesellschaft hatte Modellcharakter auch für andere Länder. In diesem Zusammenhang lässt sich die 1772 von William Bailey herausgegebene Publikation *The advancement of arts, manufactures, and commerce*<sup>669</sup> als anschauliches Beispiel heranziehen. Bereits 1776 erschien die deutsche Übersetzung.<sup>670</sup> Diese Übersetzung ist nicht nur Maximilian Joseph (von Bayern) gewidmet, sondern auch Georg III. Dabei handelt es sich bei der Schrift um eine Art Tätigkeitsbericht. Verwiesen wird auch auf Maschinen und Modelle, die bei der Gesellschaft zur Ansicht verwahrt seien.

Die Hinweise zur Übersetzung geben Einblicke in die Motive zur Herausgabe des Werkes in deutscher Sprache. So könne auch Deutschland vom ökonomischen Aufschwung Englands entsprechend profitieren.<sup>671</sup> Dazu in einem unmittelbaren Zusammenhang steht die

---

<sup>661</sup> Neumann 1992, S. 118–121.

<sup>662</sup> Carl war seit 1615 Festungsbaumeister und seit 1631 Zeugmeister in Nürnberg.

<sup>663</sup> Kammel 2016b, S. 66–67.

<sup>664</sup> Im Text bleibt unklar, was damit gemeint ist. Im Gegensatz zu den Verkaufsmustern kann es sich hierbei um Muster für die Lizenzproduktion von Artilleriestücken gehandelt haben, die als Ergänzung einer genauen Beschreibung und von Rissen für die Herstellung an anderen Orten verwendet wurden.

<sup>665</sup> Neumann führt eine Auswahl an Arsenalmodellen auf, meistens von Artilleriegeschützen aus Braunschweig, Detmold, Emden, Ingolstadt, Ludwigsburg und Oldenburg (Neumann 1992, S. 118–120).

<sup>666</sup> Vgl. Bödeker 2012 und Baumgartner 2018, S. 74–77. Baumgartner bietet einen Kurzüberblick und Literaturhinweise zu den Sozietätsbewegungen des 18. Jahrhunderts und deren Sammlungen.

<sup>667</sup> Klemm 1973, S. 43.

<sup>668</sup> MacGregor 2007, S. 223–224.

<sup>669</sup> Vgl. Bailey 1772.

<sup>670</sup> Vgl. Bailey 1776.

<sup>671</sup> Vgl. Bailey 1776. Folgende Modelle werden in der Publikation beispielhaft genannt: Im 1. Buch zum Feldbau sind u.a. Modelle von Pflügen, Eggen und das Modell einer Windmühle (S. 103) erwähnt. Im 2.

Modellsammlung des „Polytechnischen Cabinetts“ (davon existiert noch ein Inventar von 1807) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, die nach dem englischen Vorbild und dem Inventar von William Bailey aufgebaut wurde. Diese Münchner Modellsammlung war öffentlich zugänglich und Teil der Münchener Polytechnischen Schule, die 1827 ins Leben gerufen wurde. Ein Teil der Modelle kam später an das Germanische Nationalmuseum nach Nürnberg.<sup>672</sup>

Ein weiteres Beispiel ist die Modellsammlung im Schloss Pleißenburg<sup>673</sup> in Leipzig. Diese erwähnte Hollenberg in seiner Reiseschrift. Demnach befand sich im Saal der ökonomischen Sozietät in Leipzig<sup>674</sup> eine Modellsammlung von Maschinen, die teilweise von Personen der Sozietät erfunden und präsentiert worden waren. Hollenberg berichtete, dass viele davon doch sehr nützlich seien.<sup>675</sup>

Die ökonomische Sozietät in Leipzig wurde in den Jahren 1763 und 1764 gegründet. Die Notwendigkeit dazu trat infolge des Siebenjährigen Krieges ein.<sup>676</sup> Im Jahr 1781 äußerte sich der Professor für Landbau und Kameralistik Carl Gottlob Rössig (1752–1806) zur Leipziger Modellsammlung und der Sozietät folgendermaßen:

„Man machte wichtige Verbesserungen und Entdeckungen für die Oekonomie, in dem Maschienenwesen, und um die Kenntnisse derselben weiter auszubreiten, sie gemeinnütziger zu machen, auf bequemere Art dieselben zu übersehen, und leicht ändern mitzuteilen, legte man Sammlungen von Modellen an, wo diese ökonomischen Maschinen im kleinen aufbehalten werden. Zu Leipzig, wo einige geschickte Modellirer sich mit ihrer Verfertigung beschäftigten, sind sowohl öffentliche als Privatsammlungen; zu jenem gehört die Sammlung der ökonomischen Societät, und die in dem Intelligenzcomtoir.“<sup>677</sup>

---

Buch zum Feldbau findet sich u.a. die Modelle einer Feldwalze (S. 132), von Cyder-Mühlen (S. 136–137), eines Drill-Pflugs (S. 143) sowie einer Baumfällmaschine (S. 149). Im 7. Buch zur Mechanik sind die Modelle einer Sägemühle (S. 245) sowie hydraulischer Maschinen nach Wirts (S. 270 und 273) aufgeführt. Im 8. Buch zur Mechanik finden sich diverse Modelle von Flutmühlen, u.a. von Gainsbaouroughs zu Henley (S. 323), von Robert Lords (S. 325), von Coulthards (S. 326) sowie Modelle von Windmühlen (S. 329 und 331), eines Krans (S. 333) und eines Wagens mit vier Rädern (S. 336). Erwähnung findet zudem eine Gesellschaft für Schiffsmodelle (S. 339).

<sup>672</sup> Klemm 1973, S. 44–48.

<sup>673</sup> Svenshon 2004, S. 515–516.

<sup>674</sup> Die Gründung der Gesellschaft fiel mit dem Beginn der zivilen Nutzung der Festungsanlage Pleißenburg zusammen. Neben der ökonomischen Sozietät bezog 1785 die Kunstakademie den Westflügel der Burg, und zwischen 1787 und 1790 wurde dort das Observatorium der Universität errichtet. Im Jahr 1805 kam noch das chemische Labor der Universität hinzu. In den 1830er Jahren wurde die militärische Nutzung der Anlage wiederaufgenommen. Anfang des 20. Jahrhunderts musste die Wehranlage dem Bau des neuen Rathauses weichen. Vgl. Svenshon 2004.

<sup>675</sup> Hollenberg 1782, S. 220.

<sup>676</sup> Vgl. Kohlsdorf 1913 und Schöne 2001.

<sup>677</sup> Rössig 1781, S. 45.

In den *Anzeigen der Königl. Sächsischen Leipziger Öconomischen Societät*,<sup>678</sup> die jeweils infolge von Frühjahrs- und Herbstmesse erschienen, finden sich zahlreiche Hinweise zu den in Leipzig vorhandenen Modellen. Zum Beispiel sind im Band 16 vom Frühjahr 1771 Modelle einer Mühle, eines Stubenofens, zweier Schleusen und einer Feuerspritze erwähnt. Im Band 18 von 1773 ist das Modell einer schwedischen Getreidereinigungs-Maschine aufgeführt. Im Band 37 von 1792 wird der Begriff Modellkammer mit dem Hinweis verwendet, dass diejenigen Modelle aufgeführt sind, die im letzten Halbjahr als Muster eingereicht worden seien. Dazu gehörten die Modelle eines Ofens und eines beheizbaren Sessels.

Vor allem handelte es sich meistens um Modelle landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen, wobei nicht immer ganz klar ist, ob der Begriff Modell tatsächlich für ein skaliertes und generalisiertes Objekt steht. Der Begriff könnte ebenso für das Muster einer tatsächlichen Maschine stehen und ist daher in den Publikationen oft nicht eindeutig.

Ganz anders verhält es sich bei der Augsburger Modellsammlung. Im Gegensatz zum Beispiel der höfischen Kasseler oder Gothaer Sammlung handelt es sich dabei um eine im städtischen Besitz befindliche Modellsammlung, von der heute noch ein Großteil der Objekte erhalten ist. Diese Objekte dienten u.a. auch als Muster und Präsentationsmedien für die ökonomische Potenz einer reichen Stadt. Gezeigt wurden meist wasserbauliche Innovationen, die über den deutschsprachigen Raum hinaus exportiert worden waren. Die Modellsammlung in Augsburg, die über die wassertechnischen Anlagen hinaus auch die Architektur der Stadt im Modell wiedergibt, ist heute Teil der städtischen Kunstsammlungen.<sup>679</sup>

Die fast komplett erhaltene Sammlung ist im Verzeichnis national wertvollen Kulturgutes eingetragen.<sup>680</sup> Bei den Augsburger Modellen zur Architektur handelt es sich höchstwahrscheinlich um die ältesten erhaltenen Architekturmodelle nördlich der Alpen.<sup>681</sup> Im Gegensatz zur Göttinger Modellkammer sind die Objekte zum Teil älter und bedeutend größer.

Der Augsburger Sammlung kann heute zudem eine kulturhistorische und auch wissenschaftliche Sonderstellung zugeschrieben werden, weil andernorts (zumindest in Deutschland) keine so vollständige Modellsammlung des 17. und 18. Jahrhunderts erhalten geblieben ist. Das unterscheidet sie grundsätzlich von den Sammlungen der ökonomischen Sozietäten, von denen kaum noch Modelle erhalten geblieben sind.

---

<sup>678</sup> Vgl. Leipziger Ökonomische Societät, diverse Jahrgänge.

<sup>679</sup> Bergmeyer 1999, S. 236–237.

<sup>680</sup> Vgl. Bundesministerium der Justiz 2008, S. 48–50. Es handelt sich um eine Auflistung aller 126 noch im Augsburger Maximilianmuseum erhaltenen Modelle mit Angabe der Inventarnummern und der jeweiligen Standorte.

<sup>681</sup> Binding und Annas 1993, S. 189.



Abbildung 52: Teile der Augsburger Modellsammlung (Foto: Maximilianmuseum Augsburg, CC-BY SA 4.0)

Im Gegensatz zum Münchner und Leipziger Beispiel hat die Modellkammer in Augsburg einen ganz regionalen Bezug zur Augsburger Wasserwirtschaft. Vornehmlich handelt es sich um Maschinen und wasserbauliche Einrichtungen. Martin Kluger verweist in seiner Publikation *Historische Wasserwirtschaft und Wasserkunst in Augsburg* im Kapitel „Wasserwissen in Modellen, Skizzen und Schriften“ auf die „einzigartige“ Modellkammer der Stadt Augsburg, die 1620 im Rathaus vom Baumeister Elias Holl (1573–1646) eingerichtet wurde.

Hintergrund für den Aufbau der Modellsammlung war das Interesse am wassertechnologischen Wissen, das bereits im 16. Jahrhundert weit über Augsburg hinaus viel Aufmerksamkeit hervorrief. Die Sammlung speiste sich aus Ankäufen, Entwürfen der Stadt selbst und Meisterstücken Augsburger Handwerker.<sup>682</sup> Die Modelle stammen aus der Zeit vom 17. bis zum 19. Jahrhundert und sind überwiegend im Maßstab 1:12 und 1:16 aus Holz, Metall und Leder gefertigt. So finden sich zum Beispiel Modelle von Wasserrädern, Brunnentürmen, Pumpwerken, Deichelbohrmaschinen, einer Schleusengasse, Mühlen, Brückenkonstruktionen und Treppen für Wassertürme.

Der Augsburger Hydrotechniker und Brunnenmeister Caspar Walter (1701–1769) war es, der eine Lehr- und Lernstätte für das Studium der Augsburger Wasserversorgung einrichtete. Modelle standen dabei im Mittelpunkt. Diese Einrichtung war weit über die Grenzen der Stadt hinaus bekannt.<sup>683</sup> Das Problem beim Studieren der realen Anlagen und Maschinen war ihr „Black-Box“-Charakter<sup>684</sup>. Modelle konnten hier Abhilfe schaffen. Der Betrachter konnte (und kann) damit in eine räumliche Position versetzt werden, die es ihm erlaubte, das Gesamtgebilde und die Wirkungsmechanismen der realen Anlagen und Maschinen zu überschauen und zu begreifen. Dieser Effekt rechtfertigte die Kosten für die Modelle.

<sup>682</sup> Kluger 2012, S. 102–117.

<sup>683</sup> Emmendorffer 2004, S. 106–107. Der Beitrag informiert über die Geschichte der Augsburger Sammlung und enthält weiterführende Literaturhinweise. Näher beschrieben werden das Lehrmodell für ein Pumpwerk mit Schwingbaum, das Modell einer Deichelbohrmaschine und das Lehrmodell einer zweiläufigen Wendeltreppe. Vgl. auch Ruckdeschel 1988, S. 169–190. In dem Beitrag behandelt werden das Modell der von Reichenbach'schen „Wassermaschine“, ein Demonstrationsmodell eines Pumpwerkes sowie das Modell eines Bohrwerks („Bohrmühle“). Es finden sich allerdings keine Hinweise zur ursprünglichen Nutzung der Modelle oder zu deren Bau.

<sup>684</sup> Gemeint ist u.a. damit, dass sich ohne Erklärung die Wirkungsweise einer technischen Anlage dem Betrachter nicht zwangsläufig erschließen muss, weil zum Beispiel Teile der Anlage nicht sichtbar oder einfach zu groß und unübersichtlich sind.

Um diese Kosten darüber hinaus noch zu senken und eben auch als Muster von Innovationen zu fungieren, wurden die im Bezugsgegenstand meist nicht zusammengehörenden Anlagen und Maschinen in einem Modell gekoppelt. Dieses Prinzip ist auch in anderen Sammlungen oder in einzelnen Modellen häufiger anzutreffen. Mit dieser Darstellungsweise spart man nicht nur Platz, sondern kann an einem Modell verschiedene Wirkungsprinzipien demonstrieren, die in der Realität selten so unmittelbar verglichen werden können.

Caspar Walter beschrieb im dritten und vierten Kapitel<sup>685</sup> seines Werkes *Hydraulica Augustana* von 1754 die Augsburger Modelle zum Teil sehr ausführlich.<sup>686</sup> Im Mittelpunkt der Erläuterungen stehen jedoch die realen wasserbaulichen Anlagen selbst, für die die Modelle als Entwürfe und Anschauungsmittel Verwendung fanden.

Die Modellsammlung diente primär allerdings der Repräsentation der Augsburger wasserbaulichen Anlagen. Daher war die Sammlung öffentlich zugänglich und wurde dementsprechend beworben. Angesprochen wurden Einheimische wie Reisende zugleich. Hirsching schrieb 1789 über die Augsburger Modellsammlung Folgendes:

„In den sogenannten obern Brunen-Thurm bey dem rothen Thor, sind nicht nur die größten und stärksten Werke, sondern auch eine ansehnliche Sammlung mechanischer und hydraulischer Modelle. Die vorzüglichsten sind ein Gradierwerk, eine Hängebrücke, verschiedene Wendeltreppen, Dachstühle u.s.w.“<sup>687</sup>

Die Augsburger Modelle spielten zudem bei der Ausbildung von Wasserbaufachleuten, als Medium der Demonstration für wassertechnische Neu- und Umbauten sowie als didaktisches Medium eine wichtige Rolle.<sup>688</sup> Aufgrund des für Augsburg wichtigen ökonomischen Interesses des Innovationstransfers kann der Sammlung ohne Weiteres die Funktion als Muster oder Werbemittel zugesprochen werden.

Das Beispiel Augsburg zeigt sehr eindrucksvoll, dass Modellen aus historischer Perspektive selten ausschließlich ein singulärer Zweck zugeordnet werden kann. In der Regel findet im Laufe der Objektgeschichte der weiter oben beschriebene Funktionswechsel oder auch Funktionstransfer statt. Dabei verschwimmt die ursprüngliche Absicht zur Schaffung eines Modells. Anders hingegen stellt sich die nächste Funktion dar, bei der die Modelle zum Spielen, Ausprobieren und Experimentieren dienen bzw. dienen. In dieser Funktion bestanden sie meist nur temporär und wurden daher größtenteils nach dem Funktionsverlust entsorgt, was sich in der Praxis bis heute kaum geändert hat.

#### 2.4.4. Spielen, Ausprobieren und Experimentieren

Es scheint eine verlockende Vorstellung zu sein, am maßstäblich verkleinerten Objekt spielerisch-experimentell Eigenschaften von „etwas Großem“ zu erproben und die dadurch ge-

---

<sup>685</sup> Im Text irrtümlich als „Kapitel VI“ bezeichnet.

<sup>686</sup> Vgl. Walter 1754, S. 22–26 und 31–36. Erwähnt sind beispielsweise das Modell eines Wehres. Zudem gibt der Verfasser den jeweiligen Standort der Modelle in den verschiedenen Gebäuden (den drei Wassertürmen, die mit Galerien zur Besichtigung u.a. auch der Modelle ausgestattet waren) an. Paul von Stetten (der Jüngere) erwähnte in seiner Publikation von 1779 kurz Caspar Walter und die Modellsammlung, ohne weitere Details zu erwähnen. Vgl. Stetten 1779, S. 151–152, 156.

<sup>687</sup> Hirsching 1789, S. 295–296.

<sup>688</sup> Rajkay 2018, S. 77.

wonnenen Kenngrößen durch das verhältnismäßige Übertragen für den Bau des Bezugsgegenstandes zu nutzen. So ließen sich Gebäude, Maschinen oder richtige Fahrzeuge relativ einfach und preisgünstig testen und bauen. Allerdings war schon in der Antike das „Übersetzung“-Verhältnis vom Modell zum realen Gegenstand als Problem erkannt worden. Beispielfhaft zitiert der Archäologe Heinrich von Brunn (1822–1894) in seiner 1856 erschiene-  
nen *Geschichte der griechischen Künstler* aus dem X. Buch Vitruvs:

„Kallias, Architekt oder Ingenieur aus Arados, hatte das Modell einer Maschine konstruiert und den Rhodiern vorgestellt, dass er durch dieselbe die Belagerungswerkzeuge des Demetrios Poliorketes zu bewältigen im Stande sei. Sein Plan scheiterte jedoch, weil die Maschine wohl im Modell, nicht aber in grossem Mas-  
stabe ausführbar war: Vit. X, 16, 3.“<sup>689</sup>

Der einfachen Übertragung gemessener Werte vom Modell auf den Bezugsgegenstand setzt die Physik gewiss Grenzen. Das Wissen um die Übertragungsverhältnisse oder Maßstabsregeln war jedoch, wie das antike Beispiel demonstriert, historisch nicht unbedingt bekannt und musste erst in Experimenten und Versuchen oder durch Versuch und Irrtum erarbeitet werden. Beispielfhaft dafür sind frühe Schiffsmodell- und Strömungsexperimente.<sup>690</sup> In diesem Zusammenhang sind die Versuche von William Froude (1810–1879) und Osborne Reynolds (1842–1912) zu nennen, nach denen heute noch wichtige physikalischen Kennzahlen der Strömungsmechanik benannt sind.<sup>691</sup>

Doch bereits im 18. Jahrhundert wurde die Problematik der experimentellen Modellnutzung diskutiert. Der Göttinger Professor Penther erwähnte zum Beispiel in seiner Abhandlung zur bürgerlichen Baukunst, dass auch beim Errichten von Gewölben Modelle gute Dienste leisten, um die Festigkeit vorab zu erproben. Nichtsdestotrotz machte er auch deutlich, dass Steife und Festigkeit der Materialien nicht proportional im Verhältnis zunehmen, dass man einfach nur den Maßstab anlegen müsse und die Verhältnisse übertragen könne. Dies funktioniere nicht. Vor diesem Vorgehen warnte er ausdrücklich. Zudem haben die Hölzer – und die Baumaterialien im Allgemeinen – sehr unterschiedliche Eigenschaften in Abhängigkeit von ihrer Dimension.<sup>692</sup>

---

<sup>689</sup> Brunn 1856, S. 366.

<sup>690</sup> Vgl. Schaffer 2004, Staubermann 2014 und Zaun 2014.

<sup>691</sup> Vgl. Böss 1955, S. 576–589, Kapitel VIII (Wasserbauliches Versuchswesen zu Modellversuchen in der Hydromechanik). Die Ähnlichkeitsmechanik findet dabei Anwendung bei der Umrechnung hydraulischer Werte von der Natur auf das Modell und umgekehrt. Wichtig ist neben der geometrischen Ähnlichkeit die dynamische Ähnlichkeit der Strömung und der Kräfte, dazu zählen das Froude'sche sowie Reynold'sche Ähnlichkeitsgesetz sowie Größen wie zum Beispiel die Weber'sche Zahl. Es gibt Grenzen der Übertragbarkeit von Modellversuchen auf die Natur. Hier spielt vor allem der Maßstab eine große Rolle, weil Kräfte der Kapillarwirkung, des Wasserdrucks oder der Oberflächenspannung in kleinen Modellmaßstäben das Ergebnis verzerren. In diesen Fällen sollte auf „verzerrte Modelle“ zurückgegriffen werden, die vor allem bei Untersuchungen von ausgedehnten Wasserflächen angewendet werden, wo geringe Wassertiefe und große Wasseroberfläche zusammentreffen. Modellversuche sollten gründlich, genau und vor dem eigentlichen Baubeginn durchgeführt werden. Wirtschaftlich zahlen sie sich auf jeden Fall aus, weil die Kosten der Modellversuche im Verhältnis zu den Gesamtkosten eines wasserbaulichen Vorhabens bedeutend geringer ausfallen.

<sup>692</sup> Penther 1745, Vorrede [S. 13–14].

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts beschäftigte sich der an der Universität Wien lehrende Joseph Walcher<sup>693</sup> mit Modellen und deren Nutzen im Allgemeinen. Seine *Abhandlung von Maschinenmodellen* veröffentlichte er 1774 in zwei Teilen in der Zeitschrift *Berlinische Sammlungen*.<sup>694</sup> Walcher erläuterte dabei ausführlich den Unterschied zwischen Modellen und realen Maschinen, vor allem was physikalische Kräfte und (Reibungs-)Widerstände sowie die zeitliche Dimension betrifft.<sup>695</sup> Eine maßstabsgerechte Übertragung der Dimensionen eines Modells auf die Maschine führe zwangsläufig zu Problemen in der Funktionsweise des Bezugsgegenstandes, so Walcher. Dieser Umstand sollte all diejenigen bewusst sein, die mit Modellen experimentierten. Vor allem können mechanische Kräfte nicht simuliert werden, weil am Modell die Kraftübertragung meist durch Muskelkraft erfolge. Zudem bewege man nur ein „leeres“ Modell. Das Modell gibt keine Auskunft über benötigte Kräfte und Widerstände des realen Bezugsgegenstandes. Annäherungen können nur durch Erfahrung und Wissen ermittelt werden. Zur Lösung dieses Grundproblems konstatierte Walcher:

„Zu diesem Ende sind die mechanischen Grundsätze sowohl, als die Erfahrung fleißig zu Rathe zu ziehen. In vielen Fällen kann man nicht anders, als durch wiederholte Uebung, durch angestellte Versuche, und durch lange Erfahrung klug werden; und öfters wird man ohne Anleitung der Theorie, ohne beyhülfe anderer Wissenschaften kaum zu rechte kommen.“<sup>696</sup>

Nur wenn die Proportion zwischen Antriebskraft und Widerstand bekannt sei, könne auch am Modell die Proportion angewendet werden. Zum Beispiel sei das Verhältnis von Schnüren am Modell und den tatsächlichen Trageverbindungen (Seile bzw. Ketten) der realen Maschine nicht zu simulieren. Je komplexer eine zu konstruierende Maschine ist, umso schwieriger sei es, aus dem Modell Rückschlüsse zu ziehen. Weil am Modell die sich bewegenden und reibenden Teile meistens viel kleiner als an der großen Maschine seien, ließen sich zudem die Reibungswiderstände nicht simulieren. Hier helfen nur Kenntnis und experimentelle Untersuchungen der praktischen Mechanik. Neben Kraft und Reibung spielt eine weitere, maßstäblich nicht veränderbare Größe eine Rolle, nämlich die Zeit, weil bei zu langen Reaktionszeiten die Maschine nicht die von ihr erwarteten Aufgaben erfülle. Dies könnte unweigerlich zum Nichtfunktionieren der Maschine führen. So konstatiert Walcher:

„Wenn man demnach die Wirkung der Maschine nach der Geschwindigkeit des Modells abmessen wollte, könnte es leicht geschehen, wie es in der That öfters geschieht, daß man aus der erbauten Maschine keinen andern Vortheil zieht, als

---

<sup>693</sup> Walcher war Professor für Mechanik und Mathematik, zudem Navigations-Direktor für die Donau-Schiffahrt, königlicher Rat und Jesuit. Vgl. Wurzbach 1885.

<sup>694</sup> Vgl. Walcher 1774a und b. Worauf sich die Aussagen des Verfassers begründen, ob sie theoretischer oder praktischer Natur sind, erfährt der Leser nicht. Zudem wurde Walchers Aufsatz bislang nicht rezipiert, obwohl dieser eine Fülle brauchbarer Vorschläge und Überlegungen enthält. In 60 Paragraphen, die in sechs thematische Kapitel gegliedert sind, beschreibt der Autor Eigenschaften und darauf aufbauend den Nutzen von Modellen allgemein und von Maschinenmodellen im Besonderen. Vgl. auch Walcher 1776, S. 144–149, wobei es sich um eine Übersicht der 1774 erschienenen Aufsätze *Abhandlung von Maschinenmodellen* handelt.

<sup>695</sup> Walcher 1774a, S. 20–25 und Walcher 1774b, S. 117–118.

<sup>696</sup> Walcher 1774a, S. 21.

die zu späte Kenntnis, gefehlt zu haben, um vielleicht fürs künftige behutsamer zu seyn.“<sup>697</sup>

Gespickt mit Beispielen gibt Walcher das Problem des Maßstabsverhältnisses bzw. der Skalierung und die unmögliche Umsetzung durch den Hinweis des Verhältnisses von Längen- zu Flächenmaßen wieder. Dabei betont er, dass zwar die Länge bzw. der Durchmesser maßstabsgerecht verändert werden könnten, sich aber die Flächenproportionen in einem ganz anderen Verhältnis dazu errechnen, wobei die am Modell sichtbaren Konsequenzen nicht zwangsläufig das Funktionieren der Maschine garantierten.

So könne eine landwirtschaftliche Sämaschine<sup>698</sup> im Modell nicht unter den Bedingungen des realen Feldes funktionieren, und zwar weder auf diesem selbst noch in einem Zimmer. Zudem existieren Kräfte in der Natur, die der Mechanik Grenzen setzen, wie z.B. der Luftdruck, der es unmöglich macht, Wasser höher zu heben als „über 32 Schuh“.<sup>699</sup> In der Praxis seien bereits diesbezüglich viele Fehler gemacht worden. Das Gleiche gilt auch für Materialeigenschaften, d.h. ein Balken trägt nicht im gleichen Maße wie die maßstäbliche Veränderung. Um Materialstärken richtig berechnen zu können, hilft das Modell kaum. Für die richtigen Berechnungen existierten schon zu Walchers Zeit erstellte Tafelwerke, die über Tragfähigkeit und Materialstärke Auskunft gaben.

Und noch ein Aspekt war für Walcher entscheidend: Ein Modell kann nicht so genau wie die Maschine selbst gebaut werden, weil einige Teile aufgrund ihrer Komplexität nicht so exakt im verkleinerten Verhältnis gefertigt werden können. So lassen sich Ventile oder Kolben hydraulischer Maschinen nicht im Modell mit der gleichen Genauigkeit fertigen, weil das der handwerklichen Umsetzung Grenzen setzt. Allerdings taugt ein Modell insofern, dass sich bereits erstellte Entwürfe am Modell widerlegen ließen. Letztendlich könne man aber dem Modell keine Schuld geben, wenn die Maschine nicht richtig arbeite. In diesem Fall fehle es dem Erbauer meist an Erfahrung.<sup>700</sup>

Wie viele Versuche und Irrtümer mit Modellen letztendlich gescheitert sind, lässt sich wohl kaum erahnen. Wie bereits eingangs am Beispiel von Strömungsexperimenten erwähnt, wurden die nutzbaren Erkenntnisse mit Modellversuchen erst im 19. Jahrhundert auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt. Trotzdem stellte der Modellversuch eine preiswerte Alternative zum experimentellen Bau eines tatsächlichen Bezugsgegenstandes dar, der zudem um ein Vielfaches teurer war.

Letztendlich entscheidet der Maßstab über eine realistische Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse. Notfalls baute man eine Anlage, um deren Wirkungsweise zu erproben, im

---

<sup>697</sup> Walcher 1774a, S. 25.

<sup>698</sup> Vgl. Thaer 1812. Eine generelle Kritik an Sämaschinen äußerte Albrecht Thaer zu Beginn des 19. Jahrhunderts und verweist dabei auf die von ihm bisher nur im Modell oder als Zeichnung gesehenen Maschinen. So schreibt er in Paragraph 13 seiner Publikation: „Die Schwierigkeit in manchen Lokalitäten gute Säeleute zu erhalten, hat Säemaschinen besonders wünschenswerth gemacht. Es sind deren manche erfunden und angerühmt worden, ich kenne aber keine gleichverbreitende Säemaschine nach eigener Ansicht ihrer Wirkung, sondern nur nach Zeichnungen und Modellen, und habe keine Wirthschaft gesehen, wo eine oder die andre eingeführt wäre. Man hat Säemaschinen ersonnen, die bloß die Saat austreuen; andere die sie zugleich unterbringen“ (S. 21).

<sup>699</sup> Gemeint sind 32 Fuß, ca. 10 Meter. Vgl. Walcher 1774b, S. 118.

<sup>700</sup> Walcher 1774b, S. 126.

Maßstab 1:1, aber eben nur als temporäre Versuchsanlage und weniger für den geplanten Dauerbetrieb.

Beispiele tatsächlich erfolgreich durchgeführter Versuche mit maßstäblich verkleinerten Modellen finden in der Literatur des 18. Jahrhunderts nur selten Erwähnung. Denkbar sind sie durchaus, obwohl materielle Spuren kaum noch zu finden sind. Auch bei den heute noch vorhandenen Objekten der Göttinger Modellkammer lassen sich in Experimenten benutzte Modelle nicht mehr finden, obwohl diese existierten.

Beispielhaft dafür sind die drei Brückenmodelle nach Cäsar, die im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 unter den Nummern 56 bis 58 (*Architectura No 5*) aufgeführt sind. In Pütters *Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte* wird in diesem Zusammenhang eine Vorlesung in der Göttinger Akademie der Wissenschaft aus dem Jahr 1762 über einen Versuch an einem Modell erwähnt, den Johann Paul Eberhard unternommen hatte.<sup>701</sup> Eberhard berichtete dabei über ein Modell, das die Brücke des Julius Cäsar über den Rhein darstellen sollte. Gestützt auf die Aufzeichnungen Cäsars, hatte Eberhard ein Modell bzw. diverse Modelle entworfen, gebaut und ausprobiert, bei denen er genau die in den Quellen beschriebene Festigkeit experimentell nachweisen konnte. So berichtete er, dass die nötige Festigkeit der Brückenverbindung erreicht werde, sobald die natürlichen Umstände – in diesem Fall die Kraft der Strömung – gegeben seien.<sup>702</sup> Auch der Eintrag zu den Modellen im Verzeichnis von 1834 weist auf die kurze Abhandlung *Versuch über die Brücke des Cäsar über den Rhein* hin, die 1762 in den *Göttinger Gelehrten Anzeigen* erschien. Darin beschreibt der anonyme Verfasser die Vorstellung des Modellversuchs durch Eberhard, der bei der Versammlung der Gesellschaft der Wissenschaften viel Beifall erhielt. Wörtlich heißt es:

„Er [Eberhard] hatte, bey des Palladio Vorstellung von dieser Brücke, noch eine Veränderung angebracht, die ihm die Beschreibung, die Cäsar selbst macht, zu erfordern schien. Cäsar sagt nemlich, seine Brücke sey so beschaffen gewesen, daß sich das Zimmerwerk desto fester aneinander gesetzt, je stärker das Wasser gegen dieselbe angeschlagen. Es muss sich also, der Verbindung ohngeachtet, haben rücken oder senken können. Dieses ließ Hrn. E vorgewiesenes Modell zu, indem durch gewaltsame Zusammendrückung der Joche, oder Auflegung einer Last, eine sichtbarliche Senkung verursacht ward, die doch der Verbindung und Festigkeit nicht schadete. Beym Palladio aber ist die Verbindung so, daß weder Anstoß, noch Druck eine Last die geringste Verrückung verursachen kann. Sonst hätte Hr. E. die Fibulas, welche in Cäsars Beschreibung vorkommen, mit dem Palladio für Klammern angenommen, da dieses Wort bey Vitruv eine solche Bedeutung hat.“<sup>703</sup>

Der Hintergrund zu diesen Modellversuchen steht im engen Zusammenhang mit der kritischen Auseinandersetzung gegenüber antiken Schriften. Dass vor allem die Wirkungsweise der Brücken über den Rhein, wie Cäsar sie beschrieben hatte, immer wieder auf großes Interesse stieß, zeigen die Untersuchungen des Archäologen und Offiziers August von Cohausen (1812–1894) zu den Brücken selbst, deren Ergebnisse 1867 unter dem Titel *Cäsar's*

---

<sup>701</sup> Pütter 1788, S. 205.

<sup>702</sup> Anonymus 1762.

<sup>703</sup> Anonymus 1762, S. 769.

*Rheinbrücken philologisch, militärisch und technisch untersucht* veröffentlicht wurden. Der Verfasser, der sich selbst als Ingenieur bezeichnete, erforschte im Auftrag des französischen Kaisers das Aussehen und die Funktionsweise der Rheinbrücken, die Cäsar vor rund zwei Jahrtausenden errichten ließ. Cohausen geht allerdings auf die bisherigen Versuche der Darstellung der Konstruktion nicht weiter ein: So sind ihm wohl auch die Göttinger Versuche am Modell nicht bekannt gewesen.<sup>704</sup> Das Problem um die Funktions- und Wirkungsweise der Rheinbrücken, die Cäsar beschrieben hat, beschäftigt bis heute die Wissenschaft.<sup>705</sup>

#### 2.4.5. Erinnerungsfunktion

Modelle als Objekte der Erinnerung oder auch als Beleg haben eine subjektive, dokumentarische Funktion. Sie frieren den Zustand eines Bezugsgegenstands im Blickwinkel des Auftraggebers oder Modellbauers zu einer ganz bestimmten Zeit ein. Das Erinnern hat daher einen sehr subjektiven Bezug. An was das Modell den Erbauer bzw. Auftraggeber speziell erinnern soll, bleibt für andere Personen im Objekt verborgen. Es ist nicht ersichtlich. Um dieses Verborgene jedoch anderen mitzuteilen, wird das Modell als Referenz für die Erinnerung herangezogen. Damit können am Modell persönliche Geschichten aus der realen Welt, die vielleicht geographisch weit entfernt liegt, erzählt werden. Das gilt besonders für immobile Bezugsgegenstände wie etwa Landschaften, Städte oder sonstige Bauwerke.

Im Kontrast zur Erinnerungsfunktion der Modelle steht ihre Funktion als Medium der Bildung. Dass sich beide Funktionen auch ergänzen, zeigt das Beispiel der privaten Modellsammlung von Joseph Furttentbach (1591–1667). Der Ulmer Architekt und Ratsherr Joseph Furttentbach besaß neben unzähligen Raritäten- und Kunstgegenständen auch eine Sammlung von Modellen, die in der Rüst- und Kunstkammer seines Hauses untergebracht war. Zwischen den Objekten fanden sich Gemälde und Kupferstiche, die u.a. auch den Gebrauch der Bezugsgegenstände selbst darstellten.

Furttentbach reiste mit 16 Jahren im Auftrag des Handelshauses seines Vaters nach Italien und bildete sich autodidaktisch zum Architekten, Baumeister und Feuerwerker weiter.<sup>706</sup> Während seiner Zeit in Italien entstanden Modelle verschiedenster Bezugsgegenstände, bzw. diese wurden von ihm erworben oder ihm zum Geschenk gemacht, die er im Zuge seiner Rückkehr nach Ulm mitnahm. Neben den Modellen sammelte Furttentbach unterschiedlichste Dinge. Seine so aufgebaute Kunstkammer unterschied sich maßgeblich von den Sammlungen anderer Bürgerlicher, so auch von derjenigen des ebenfalls aus Ulm stammenden Kaufmanns Christoph Weickmann (1617–1681). Das lag vor allem an der Fülle von Modellen und Apparaten, wissenschaftlichen, mechanischen und pyrotechnischen Objekten

---

<sup>704</sup> Vgl. Cohausen 1867. Ein weiteres Brückenmodell dieser Art fand sich auch in der Modellsammlung der Berliner Realschule. Vgl. dazu Nicolai 1769, S. 363.

<sup>705</sup> Siehe dazu: Yan Liu: Gewebobogenbrücken. Geschichten struktureller Gedanken. München, 2017. Online: <http://mediatum.ub.tum.de/doc/1299210/1299210.pdf> (10.4.2022). Siehe auch: Modell am Deutschen Museum München, das nach den Vorstellungen von Andrea Palladio gefertigt wurde. Online: <https://digital.deutsches-museum.de/item/2017-299T5> (10.4.2022).

<sup>706</sup> Greyerz 2013a, S. 18. Vgl. Greyerz et al. 2013b. Der Sammelband behandelt die Person Furttentbach, sein Wirken und seine Biographie. Darin finden sich Hinweise zu den Kunstkammern von Vater und Sohn, die nach dem Tod des Sohnes (Furttentbach d. J., er starb vor dem Vater) zu einer Sammlung zusammengeführt worden waren. Siehe dazu im selben Band den Beitrag von Roberto Zaugg über Furttentbachs italienische Zeit (1607/08 bis 1620), seine Kaufmannsausbildung, das Netzwerk des Handelshauses Furttentbach und sein Italienbild.

und Geräten sowie durch die persönliche Bezogenheit der Dinge zu seinem bisherigen Wirken.<sup>707</sup>

Diese in seinem Wohnhaus in Ulm untergebrachte Sammlung ist nicht als Museum (im heutigen Sinne) zu betrachten, obwohl Furttenbach sie für andere öffnete. Es handelte sich eher um einen Inspirationsort.<sup>708</sup> Furttenbachs Kunstkammer inszenierte Wissen und bewahrte persönliche Erinnerungen. Nichtsdestotrotz verkaufte er 1658 wohl aufgrund von Schulden einen Teil seiner Rüst- und Kunstkammer an den Landgrafen von Hessen-Darmstadt. Viele Modelle verblieben freilich bei Furttenbach. Den übrig gebliebenen Teil legte er mit der Sammlung seines verstorbenen Sohnes zusammen.

Sein Sohn, Joseph Furttenbach der Jüngere (1632–1655), hatte eine eigene Kunstkammer aufgebaut.<sup>709</sup> Durch die Zusammenlegung kamen sogar neue Modelle hinzu.<sup>710</sup>

Neben der persönlichen Erinnerung zeigte Furttenbach seine Sammlung auch Interessierten aller Stände und sozialer Schichten. Er notierte die Namen seiner Besucher regelmäßig. Diese kamen nicht nur aus Europa. Es gab auch Besucher aus Japan und Brasilien. Unter den Besuchern waren auch Handelspartner sowie Dienst- und Militäradel. Der Höhepunkt war wohl der Besuch des Kurfürsten Herzog Anton Ulrich von Braunschweig-Wolfenbüttel (1633–1714).<sup>711</sup> Furttenbachs Absicht war es, dass die Besucher die Sammlung erst besichtigten und dann seine Publikationen kauften, um mehr über die Objekte zu erfahren. Andererseits kamen Besucher, die bereits die Beschreibungen in den Traktaten kannten und wiederum die Objekte sehen wollten.<sup>712</sup>

Furttenbach beschrieb seine Sammlung 1641 nicht nur sehr ausführlich, sondern er verwies in den jeweiligen Abschnitten auch auf seine anderen Schriften, die häufig mehr zum Hintergrund des im Modell abgebildeten Bezugsgegenstandes preisgeben.<sup>713</sup> In der Sammlung fanden sich Modelle von Bauwerken aller Art, von Festungen bis zum Abbild eines Friedhofs, von Schiffen, Geschützen und allerhand nützlichen Maschinen. Der Verbleib der Sammlung von Furttenbach ist allerdings unklar.

Die Historikerin Kim Siebenhüner erkennt den vornehmlichen Zweck dieser Rüstkammer in der Darstellung der persönlichen Geschichte Furttenbachs in Modellen und sonstigen Gegenständen.<sup>714</sup> Der vierte Stock seines Hauses wurde damit in erster Linie zum Erinnerungs-ort. Gefestigt wird diese Aussage damit, dass er neben den Objektbeschreibungen jeweils auch die räumliche Anordnung betonte. Die Modelle standen teilweise frei im Raum auf Tischen, während andere – vor allem die kleineren – in verglasten Modellschränken untergebracht waren. Das lässt vermuten, dass die Modelle vor allem angeschaut und weniger in die Hand genommen und ausprobiert werden sollten. Neben der persönlichen Erinnerung

---

<sup>707</sup> Siebenhüner 2013, S. 49.

<sup>708</sup> Lazardzig 2008, S. 193.

<sup>709</sup> Vgl. Siebenhüner 2013, S. 52–53. So lässt sich herausfinden, welche Objekte nach Hessen-Kassel gebracht wurden. Neu war u.a. das Modell der Arche Noah.

<sup>710</sup> Siebenhüner 2013, S. 54.

<sup>711</sup> Vgl. Siebenhüner 2013, S. 61–64.

<sup>712</sup> Siebenhüner 2013, S. 64–65.

<sup>713</sup> Vgl. Furttenbach *Architectura Privata*, erschienen 1641. Vgl. auch: *Halinitro-Pyrobolia*, erschienen 1627; *Architectura civilis*, erschienen 1628; *Architectura navalis*, erschienen 1629; *Architectura martialis*, erschienen 1630; sowie *Architectura Recreationis*, erschienen 1640.

<sup>714</sup> Siebenhüner 2013, S. 46.

und den repräsentativen Absichten war die Nutzung auch als Medium der Bildung für interessierte Besucher gedacht. So hielt Furtttenbach auch Seminare und Lehrstunden für diese ab.<sup>715</sup> Trotzdem lässt sich nicht von einer Lehr- und Bildungssammlung sprechen, weil bei Furtttenbach persönliche Motive und Darstellungen im Vordergrund standen.

#### 2.4.6. Lehre und Bildung

Die Vermittlung von Wissen über Technik und Organisation, um u.a. die infrastrukturelle Entwicklung eines Landes effektiver voranzutreiben, wurde im 18. Jahrhundert wesentlicher Bestandteil des Curriculums an Schulen und Universitäten. Diese Entwicklung begünstigte daher auch die Entstehung von Modellsammlungen als reine Lehrsammlungen, die weder repräsentative noch an Erinnerung angelehnte Funktionen hatten. Dementsprechend müssen die Modelle eher in einem ökonomischen Zusammenhang gesehen werden. Das betraf zum einen die Herstellung der Modelle selbst, zum anderen den damit verbundenen Nutzen. Kostengünstig sollten sie sein und Wissen zeitökonomisch vermitteln. Modelle kamen meist als Schenkungen in die Sammlungen oder wurden vor Ort selbst hergestellt. Ihr didaktischer Wert wurde als sehr hoch eingeschätzt. Diese Überlegungen bildeten auch für die Modellkammer der Göttinger Universität den entscheidenden Rahmen.

Furtttenbach beschrieb in seiner *Architectura vniversalis* von 1635 neben dem architektonischen Grundriss eines geistlichen auch den Aufbau eines weltlichen Schulgebäudes.<sup>716</sup> Diese universelle Darstellung ist als beispielhafte Struktur eines Lehrgebäudes, auch einer Universität, zu interpretieren. Die auf der Risszeichnung sichtbare zentral gelegene Bibliothek wird im Text durch die zentral erreichbaren Räumlichkeiten für eine Kunstkammer ergänzt. Zu finden sind darin mathematische, geometrische, architektonische und mechanische Instrumente sowie Modelle. Diese waren so anzuordnen, dass sie für jeden zugänglich und in den Räumen selbst zu Demonstrations- und Lehrzwecken zu verwenden seien. Furtttenbach beschrieb die Anordnung indessen nicht detailliert, weil er den Nutzern der Räume ausreichend Kreativität in der Ausgestaltung zugestand. Diese ideale Darstellung eines möglichen Universitätsgebäudes beinhaltete zwei zentrale Lehr- und Lernorte, die Sammlungen bzw. wissenschaftliche Apparate aufnahmen, wozu er Bücher und Schriften sowie Instrumente und Modelle zählte. Furtttenbachs Publikation weist bereits in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts deutlich auf die Nutzungsabsicht von Sammlungen für die Lehre hin.

Eine reale Umsetzung dieser theoretischen Vorstellung war die Kunst- und Naturalienkammer der Franckeschen Stiftungen in Halle an der Saale. Dort war auch eine reichhaltige Sammlung von Modellen vorhanden. In der frühen Sammlungsforschung wird auf diese spezielle Kunst- und Naturalienkammer nur am Rande verwiesen.<sup>717</sup> Die Gründe dafür sind vielfältig, lassen sich jedoch vor allem auf die fehlende Zugänglichkeit zurückführen. Erst seit den 1990er Jahren wurde dem drohenden Verfall der noch vorhandenen Objekte entgegengewirkt, und die Forschung nahm Notiz von dieser voraussichtlich heute noch einzigen,

---

<sup>715</sup> Siebenhüner 2013, S. 55–56.

<sup>716</sup> Furtttenbach 1635, S. 49–50.

<sup>717</sup> Vgl. Balsiger 1970, S. 653.

fast komplett erhaltenen „Wunderkammer“ der Barockzeit.<sup>718</sup> Noch heute ist in Halle eine große Anzahl an historischen Modellen vorhanden.

Im Jahre 1718 kam die Modellsammlung des Predigers und Pädagogen Christoph Semler (1669–1740) in die Sammlung der Franckeschen Stiftungen. Sie enthielt Modelle von Gebäuden, Werkstätten und Laboratorien und sollte der Berufsausbildung dienen. Allerdings scheiterten Semlers Vorhaben diesbezüglich. In der Konsequenz wurden die Modelle dann im Realienunterricht der Franckeschen Anstalten genutzt.<sup>719</sup> Zu den bekannten, heute freilich nicht mehr vorhandenen Objekten gehörte das Modell des Salomonischen Tempels.<sup>720</sup> Semler hinterließ Niederschriften zur Nutzung der Modelle im Unterricht. Der Historiker Thomas J. Müller-Bahlke, ein ausgewiesener Kenner der Sammlung, schreibt dazu:

„Er [Semler] hatte die Modelle für seine eigene Realschule gebaut und später August Hermann Francke überlassen. Gleichzeitig hatte er regelrechte Unterrichtseinheiten zu den einzelnen Sachthemen entwickelt, deren Niederschriften heute noch überliefert sind. Daraus lässt sich ersehen, wie der Realienunterricht tatsächlich vonstattenging. Ob es um die Zimmermannsarbeit, die Landwirtschaft, die Salzgewinnung, die Pferdehaltung oder auch die Baukunst, mechanische Physik, Astronomie oder das chemische Laboratorium ging, stets entspann sich die Wissensvermittlung an einem Modell. Dessen Teile wurden erläutert, die notwendigen Fachbegriffe erklärt und wenn nötig ließ es sich in Bewegung versetzen, um bestimmte Funktionen zu veranschaulichen.“<sup>721</sup>

Zur Ergänzung dieser Modelle existierten Abbildungen landwirtschaftlicher Geräte, z.B. das Modell eines Mailänder Pfluges, dessen Original eine interessante Geschichte aufweist, die in einem Begleitbüchlein zum Modell dargestellt wurde.<sup>722</sup>

Das Semlers Sammlung auch für Standespersonen Vorbildwirkung hatte, verdeutlicht die Aussage des Kameralisten und Schriftstellers Julius Bernhard von Rohr (1688–1742) in der 1718 herausgegebenen *Einleitung zur Staats-Klugheit*. Darin heißt es:

„Es mussten in diesen Naturalien-Cammern besondere Modelle, allerhand Maschinen, so im gemeinen Leben anzutreffen, befindlich seyn, etwas auf die Art, wie Herr Semler, ein treufleißiger Prediger und darbey Liebhaber curieuser Wissenschaften, solches in seiner Mechanischen Kunst- und Werck-Schule entworfen, oder Herr Marperger in seinem Kauffmanns-Magazin.“<sup>723</sup>

Zu den heute noch vorhandenen Modellen gehören das Modell einer Glashütte, ein Modell der Bauweise der Gebäude der Franckeschen Stiftung, das Modell des Bibliotheksgebäudes

---

<sup>718</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 10. Zumindest gilt das in ihrer Einheit von erhaltenen Sammlungsgegenständen und Mobiliar.

<sup>719</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 14.

<sup>720</sup> Whitmer 2015, S. 60–85. Vgl. auch Dolezel 2019, S. 176–178.

<sup>721</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 82.

<sup>722</sup> Die Geschichte verweist auf „ein großes Viehsterben“ in Oberitalien, wodurch die Bestellung der Felder durch menschliche Muskelkraft erfolgen musste. Daher wurde ein Pflug gefertigt, der ohne den Einsatz von Zugvieh eine möglichst hohe Arbeitsleistung ermöglichte. Der Transfer dieser Technik wurde mittels des Modells und eines Begleitheftes ermöglicht. Nachdem die Technik nicht mehr als aktuell vermittelt wurde, kamen Modell und Heft in die museale Kuriositätenabteilung der Sammlung.

<sup>723</sup> Rohr 1718, S. 148.

von 1728, ein Brauhausmodell, das Modell einer Pfahlramme und einer Druckerpresse, das Modell eines chemischen Laboratoriums mit verschiedenen Ofenmodellen (aus Pappmaché) sowie Modelle einer Drechselbank, eines Hammerwerkes, eines Zahnradgetriebes und einer Pulvermühle.<sup>724</sup>

Alle diese Modelle sind funktionstüchtig, soweit ein Mechanismus vorhanden ist. Auch sind Teile abnehmbar, um Details im Inneren (der Gebäude) zu erkennen. Zudem haben sämtliche Modelle einen unmittelbaren Bezug zur Stiftung, das heißt entweder sind Gewerke oder eben vorhandene Gebäude dargestellt.<sup>725</sup>

Die Ausbildungsstätte in Halle stand auch für andere Einrichtungen zum Zwecke der Bildung und Lehre Pate, so etwa für die Berliner Realschule. Diese wurde 1747 als einzige ihrer Art in Preußen von Johann Julius Hecker (1707–1768) gegründet. Hecker studierte in Halle. Er wurde auch durch Francke und dessen Ideen geprägt. Daher gibt es kaum einen Anlass zum Stirnrunzeln, dass es sich bei der Berliner Schule um einen ganzen Schulkomplex handelte, der den Einrichtungen der Franckeschen Stiftungen ähnlich war, wo sämtliche Jahrgangsstufen von Kleinkindern bis zur Berufsausbildung unterrichtet wurden. Unabhängig vom Stand, jedoch für die Kinder der protestantischen Gemeinde der Kirche der Dreifaltigkeit bestimmt, konnten diese hier basale Kenntnisse – darunter auch Kriegsingenieurbaukunst – für ihre zukünftige Berufsrichtung erlernen. Und ebenso wie die Einrichtungen in Halle gab es an dieser praxisorientierten Universalschule Sammlungen, u.a. auch einen Modellsaal.<sup>726</sup>

Alle Modelle und Geräte wurden im Unterricht der Schule gezeigt und vorgeführt, da sie mehr zeigten als nur Risse und Pläne. Zugleich konnten sie nach Voranmeldung auch von Auswärtigen besichtigt werden.<sup>727</sup>

Von 1769 bis 1790 war Georg Christoph Silberschlag (1731–1790), der vorher am Kloster Berge<sup>728</sup> bei Magdeburg tätig war, Inspektor der Realschule.<sup>729</sup> Interessant ist diese Verbindung insofern, da auch im Kloster Berge eine Modellsammlung existierte.<sup>730</sup> Hirsching berichtete darüber kurz wie folgt:

„Die Modell- und Maschinenkammer bey dem Pädagogium ist ansehnlich. Sie enthält verschiedene Modelle von Druck- und anderen Wasserwerken; von Bergwerksmaschinen und was dazu gehört.“<sup>731</sup>

Daneben gab es noch einige Instrumente, die Georg Christoph Silberschlag, Generalsuperintendent der Altmark und Prignitz, Inspektor und Pastor an der Domkirche zu Stendal, verfertigen ließ. Franz Pahl beschrieb die physikalischen Versuche Silberschlags an der Schule

---

<sup>724</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 84–87.

<sup>725</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 85.

<sup>726</sup> Nicolai 1769, S. 258–260

<sup>727</sup> Nicolai 1769, S. 362–363.

<sup>728</sup> Seit dem Jahr 965 Kloster Berge vor Magdeburg, seit 1816 Kloster Bergesche Stiftung. Online: <http://www.kloster-berge.de> (10.4.2022). Vgl. auch Holstein 1886.

<sup>729</sup> Pahl 1913, S. 194.

<sup>730</sup> In diesem Zusammenhang interessant ist das naturwissenschaftliche Kabinett in der Reichsabtei Neresheim. Dieses Kabinett enthielt eine Reihe von Modellen, von denen heute noch einige im Museum des Klosters ausgestellt sind. Vgl. Seyffer und Schirmeier 2003. Vgl. auch das Kapitel *Naturwissenschaften in Klöstern am Beispiel der Reichsabtei Neresheim*, Band 1 (Katalog), S. 342–351.

<sup>731</sup> Hirsching 1786, S. 134.

im Kloster Berge zwischen 1753 und 1762, wobei er auch seinen wissenschaftlichen Apparat erwähnte.<sup>732</sup> Darin befanden sich auch einige Modelle, u.a. von einer archimedischen Schraube, von einem Schöpfwerk sowie Modelle der Zivil- und Militärbaukunst.

Zurück zur Berliner Realschule, über die Heinrich Sander im Jahr 1784 dagegen nicht allzu viel Gutes zu berichten hatte:

„Auf der Modellkammer zeigte man mir einen Römischen Triumphzug, einen Dreschwagen, Silberschlag’s Maschine, versandete Ströme zu reinigen u. dgl. Aber grade die ökonomischen und nützlichen Werkzeuge, Pflug und dergleichen fehlten. Was hier das Naturalienkabinet heißt, ist ein nicht nennenswerther Rumpelkasten, den ein Kandidat Sander aus Magdeburg in Ordnung bringen soll. In dem der Realschule gehörenden botanischen Garten vorm Thore, war jetzt alles durch die Dürre erschrecklich verkröpelt; der Boden ist aber auch der klärste und trockenste Sand.“<sup>733</sup>

Wie auch immer die tatsächliche Situation in der Berliner Realschule in den 1780er Jahren war, die Vor- und Nachteile der Nutzung von Modellen zu Lehr- und Ausbildungszwecken sind nach verschiedenen Maßstäben zu bewerten. Ein Vorteil war die zeitökonomische Erfassung eines Sachverhaltes. Damit ließ sich quantitativ umfangreicher Lehrstoff vermitteln. Wichtiger war allerdings der didaktische Nutzen, der wiederum im Verhältnis zum finanziellen Aufwand für Anschaffung und Erhalt der Schulausstattung stand. Damit verbunden war die Akzeptanz der Lehrvermittlung, die durch Modelle sehr praxisnah erfolgen konnte. Die haptische Anschaulichkeit erleichterte die Erläuterung der Funktionalität. Abstraktionen ließen sich am Modell besser vermitteln als zum Beispiel an Abbildungen. Sie dienten ebenso als Medium der Übertragung impliziten Wissens, wobei nicht sprachlich-textliche Begriffe im Mittelpunkt standen, sondern das praktische Vermitteln. Auch wenn der Aufbau einer Modellsammlung höhere Kosten als etwa die Anschaffung und Aufbewahrung von Lehrbüchern verursachte, so wurde der Nutzen, auch durch Haltbarkeit und Anschaulichkeit, meist als sehr hoch eingestuft. So beschrieb schon Johann Karl Gottfried Jacobsson (1725–1789) im *Technologischen Wörterbuch* von 1793 diesen oben erwähnten Aspekt:

„Wenn man sich von der Einrichtung eines Gebäudes oder Maschine einen vollkommenen Begriff machen will, thut auch ein schlechtes Model öfters bessere Dienste, als der genaueste Reiß.“<sup>734</sup>

Leibniz erwähnte in einer wenig rezipierten Schrift über die Erziehung junger Prinzen den Nutzen und Vorteile von Modellen. Wenn schon nicht die richtigen Dinge selbst, so sollten wenigstens Modelle gezeigt und befühlt werden. Besonders der haptischen Erfahrung maß Leibniz einen großen Stellenwert bei. Zum Vorzeigen erwähnte er anatomische Modelle und Modelle einzelner Organe oder Modelle von Hausgeräten. Besonders im Rahmen der Mathematik ist der Nutzen von Modellen hervorzuheben, weil die der Militärwissenschaft zugrunde liegende Mathematik im Zentrum der Ausbildung der Prinzen stand.<sup>735</sup>

---

<sup>732</sup> Pahl 1913, S. 186–194.

<sup>733</sup> Sander 1784, S. 195.

<sup>734</sup> Rosenthal 1793, S. 575–577.

<sup>735</sup> Hülsen 1874, S. 22.

An dieser Stelle stellt sich die Frage, ob ein Lehrmodell besondere Merkmale aufweist oder aufweisen sollte. Letztendlich sind sie für den alltäglichen händischen Gebrauch entworfen und gebaut worden. Wesentliche Charakteristika sind Robustheit, Simplizität und Mobilität (geringes Gewicht). Sie müssen damit keine exakten maßstäblichen Abbildungen eines realen Bezugsgegenstandes sein. Ihre Funktionalität steht im Vordergrund. Damit sind sie mehr Instrument oder mechanische Apparatur als Modell.

Ein eindrückliches Beispiel stellen archimedische Schrauben dar, die in vielen historischen Lehrmodellsammlungen zu finden waren. Sie bilden weder maßstäblich einen realen Bezugsgegenstand ab, noch sind sie sehr detailreich gefertigt. Sie dienten vor allem dazu, das Prinzip einer simplen Wasserhebeeinrichtung zu demonstrieren.

Wirkungsprinzipien zu zeigen, ist der vorrangige Zweck eines Lehrmodells. Interessant in diesem Zusammenhang ist ein mit Mitteln des damaligen Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft ab 1983 finanziertes Projekt „zur Erstellung dreidimensionaler historischer Modelle und Rekonstruktionen für die betriebliche Ausbildung“.<sup>736</sup> Bis 1995 wurden in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Museum München Ausbildungsvorschläge bzw. Hilfen für die Erstellung von Arbeitsmaterialien für die technische Berufsausbildung entwickelt. Im Zentrum stand dabei die Vermittlung von Technikverständnis und Technikgeschichte für die berufliche Ausbildung.

Der Bau von dreidimensionalen materiellen Modellen, die sich auf historische Konstruktionen beziehen, war das Kernanliegen des Programms. Hiermit sollten die beruflichen Lernprozesse in naturwissenschaftlich-technische, gesellschaftliche und theoretische Zusammenhänge eingeordnet werden. Die empfohlenen Nachbildungen waren durch Kongruenz von Maßen, Materialien und Oberflächenstrukturen zum Bezugsgegenstand sowie der Art der Anfertigung gekennzeichnet. Die volle Funktionsfähigkeit der Objekte war dabei ebenfalls Voraussetzung.

Die daraus gewonnenen Ergebnisse widersprechen oder bestätigen – je nach angestrebtem Zweck – erheblich der historischen Betrachtung des Nutzens von Modellen. Demnach haben maßstäblich-exakte Modelle einen eingeschränkten didaktischen Wert für die Berufsausbildung. Sie stellen lediglich Abbildungen von Bezugsgegenständen dar, müssen aber weder aus deren Materialien bestehen noch deren Funktionsfähigkeit abbilden.

Damit wird letztendlich bestätigt, dass sich Modelle im Allgemeinen nicht grundsätzlich für Lehr- und Ausbildungszwecke eignen müssen. Demgegenüber heben Funktionsmodelle (als Lehrmittel entworfene Objekte) Struktur und Funktionsweise der Bezugsgegenstände hervor. Maßstab (Skalierung), Material und Design spielen bei diesen Objekten eine untergeordnete Rolle. Im Falle eines vertretbaren Material- und Zeiteinsatzes handelt es sich hierbei um ein hervorragendes didaktisches Mittel, vor allem wenn der Bau des Modells selbst im Mittelpunkt steht.

Ähnlich verhält es sich bei Demonstrationsmodellen, die vor allem Prozesse wiedergeben. Im Gegensatz zu den Funktionsmodellen sind sie bereits vorhanden und müssen nicht erst gebaut werden.<sup>737</sup>

---

<sup>736</sup> Vgl. Eisenblätter und Teichmann 1996.

<sup>737</sup> Vgl. Eisenblätter und Teichmann 1996.

Aus dem Erläuterten ergibt sich die Frage, ob Lehrmodelle überhaupt Modelle im weiter oben beschriebenen Sinne sind, weil sie weder maßstabstreu noch detailliert noch realistische Abbildungen von Bezugsgegenständen sein müssen, um beispielsweise grundsätzliche mechanische Prinzipien zu verdeutlichen. Da dieser Frage weiter unten bei der Behandlung von konkreten Beispielen der Göttinger Modellkammer nachgegangen wird, ist an dieser Stelle auf die Auffassung von Hans Reuther verwiesen, der als Lehrmodelle (in Bezug auf die Architektur) alle Mustertypen von Gebäuden und Bauwerken zusammenfasst, die didaktischen Zwecken dienen.<sup>738</sup>

---

<sup>738</sup> Reuther und Berckenhagen 1994, S. 17.



### 3. Pumpen, Kräne und Geschütze – ein Objektkanon historischer Modellsammlungen

---

Die Fragen, die sich bei der Beschäftigung mit Modellen und Modellsammlungen zwangsläufig ergeben, zielen nach dem Was, Warum, Weshalb, Wo und Wer vor allem auf das Spektrum der dargestellten Bezugsgegenstände und deren Zuordnung zu Themenbereichen bzw. Fächern. Auch der Kontext, in denen Modellsammlungen zu verorten sind, ist von großem Interesse. Wie weiter oben bereits ausgeführt, waren Modelle in einer Vielzahl von Sammlungstypen bereits vor der Etablierung „reiner“ Modellsammlungen zu finden. Dass es den Typus der „reinen“ Modellsammlung indessen gar nicht gibt, scheint ebenso Konsens. Bereits das Beispiel der Göttinger Modellkammer zeigt das Spektrum verschiedenster Objekte, vom Modell im Sinne der obigen Definition bis zu den Objekten, bei denen es sich nicht um Modelle handelt – wie zum Beispiel der Rechenmaschine von Leibniz oder den zahlreichen Waffen, auf die noch zurückzukommen sein wird. Trotzdem scheint die Frage berechtigt, ob es so etwas wie einen „Kanon der Modelle“ gibt.

Dass sich universale bzw. pädagogische Modellsammlungen ähnlich sind, zeigen die bisherigen Beispiele. Konkreter gefragt: Welche Modellgruppen (mit gleichen Bezugsgegenständen in verschiedenen Varianten) finden sich häufiger in verschiedenen Sammlungen wieder? Welche Modelle sind eher spezifisch oder sogar ausschließlich singulär nur für eine Sammlung? Interessant scheint diese Frage eben auch in ihrer zeitlichen Perspektive, das heißt: Unterscheidet sich zum Beispiel die Modellsammlung der 1640er Jahre von der um 1750 etablierten? Was ist mit den zahlreichen „Sparten“-Modellsammlungen, die meistens nur eine Modellgruppe oder ein Thema umfassen, wie die Schiffsmodellsammlung der englischen Marine, den Landschaftsmodellen mit Festungen des französischen Königs oder die ausschließlich den primären Wirtschaftssektor (Landwirtschaft und Bergbau) umfassende Sammlung von Johann Beckmann?

Der Pädagoge und Verleger Johann Bernhard Basedow (1723–1790)<sup>739</sup> veröffentlichte im Jahr 1770 ein Werk mit dem Titel *Vorschlag und Nachricht von bevorstehender Verbesserung des Schulwesens* [...], worin er einen Kanon von Objekten für ein ideales Schulkabinett vorstellte.<sup>740</sup> Einleitend betonte er, dass das Anlegen eines Inventars bzw. Registers von Anfang an notwendig sei, um Ordnung und eine spätere eindeutige Identifizierbarkeit der Objekte zu gewährleisten. Vermerkt seien die Bezeichnungen bzw. Titel der Objekte, der Aufbewahrungsort und eventuelle Besonderheiten, etwa in Umgang und Nutzung der Objekte. Vollständigkeit anzustreben wäre freilich keine Absicht, es genügten Beispiele.<sup>741</sup>

Basedow zählte unterschiedlichste Dinge auf, die ihm für einen guten Unterricht unentbehrlich erschienen. Neben Objekten der belebten und unbelebten Natur in Form von Präparaten,

---

<sup>739</sup> Abweichendes Geburtsjahr: 1724.

<sup>740</sup> Basedow 1770, S. 45–48. Er plädierte ausdrücklich für die Anschaffung von Anschauungsmaterialien, auch von Modellen. Sein ausführlicher Vorschlag zur Anlegung eines Schulkabinetts umfasste diverse Sammlungsobjekte. Dabei ging es ihm nicht um Sammlungen im universitären Ausmaß, was er hervorhob.

<sup>741</sup> Bei der Anschaffung einer solchen Lehrsammlung seien Preis und Zweck der Ästhetik und dem Wert einer Sache vorzuziehen.

Proben, Mustern sowie von Instrumenten und Apparaten mit mathematischen und physikalischen Bezügen seien Demonstrationsobjekte und Modelle wie Getriebe und Getrieberäder, ein Flaschenzug und eine Holzramme als Modell anzuschaffen.

Bei den Modellen wird er zudem etwas konkreter: Zur Demonstration der Baukunst sind das Modell eines regelmäßigen großen Wohnhauses sowie „Modelle einer Windmühle, Wassermühle, Handmühle, Pferdemühle von verschiedenen Arten u.s.w.“<sup>742</sup> von Vorteil. Des Weiteren kommen Modelle und Abbildungen verschiedener Brücken<sup>743</sup> hinzu, ebenso solche von Wasserbaukünsten,<sup>744</sup> des Gartenbaus, des Schiffbaus und der Kriegsbaukunst.<sup>745</sup> Für die historische Lehre seien zudem Modelle von Altertümern von Vorteil. Auch Modelle zur Demonstration des Transportwesens sollten nicht fehlen. Diese Beispiele demonstrieren das thematisch breite Spektrum des vorgesehenen Curriculums.

Um jedoch dem Wesen der historischen Modellsammlungen näher zu kommen und auch um diese vergleichen zu können sowie, darüber hinaus, die heute noch in Sammlungen aufbewahrten historischen Modelle besser einzuordnen, scheint der fokussierte Blick auf die einzelnen Objekte bzw. Objektgruppen notwendig.

Wie ein roter Faden zieht sich das semantisch Unkonkrete des Begriffs Modell durch diese Arbeit. Daher bildet der folgende Kanon eine Zuordnungshilfe, um genau dieses Unkonkrete am einzelnen Beispiel zu präzisieren.

---

<sup>742</sup> Basedow 1770, S. 63.

<sup>743</sup> Modelle von Pfahlbrücken, Bogenbrücken, Zugbrücken und Kettenbrücken.

<sup>744</sup> Modelle eines Deiches, eines Siehls (zur Entwässerung) und einer Schleuse.

<sup>745</sup> Modelle und Zeichnungen verschiedener Festungsformen.

### 3.1. Die Kataloge und Inventare

Um der Charakterisierung, Systematisierung und Nutzung von Modellen und Modellsammlungen eine konkrete Objektbasis zuzuschreiben, wird im Folgenden ein Objektkanon aus Beispielen historischer Modellsammlungen erstellt. Dazu herangezogen – auch in Ergänzung zur Göttinger Modellkammer – werden die gedruckten und einem weiten Publikum bekannten Inventare und Kataloge der Modellsammlung von Furtttenbach, der Dresdner Modellkammer, der Sammlung der Berliner Realschule und des Lehrapparates von König Georg III. Die Auswahl der Sammlungen erstreckt sich nicht nur über einen Zeitraum von zwei Jahrhunderten, sondern bietet auch vier verschiedene Kontexte, in denen die Sammlungen aufgebaut und genutzt wurden.

Beginnend mit der privaten Universalsammlung eines wohlhabenden, weit gereisten, bürgerlichen Kaufmanns des 17. Jahrhunderts über die zahlreichen Modelle in einer kurfürstlichen Kunstkammer sowie der Modellsammlung einer Realienschule des 18. Jahrhunderts bis zum physikalischen Apparat für die höfische Bildung reicht das Spektrum. Hervorzuheben ist obendrein die Vielfalt der Themenbereiche, in denen diese „universalen“ oder auch „pädagogischen“ Modellsammlungen zu verorten sind. Diese reichen vom Bergbau über die Mechanik und Hydraulik bis zum Kriegswesen.

Dass diese Themenbereiche kaum voneinander getrennt betrachtet und gedacht werden können, hängt mit der Verzahnung etwa von physikalischen Gesetzmäßigkeiten und den davon abhängigen ökonomischen oder staatsrelevanten Aktivitäten und der Praxisrelevanz von Forschung, Lehre und Bildung zusammen, die im 18. Jahrhundert auch an den Universitäten zur vollen Ausprägung gelangte, wofür die Göttinger Modellkammer beispielhaft steht.

#### 3.1.1. Furttenbachs *Architectura Privata*

Mit Furttenbachs *Architectura Privata*, die 1641 in Augsburg erschien, liegt dem heutigen Leser ein Werk vor, das aufgrund zweier Merkmale zu den bedeutenden und wichtigen Sammlungsbeschreibungen der Frühen Neuzeit zählen sollte. Zum einen ist die detaillierte Beschreibung der einzelnen Objekte (auch Modelle) hervorzuheben. Darüber hinaus verweisen Einträge in den Beschreibungen auf die weiteren Publikationen Furttenbachs, wo die entsprechenden Bezugsgegenstände zum Teil sogar abgebildet sind. Damit bekommen die Leserin und der Leser eine gute Vorstellung von dem im Modell dargestellten Objekt. Zudem verortet der Autor durch zahlreiche Zusatzinformationen die Dinge nicht nur in seiner eigenen Erfahrungswelt.

In der *Architectura Privata* beschrieb Joseph Furttenbach ausführlich die Modelle in seiner Sammlung.<sup>746</sup> Zudem existiert ein umfangreiches Inventar, das noch von ihm selbst verfasst<sup>747</sup> und später durch seine Söhne aufgenommen und veröffentlicht wurde.<sup>748</sup> Furttenbachs Modelle weisen zwar einen engen Bezug zu den Beschreibungen der realen Dinge in seinen Traktaten auf, trotzdem war vieles davon wohl nie in Realität umgesetzt worden.<sup>749</sup>

---

<sup>746</sup> Vgl. Furttenbach 1641, S. 20–52. Im Gegensatz zu den meisten Überlieferungen, auch in Inventaren, beschrieb Furttenbach die einzelnen Modelle seiner Sammlung oft sehr detailliert.

<sup>747</sup> Vgl. Furttenbach 1660.

<sup>748</sup> Vgl. Furttenbach 1666. Siehe dazu: GND-Normung. Online: <http://d-nb.info/gnd/12469649X> (10.4.2022).

<sup>749</sup> Siebenhüner 2013, S. 56–57.

Die Modelle befanden sich in drei der beschriebenen Räume (Rüstkammer, Kunstkammer und Bücherkammer) des vierten Stockwerkes seines Hauses.<sup>750</sup> Eine thematische Ordnungslogik ist in der Aufzählung und Beschreibung nicht erkennbar.<sup>751</sup>

Gliedern dagegen lassen sich die Modelle grob in die Themenbereiche militärische und zivile Baukunst, Waffen, (See-)Fahrzeuge, Feuerwerke, technische Vorrichtungen, Maschinen und Produktionsanlagen sowie Apparate zur Verdeutlichung allgemeiner mechanischer Sachverhalte. Im Gegensatz zur Göttinger Modellkammer gab es in Furttensachs Sammlung keine Modelle, die Bezüge zum Bergbau oder zur Landwirtschaft aufwiesen.

Analog zur Rechenmaschine von Leibniz oder dem englischen Schiffsmodell gab es auch in der Sammlung Furttensachs einige sehr spezielle Objekte, die im Zusammenhang mit bedeutenden Persönlichkeiten standen. Diese waren alle im zweiten Raum, der Kunstkammer, aufgestellt. Im Einzelnen handelte es sich um das Modell einer „Scienza di Comedien“,<sup>752</sup> eines Theater- oder Bühnenbildmodells, das Furttensachs als Geschenk des Architekten und Künstlers Giulio Parigi (1571–1635) erhielt. Parigi war Lehrmeister Furttensachs während seines Aufenthaltes in der Militärschule in Florenz, bei dem er neben dem Militärhandwerk auch zivile Künste erlernte.<sup>753</sup>

Neben dem Theatermodell gab es das Modell eines Grottenwerks,<sup>754</sup> das ein Geschenk von Paolo Rizio aus Genua war, bei dem Furttensachs die „Grottenmeisterei“ erlernte.<sup>755</sup> Künstliche Grotten waren immer wiederkehrende Motive in Gartenkunst und Architektur.<sup>756</sup> Neben dem Geschenk Rizios befand sich ein weiteres Modell eines fürstlichen Grottenwerks<sup>757</sup> in der Rüstkammer Furttensachs.

Des Weiteren zu nennen sind auch zwei Modelle, die Furttensachs wohl von Galileo Galilei (1564–1642) im Jahr 1617 persönlich geschenkt bekommen hatte.<sup>758</sup> Darunter war das Modell eines römischen Seilzuges mit Umlenkrollen, um schwere Objekte zu bewegen (Argona).<sup>759</sup> Eine solche Vorrichtung wurde wohl von Domenico Fontana (1543–1607) in Rom verwendet, um den vatikanischen Obelisken zu versetzen. Bei dem zweiten Modell handelte es sich in Ergänzung zum ersten um eine Winde oder Spindel ohne Ende (Vita Perpetua).<sup>760</sup> Die realen Bezugsgegenstände gehörten zu den mechanisch-technischen Vorrichtungen, die Galilei in seiner Zeit technisch und funktional verbessert hatte.

---

<sup>750</sup> Zu finden ist ein Grundriss des Stockwerkes auf Kupferblatt 10.

<sup>751</sup> Darüber hinaus weist Furttensachs in seinen Beschreibungen auf die individuelle Unterbringung der Modelle hin, so zum Beispiel, dass kleine Modelle in Bücherregalen oder verglasten Schränken untergebracht seien, um sie vor Staub zu schützen.

<sup>752</sup> Furttensachs 1641, S. 36–37.

<sup>753</sup> Vgl. Furttensachs 1640, Folio 59–70, Kupferblatt 21–23.

<sup>754</sup> Furttensachs 1641, S. 37.

<sup>755</sup> Vgl. Furttensachs 1627, Folio 221, Kupferblatt 16–17.

<sup>756</sup> Vgl. Hassler 2014.

<sup>757</sup> Furttensachs 1641, S. 20. Vgl. Furttensachs 1628, Folio 35–48, Kupferblatt 14–20. Ansicht, Grundriss, Schnitt und Details.

<sup>758</sup> Vgl. Fitzner 2017, S. 37, 42–43.

<sup>759</sup> Furttensachs 1641, S. 37–38. Vgl. Furttensachs 1630, Folio 42, Kupferblatt 5–6. Vgl. auch Popplow 2011b, Sp. 300–301, Abb. 1.

<sup>760</sup> Furttensachs 1641, S. 38.

Ebenfalls mit Stolz erwähnte Furttentbach das Modell einer Festung nach der Manier des römischen Festungsbaumeisters Pietro Sardi (1559–1638), den Furttentbach während seines Aufenthaltes in Italien persönlich kennengelernt hatte.

Diese vier erwähnten Modelle stehen nicht nur im Zusammenhang mit bekannten Persönlichkeiten der Geschichte. Darüber hinaus verweisen sie auch auf die wohl zahlreichen Modelle und Modellsammlungen von Gelehrten und Künstlern des 16. und 17. Jahrhunderts in Italien und auf den Umstand, dass es sich bei den Objekten um beliebte Geschenke und dementsprechend um Mitbringsel handelte. Möglicherweise übernahm Furttentbach auch aus Italien die Idee, eine eigene Modellsammlung mit Bezug zu seinem Wirken aufzubauen.

Im ersten Raum des Furttentbach'schen Hauses, der Rüstkammer, waren das Holzmodell eines Bocks, um Geschütze zu heben,<sup>761</sup> das Geschützmodell einer Kartaune,<sup>762</sup> ein großes Modell eines Zeughauses,<sup>763</sup> das Modell eines Kriegswagens<sup>764</sup> sowie das Modell einer Handwinde zum Bewegen schwerer Lasten<sup>765</sup> aufgestellt. Neben diesen Modellen gab es noch eine Reihe von tatsächlichen Waffen, darunter ein grobes Geschütz mit Visiereinrichtung und Zubehör, verschiedene Mörser (Pöller), Handwaffen und Büchsen aller Art, Rüstungen und Harnische sowie Handgranaten.<sup>766</sup>

Der überwiegende Teil der von Furttentbach beschriebenen Modelle befand sich jedoch im zweiten Raum, der Kunstkammer, in der neben zahlreichen weiteren Objekten auch Bücher standen. Neben Festungsmodellen gab es dort einen verglasten Schrank mit Modellen architektonischer Elemente wie Säulen, Bögen und Gesimse.<sup>767</sup> Zu den der Feuerwerks- und Büchsenmeisterei zugehörigen Objekten zählten zwei Modelle eines Pulvermagazins bzw. Pulverhauses,<sup>768</sup> um das Pulver vor Feuchtigkeit und Brand zu schützen und das Modell eines Pulverturmes<sup>769</sup>. Dieser Kategorie zuzurechnen sind auch das Modell eines Pulverfasses<sup>770</sup>, einer Petarde<sup>771</sup> und eines Luntenrohres.<sup>772</sup> Inwiefern es sich hier tatsächlich um maßstäbliche verkleinerte Objekte handelte, oder die tatsächlichen Gegenstände vorhanden waren, bleibt Spekulation.

Anders verhält es sich bei den zahlreichen Modellen von Feuerwerken,<sup>773</sup> beispielsweise dem, das auf ein Floß gesetzt werden konnte und einer Festung mit vier Bastionen und einem Schloss<sup>774</sup> ähnelte. In Furttentbachs Sammlung befanden sich diverse Einrichtungen für den

---

<sup>761</sup> Furttentbach 1641, S. 20–21. Vgl. Furttentbach 1630, Folio 36, Kupferblatt 4.

<sup>762</sup> Furttentbach 1641, S. 22.

<sup>763</sup> Furttentbach 1641, S. 23. Vgl. Furttentbach 1635, Folio 101, Kupferblatt 38–40.

<sup>764</sup> Furttentbach 1641, S. 24. Vgl. Furttentbach 1630, Folio 46, Kupferblatt 7.

<sup>765</sup> Furttentbach 1641, S. 24.

<sup>766</sup> Furttentbach 1641, S. 21–25.

<sup>767</sup> Furttentbach 1641, S. 34–35.

<sup>768</sup> Vgl. Furttentbach 1627a, Folio 9 und 11, Kupferblatt 2 und 3.

<sup>769</sup> Furttentbach 1641, S. 35–36. Vgl. Furttentbach 1635, Folio 97, Kupferblatt 36, 37.

<sup>770</sup> Furttentbach 1641, S. 36. Vgl. Furttentbach 1635, Folio 119, Kupferblatt 46.

<sup>771</sup> Zur Sprengung etwa von Festungstoren benutztes, mit Sprengpulver gefülltes Gefäß, das mit einer Zündschnur zur Explosion gebracht wurde. Vgl. Furttentbach 1627a, Folio 100, Kupferblatt 41.

<sup>772</sup> Vgl. Furttentbach 1627, Kupferblatt 39.

<sup>773</sup> Vgl. Steins 2000.

<sup>774</sup> Vgl. Furttentbach 1641, S. 35. Vgl. Furttentbach 1627, Folio 19–23, Kupferblatt 5–9, 17.

militärischen (ingenieur- oder pioniermäßigen) Angriff, wie das Modell einer Schlagbrücke,<sup>775</sup> einer Sturmbrücke, einer Grabenbrücke sowie eines Spritzenwagens mit Musketieren: eine Art Schützenwagen.<sup>776</sup> In diese Kategorie gehörten auch die Geschenke von Galileo Galilei, was zeigt, dass die Modelle – nach heutigen Klassifikationen – nicht thematisch geordnet waren. Neben diesen eher martialischen Objekten existierten das Modell eines Brunnens mit Pumpwerk, das Modell einer Wasserspritze zur Feuerbekämpfung, die auf einem Wagen montiert war, und das Modell eines Taucherhelmes (Wasserharnisch) aus Leder, mit dem es möglich wäre, Arbeiten unter Wasser durchzuführen.<sup>777</sup> Höchstwahrscheinlich handelte es sich dabei nicht um ein maßstäbliches Modell, sondern um den Taucherhelm selbst, zumindest um ein Objekt im experimentellen Stadium (Prototyp?).

Auch Schiffsmodelle<sup>778</sup> waren in Furttensachs Sammlung vorhanden, so zum Beispiel das Modell einer maltesischen Galeere, das als sehr detailliert beschrieben ist und auch recht groß war.<sup>779</sup> Zu diesem Modell gehörte eine Barke, also ein kleines Beiboot, mit dem in der realen Welt alles Notwendige zur Galeere geschafft werden konnte, so Furttensach in seiner Publikation. Interessant an dieser Beschreibung im Vergleich zum Göttinger Schiffsmodell ist nicht nur die Erwähnung des zugehörigen Modells des Beibootes, sondern auch die Benennung und Beschreibung des Zwecks der realen Barke. Weitere Objekte der *Architectura militaris*<sup>780</sup> umfassten zwei Modelle eines befestigten Berghauses,<sup>781</sup> ein Modell der Anordnung zweier Geschütze, um Engstellen zu sperren, das Modell einer Gefechtssituation<sup>782</sup> sowie Modelle einer Soldatenstadt,<sup>783</sup> eines Zwingers,<sup>784</sup> einer leichten Batterie mit Schnappfallen und einer Festung an einem fließenden Gewässer,<sup>785</sup> um nur einige zu nennen. Zum militärischen Bereich der Architektur zählten noch das Modell einer Schleuse<sup>786</sup> und sogar das Modell eines Kranes.<sup>787</sup>

Den militärischen Bauwerken folgte die *Architectura civilis*, bei der u.a. Modelle<sup>788</sup> eines nach italienischer Manier errichteten Fürstenpalastes,<sup>789</sup> eines deutschen Wohnhauses,<sup>790</sup>

---

<sup>775</sup> Vgl. Furttensach 1635, Folio 40, Kupferblatt 15.

<sup>776</sup> Furttensach 1641, S. 37–38.

<sup>777</sup> Furttensach 1641, S. 40.

<sup>778</sup> Furttensach 1641, S. 41–44.

<sup>779</sup> Vgl. Furttensach 1629, Folio 10–78, Kupferblatt 1–7.

<sup>780</sup> Furttensach 1641, S. 42–43.

<sup>781</sup> Vgl. Furttensach 1635, Folio 33, Kupferblatt 11.

<sup>782</sup> Vgl. Furttensach 1635, Folio 25, Kupferblatt 9.

<sup>783</sup> Vgl. Furttensach 1635, Folio 14, Kupferblatt 4.

<sup>784</sup> Vgl. Furttensach 1635, Kupferblatt 10.

<sup>785</sup> Vgl. Furttensach 1635, Folio 4–9, Kupferblatt 1.

<sup>786</sup> Vgl. Furttensach 1627, Kupferblatt 30.

<sup>787</sup> Vgl. Furttensach 1627, Kupferblatt 27.

<sup>788</sup> Furttensach 1641, S. 44–46.

<sup>789</sup> Vgl. Furttensach 1628, Folio 18–27, Kupferblatt 7–11.

<sup>790</sup> Vgl. Furttensach 1628, Folio 50, Kupferblatt 21–24.

der berühmten Loggia di Banchi (Loggia della Mercanzia) in Genua,<sup>791</sup> eines Gefängnisses,<sup>792</sup> eines bürgerlichen Wohnhauses<sup>793</sup> und eines gräflichen Palastes mit Lustgarten<sup>794</sup> sowie einer fürstlichen Residenz<sup>795</sup> zu sehen waren. Neben einem Brückenmodell gab es sogar das Modell eines Friedhofes.

Im dritten Zimmer befanden sich keine Modelle. Nur im vierten, in der sogenannten Bücherkammer,<sup>796</sup> standen u.a. das Modell einer Münzpresse, eines Holzsägewerkes, einer Kornmühle sowie zweier Zelte.

### 3.1.2. Lohrmanns Inventar der Modellkammer Dresden

Die zweite für den hier erstellten Kanon herangezogene Publikation mit dem Titel *Die Sammlungen der mathematisch-physicalischen Instrumente und der Modellkammer in Dresden*<sup>797</sup> wurde von dem Astronomen Wilhelm Gotthelf Lohrmann (1796–1840) im Jahr 1835 herausgegeben. Lohrmann war Oberinspektor des mathematischen Salons und Vorsteher der technischen Bildungsanstalt Dresden.

Bereits im 16. Jahrhundert umfassten die Sammlungen im Dresdner Schloss auch Instrumente, Modelle und Werkzeuge aller Art. Der sächsische Kurfürst August (1526–1586) war Bewunderer und Förderer der Schlosssammlungen, die später aufgrund eines Brandes vom 5. März 1701 zum größten Teil in den Zwinger verlagert worden waren. Die Kunstkammer wurde ab 1720 in mehrere Teilsammlungen aufgegliedert.<sup>798</sup> Die wohl in dessen Folge geschaffene Modellkammer blieb lange in Kasernengebäuden in der Dresdner Neustadt untergebracht. Im Jahr 1814 kam sie ebenfalls in den Dresdner Zwinger. Zu jener Zeit diente die Modellsammlung neben Ausstellungszwecken vor allem der polytechnischen handwerklichen Ausbildung. Bereits 1826 wurde die Auflösung in Betracht gezogen. Infolgedessen gingen einige historisch wertvolle Modelle verloren.<sup>799</sup>

Im Jahr 1828 wurde in Dresden eine technische Bildungsanstalt gegründet, in der anfangs auch die Modellkammer in Benutzung war.<sup>800</sup> Teile der Sammlung waren 1831 nach Struppen bei Pirna in die dortige „Soldatenknaben-Erziehungs-Anstalt“ abgegeben worden.<sup>801</sup> Ganz aufgelöst wurde die Modellkammer im Jahr 1859, weil sie als veraltet galt und damit als wertlos klassifiziert worden war.<sup>802</sup> Restbestände der Dresdner königlichen Modellsammlung kamen im 19. Jahrhundert in den mathematisch-physikalischen Salon.<sup>803</sup>

Was die Auswahl dieser Publikation interessant macht, ist die Tatsache, dass ein bestehendes, erst 1829 neu erstelltes Inventar<sup>804</sup> der Sammlung als Druckschrift herausgegeben

---

<sup>791</sup> Vgl. Furttbach 1627b, Folio 193.

<sup>792</sup> Vgl. Furttbach 1635, Kupferblatt 27.

<sup>793</sup> Vgl. Furttbach 1640, Kupferblatt 1.

<sup>794</sup> Vgl. Furttbach 1640, Folio 26, 11.

<sup>795</sup> Vgl. Furttbach 1640, Folio 71, Kupferblatt 24–25.

<sup>796</sup> Furttbach 1641, S. 51–52.

<sup>797</sup> Vgl. Lohrmann 1835.

<sup>798</sup> Mauersberger 1996, S. 8–10.

<sup>799</sup> Weichold 1985, S. 233–236.

<sup>800</sup> Mauersberger 1996, S. 13.

<sup>801</sup> Lohrmann 1835, S. IX.

<sup>802</sup> Weichold 1985, S. 233–236.

<sup>803</sup> Mauersberger 2006, S. 277.

<sup>804</sup> Lohrmann 1835, S. VII.

wurde, obwohl zumindest die Modelle zum Zeitpunkt des Erscheinens schon nicht mehr in Gebrauch waren. Das Beispiel zeigt gleichwohl deutlich, dass Modelle auch in landesherrschaftlichen universalen Kunstkammern einst von großer Bedeutung waren.

Die Gliederung des in seiner letzten Fassung wiedergegebenen Inventars erfolgte entsprechend der jeweiligen Teilsammlungen. Dazu gehörten die Instrumente des mathematischen und physikalischen Salons sowie die Modellkammer. Die Informationsfülle des Dresdner Inventars ist nicht mit den Beschreibungen der Modelle in Furttenbachs Katalog zu vergleichen. Die Einträge sind meist rudimentär und nur in einzelnen Fällen detailliert. Daraus lässt sich die Vermutung ableiten, dass selbst beim heutigen Vorhandensein einzelner Dresdner Modelle die Zuordnung der Objekte zu den Einträgen ähnlich schwierig sein dürfte wie im Göttinger Beispiel. Neben den Bezeichnungen der Objekte finden sich manchmal Hinweise zur Herkunft, manchmal wurde auch der Bezugsgegenstand näher beschrieben und in einigen Fällen finden sich Jahreszahlen, wobei nicht klar ist, ob sich diese auf das jeweilige Modell oder den Bezugsgegenstand beziehen.

Im Einzelnen folgen der Systematisierung diverser wissenschaftlicher Objekte des mathematischen Salons unter Punkt IV „Ältere Modelle und Instrumente, zur Artillerie gehörig, welche meistens noch aus den Zeiten der Kurfürsten August und Johann Georg herkommen“.<sup>805</sup> Neben diversen artilleristischen Geräten und Zubehör befanden sich einige Kanonenmodelle aus Messing, davon eines für elektrische Versuche, zudem das Modell einer Karkasse, einer Brandbombe oder Brandkugel aus Bandeisen oder Gusseisen, und das Modell einer Wurfmaschine mit acht stählernen Federn. Ob es sich bei der Karkasse um den tatsächlichen Bezugsgegenstand, was zu vermuten ist, oder ein Modell handelte, liegt im Dunkeln. Zumindest trägt es im Gegensatz zu den Instrumenten auch den Begriff Modell im Titel.

Unter Punkt V der Instrumente des physikalischen Salons fanden sich „Hydraulische, hydrostatische und andere Instrumente und Modelle“.<sup>806</sup> Darunter war das Modell einer archimedischen Wasserschraube, einer Schlauchspritze mit gläsernem Windkessel sowie Modelle von Druck- und Saugpumpen für hydrostatische Versuche.

Der Punkt VI „Modelle, Instrumente und Apparate zur praktischen Mechanik“ umfasste Modelle zu Friktions- und Hebemaschinen sowie Flaschen- und Globenzügen verschiedener Art und das Modell einer Bohrmaschine. Die in beiden Teilsammlungen aufgeführten Modelle waren wahrscheinlich keine naturalistisch exakten Abbildungen konkreter Objekte, sondern vielmehr isomorphe Abbilder generalisierter Bezugsgegenstände. Vornehmlich ging es um die Darstellung mechanischer Prinzipien und Verfahren, weshalb sich diese Modelle vor allem in der mathematischen sowie physikalischen Sammlung finden.

Die Modellkammer wurde im Inventar in verschiedene thematische Gruppen gegliedert. Zur ersten Gruppe gehörten die Fortifikationsmodelle.<sup>807</sup> Darunter waren Modelle der Dresdner Neustadt von 1632<sup>808</sup>, der Festung Dresden, wie sie unter der Regierung des Kurfürsten Moritz 1546 angelegt wurde, der Festung Dresden unter Herzog Georg vor 1521, der Projektion

---

<sup>805</sup> Lohrmann 1835, S. 14–16.

<sup>806</sup> Lohrmann 1835, S. 17–25.

<sup>807</sup> Lohrmann 1835, S. 66–67.

<sup>808</sup> Die Jahreszahl bezieht sich wahrscheinlich auf den Zustand der Festung, nicht auf das Modell selbst.

einer Befestigung der Stadt Düsseldorf am Rhein sowie zwei Modelle der Festung Königstein.

Die zweite Gruppe bestand aus Modellen von Wasserkünsten, Mühlen, Hebezeugen und dergleichen. Genannt sind Modelle einer Mühle mit vier Gängen von 1606,<sup>809</sup> einer Wasserkunst mit Zahn und Getriebe,<sup>810</sup> eines horizontalen Wasserrades und eines Perpetuum Mobile, das ausführlich beschrieben ist.<sup>811</sup> Hinzu kamen das Modell einer Wasserkunst mit Wasserrad, „auf zwei Kähnen in einem Fluss zu stellen, um Wasser in die Höhe zu heben“,<sup>812</sup> das Modell eines Schöpfrades „mit schwachen Holze mit Schöpfkästen, die das geschöpfte Wasser oben ausgießen“,<sup>813</sup> und das Modell eines Fahrstuhls.

Weiter aufgezählt sind das Modell eines Thron- bzw. Audienzstuhls mit acht Stufen, „der höher und niedriger gestellt werden kann, und auf dem sich ein weiterer Stuhl vor- und rückwärts bewegt“,<sup>814</sup> zudem das Modell eines Stuhls mit Armlehnen und Modelle zu Wasserkünsten für den Bergbau mit Zahn und Getriebe sowie einer Grubenmaschine, um „Wasser aus der Tiefe in die Höhe zu bringen“.<sup>815</sup> Genannt sind auch zwei Modelle von großen Glocken, „die beim Läuten stille stehen, so dass nur der Klöppel sich bewegt“,<sup>816</sup> diverse Modelle von Garten- und Feldwagen sowie das Modell einer Schneide- und Poliermühle mit Dachstuhl, die das Spektrum ergänzten.

Darüber hinaus gab es Modelle, die das Spiegelschleifen und Polieren thematisierten, das Modell einer Wassermaschine, „um mittels einer von Pferden durch einen Kanal gezogenen Schnecke das Wasser in die Höhe zu bringen“,<sup>817</sup> und das Modell einer Windmühle holländischer Art, die nicht nur zum Mahlen, sondern auch zum Brettersägen verwendet werden könne. In dieser Kategorie findet sich auch ein Modell der Einfahrt „auf dem neuen Weg zur Festung Königstein mit einer Brücke, um Wagen und Pferde in die Höhe zu bringen nebst einer verdeckten Wendeltreppe“.<sup>818</sup>

Der Aufzählung in der zweiten Gruppe folgen diverse Modelle, die das produzierende Gewerbe thematisieren, so zum Beispiel das Modell einer Pulvermühle, einer Maschine in der Porzellanmanufaktur Meißen, „um Holz in die Höhe zu ziehen“<sup>819</sup>, einer Marmorschneidmühle, einer Flachbrettmaschine und der im Jahre 1820 vor dem Halleschen Tor in Leipzig erbauten Brückenwaage. Erwähnt wurden auch die Modelle einer Dreschmaschine sowie einer Pflugmaschine mit sieben Flugschaaren.<sup>820</sup>

Die dritte Gruppe im Inventar umfasst „Modelle von Zivilgebäuden, Dachstühlen, Brücken, Öfen usw.“.<sup>821</sup> Gelistet sind u.a. Modelle eines Fröhnerhofs oder Schäferei in Dresden, des

---

<sup>809</sup> Hier ist nicht klar, worauf sich die Jahreszahl bezieht.

<sup>810</sup> Dieses Modell besteht aus Metall.

<sup>811</sup> Davon existierten drei, die durch Uhrwerke angetrieben wurden. Sie stammten vom Modellbaumeister Andreas Gärtner.

<sup>812</sup> Lohrmann 1835, S. 68.

<sup>813</sup> Lohrmann 1835, S. 68–69.

<sup>814</sup> Lohrmann 1835, S. 69.

<sup>815</sup> Lohrmann 1835, S. 70.

<sup>816</sup> Lohrmann 1835, S. 70.

<sup>817</sup> Lohrmann 1835, S. 71.

<sup>818</sup> Lohrmann 1835, S. 71.

<sup>819</sup> Lohrmann 1835, S. 71.

<sup>820</sup> Gefertigt aus Messing.

<sup>821</sup> Lohrmann 1835, S. 72–75.

Schlusses Moritzburg von 1542, eines großen Feuerwerkes, welches 1617 in Anwesenheit des Kaisers Matthias in Dresden abgebrannt wurde, des vormaligen Schlosses zu Dresden von 1267 sowie des Residenzschlosses zu Dresden von 1551. Ergänzt wurden diese Gebäudemodelle durch Modelle bergmännischer Öfen, diversen weiteren Bauwerksmodellen und das Modell eines sehr großen Weinfasses, „das aus Stein erbaut werden sollte, inwendig mit Speisesaal, oben mit einer Galerie“.<sup>822</sup>

Hinzu kamen u.a. noch Modelle eines Pulverturmes, eines parabolischen Gartens, eines Malzhauses, zweier holzsparender Brauöfen, eines gewöhnlichen Salzofens, einer Wendeltreppe mit drei Absätzen, einer Decke aus Eisen, die im japanischen Palais angebracht werden sollte und von König Friedrich August I. entworfen wurde, das Modell der Görlitzer St. Peterskirche und des Heiligen Grabes zu Görlitz. Ergänzt wurde diese Gruppe durch diverse Modelle von Brücken, darunter die im Jahr 1814 neu erbaute Elbbrücke zu Meißen.

Die vierte Abteilung umfasst Schiffsmodelle.<sup>823</sup> Dazu zählen u.a. das Modell eines Kriegsschiffs mit polnischem Adler in Wimpeln und Flaggen, einer Galeotte mit polnischem und sächsischem Wappen, Pontonmodelle, ein Schiff mit Altan, ein chinesisches Schiffsmodell und das Modell des Bucintoro<sup>824</sup> zu Venedig.

Die fünfte und letzte Abteilung im Inventar sind „Artillerie-Modelle“.<sup>825</sup> Aufgeführt sind das Modell eines Wurfzeugs auf einem eisernen Wagen, ein Feuermörser zum Geschwindigkeitsschießen sowie diverse Waffen. Erwähnenswert ist hier das Modell eines Soldaten, „der durch einen Fluss gehen, schießen und das Pulver trocken halten kann“.<sup>826</sup>

### 3.1.3. Das Verzeichnis der Berliner Realschule

Die Modellsammlung der Berliner Realschule wurde in der Enzyklopädie von Krünitz ausführlich beschrieben. Sie umfasste Modelle der wichtigsten ökonomischen, mechanischen und architektonischen Sachen, so der Verfasser des entsprechenden Eintrages.<sup>827</sup> Was den konkreten Umfang der Sammlung betraf, so verweist Franz Pahl auf ein Verzeichnis von 1777, das 298 Nummern, darunter zahlreiche Modelle, umfasste.<sup>828</sup>

Im *Verzeichniß der auf dem Modellensaale der Königlichen Real-Schule befindlichen Instrumente, Maschinen und Modelle*,<sup>829</sup> das im Jahr 1800 als wesentlicher Teil einer gedruckten Einladungsschrift zur öffentlichen Prüfung am königlichen Friedrich-Wilhelms-Gymnasium erschien, finden sich zahlreiche Modelle, zusammen mit wissenschaftlichen Instrumenten in 19 Kategorien gruppiert. Darunter sind Modelle aufgeführt von hydraulischen und

---

<sup>822</sup> Lohrmann 1835, S. 73.

<sup>823</sup> Lohrmann 1835, S. 75–76.

<sup>824</sup> Ein historisches Modell des Bucintoro (venezianisches Staatsschiff, Modell gebaut um 1824) befindet sich heute noch im Museo storico navale in Venedig. Vgl. dazu Peressutti 2016.

<sup>825</sup> Lohrmann 1835, S. 76–77.

<sup>826</sup> Lohrmann 1835, S. 77.

<sup>827</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 550. Zu finden seien beispielsweise Modelle „von Schrauben, Haspeln, Hebeladen, alle Arten Mühlen, allerhand Wassermaschinen, Schleusen, Brücken, von Bergwerks- und Hüttenmaschinen, von holländischer Zwirnmühle, Webestühlen, Backöfen, Spinnmühlen, Nadlerwippe, von allerley Arten des Pfluges, der Egge, Dreschmaschinen u. s. w.“. In der Aufzählung folgen Modelle von Architekturelementen aller Arten sowie von Artilleriestücken, Festungen, einem Feldlager und Modelle bekannter Bauwerke wie dem Turm von Pisa oder dem Pantheon in Rom.

<sup>828</sup> Pahl 1913, S. 194–195. Vgl. auch Nicolai 1769, S. 362–363.

<sup>829</sup> Vgl. Hecker 1800.

hydrotechnischen Maschinen, wie etwa Mühlen und Schleusen, sowie Bergbaumodelle, Modelle von ökonomischen Maschinen, vornehmlich landwirtschaftlichen Geräten, Modelle von Maschinen, die in Fabriken, Manufakturen und anderen Gewerken zu finden waren, Architekturmodelle und Modelle des Kriegswesens betreffend.

Bereits in der zweiten Kategorie „Zur Mechanik gehörige Instrumente“<sup>830</sup> sind Objekte aufgelistet, die vor allem der Demonstration physikalisch-mechanischer Sachverhalte dienen. Darunter befanden sich zum Beispiel eine schiefe Ebene, mehrere Flaschenzüge, diverse Hebeln, ein Modell eines Turmes<sup>831</sup>, um Schwerpunktversuche durchzuführen, sowie Modelle von Kränen.

In der dritten Kategorie „Zur Aerometrie gehörige Maschinen und physikalische Instrumente“<sup>832</sup> fanden sich diverse Windmühlen bzw. Windflügel, die unterschiedlichste Formen und Anwendungen zeigten. Diese im Titel als Instrumente bezeichneten Vorrichtungen waren jeweils mit praktischen Anwendungen wie einer Kornmühle (in der Modelldarstellung) oder auch einer archimedischen Schraube gekoppelt. Ähnliche Vorrichtungen finden sich auch in der vierten Kategorie „Zur Hydrostatik und Hydraulik gehörige physikalische Instrumente“.<sup>833</sup>

Die fünfte Kategorie „Einige Modelle von hydraulischen Maschinen“<sup>834</sup> listet u.a. Modelle von Wasserkünsten, Schöpfkränen, Pumpen und Mühlen auf, wobei auch Bezüge zu tatsächlich existierenden Bauwerken aufgeführt sind, wie dem Modell der Magdeburgischen Domwasserkunst.

In der sechsten Kategorie „Hydrotechnische Maschinen u. Modelle derselben“<sup>835</sup> werden Modelle von Rammen, Schleusen und Brücken aufgeführt. Dem folgen als siebte Kategorie „Modelle von Maschinen, die zum Bergbau und Hüttenwesen gehören“,<sup>836</sup> u.a. Modelle eines Kehrades mit Feldgestänge und Treibwerk, eines Pochwerkes sowie diverser metallurgischer Öfen. Darüber hinaus existierte noch ein aus echten Steinen, Erzen und Kristallen zusammengesetztes Bergwerk.

In der neunten Kategorie „Zur Lehre von der Electricität, Attraction und vom Magnetismus gehörige Maschinen und Körper“<sup>837</sup> wird auch das Modell eines Hauses mit Blitzfänger genannt. Die zwölfte Kategorie umfasste „Modelle von ökonomischen Maschinen“,<sup>838</sup> darunter sind Modelle von Pflügen, Eggen sowie weiteren Bezugsgegenständen der Landwirtschaft, aber auch häusliche Ofenmodelle aufgeführt.

In der Kategorie dreizehn „Modelle von Maschinen, welche für Manufacturen, Fabriken und andere Künste gehören“<sup>839</sup> sind Bezugsgegenstände der Textilverarbeitung wie Webstuhl

---

<sup>830</sup> Hecker 1800, S. 10–11.

<sup>831</sup> Er wurde als Turm von Pisa bezeichnet.

<sup>832</sup> Hecker 1800, S. 11–12.

<sup>833</sup> Hecker 1800, S. 12–13.

<sup>834</sup> Hecker 1800, S. 13–14.

<sup>835</sup> Hecker 1800, S. 14–15.

<sup>836</sup> Hecker 1800, S. 15.

<sup>837</sup> Hecker 1800, S. 16.

<sup>838</sup> Hecker 1800, S. 18–19.

<sup>839</sup> Hecker 1800, S. 19.

bzw. Spinnmaschine im Modell dargestellt, ebenso wie Druckerpressen oder ein Backofen mit Zubehör.

Zur Kategorie vierzehn „Zur bürgerlichen Baukunst gehörige Instrumente und Modelle“<sup>840</sup> gehören beispielsweise Modelle von Treppen, Dachstühlen und ganzen Gebäuden. Die vorletzte Kategorie, in der Modelle zu finden waren, ist die Nummer fünfzehn mit dem Titel „Zur Artillerie und Kriegsbaukunst gehörige Maschinen und Modelle“.<sup>841</sup> Hier fanden sich analog zur Sammlung von Furttentach und der Modellkammer Dresden auch Modelle von Artilleriestücken, Festungen, Belagerungsgeräten und -batterien, das Modell eines Feldlagers sowie zwei Schiffsmodelle.

In der siebzehnten Kategorie „Zur Archäologie gehörige Sachen“<sup>842</sup> finden sich neben den bereits weiter oben genannten Architekturmodellen weitere Bauwerksmodelle tatsächlicher antiker Bauten wie dem römischen Pantheon oder einer ägyptischen Pyramide, aber auch Vorstellungen nicht mehr existierender Bauwerke nach Beschreibungen historischer Autoren, darunter dem Turm von Babel oder dem Tempel Salomons.

Die Besonderheit dieses Verzeichnisses bzw. Kataloges, der von Andreas Jacob Hecker (1746–1819), einem Neffen von Johann Julius Hecker, herausgegeben wurde, besteht in der exemplarischen Beschreibung einzelner Objekte im Anhang (Teil B), in dem die „nähere Beschreibung einiger vorzüglicher unter den hier genannten Instrumenten und Maschinen, in Beziehung auf ihren Nutzen und Gebrauch, hauptsächlich in didaktischer Hinsicht“<sup>843</sup> detailliert ausgeführt wird. Zum Beispiel heißt es bei dem in der zweiten Kategorie aufgeführten Modell des Turmes wie folgt:

„Ein Werkzeug, unter dem Namen des Thurmes zu Pisa, dient dazu, den statischen Lehrsatz anschaulich zu machen, daß ein Körper, i. B. ein fest verbundenes hölzernes Gebäude, so lange nicht umfallen kann, als sein gemeinschaftlicher Schwerpunkt noch innerhalb seiner Grundfläche liegt, mit welcher es auf einem festen und wagerechten Boden ruht.“<sup>844</sup>

Näher erklärt sind auch die Wirkungsweisen der verschiedenen Windflügel.<sup>845</sup> Zu den hydrotechnischen Modellen findet sich die Beschreibung zur Kornmühle mit Segner'schem Wasserrad. Im Detail heißt es:

„Herr Segner fand, daß das seitwärts ausströmende Wasser ein dazu eingerichtetes Rad in Bewegung setzen kann. Man hat in diesem Modelle davon Anwendung gemacht, um eine Kornmühle in Bewegung zu setzen.“<sup>846</sup>

Im Grunde handelte es sich bei dem System um ein Perpetuum Mobile, dessen Wirkungsweise lediglich theoretisch möglich sei, so Hecker. Zu den Modellen von ökonomischen Maschinen schreibt Hecker, dass diese zu zahlreich und im Gebrauch zu verschieden seien, um eine verallgemeinernde Aussage treffen zu können. Sie dienten unterdessen vor allem

---

<sup>840</sup> Hecker 1800, S. 20.

<sup>841</sup> Hecker 1800, S. 20–21.

<sup>842</sup> Hecker 1800, S. 22.

<sup>843</sup> Hecker 1800, S. 23.

<sup>844</sup> Hecker 1800, S. 24.

<sup>845</sup> Hecker 1800, S. 25–26.

<sup>846</sup> Hecker 1800, S. 31.

„zur instructiven Belehrung von den verschiedenen ökonomischen Geschäften, welche zur Erhaltung jedes einzelnen Staatsbürgers und zum Wohlstande der ganzen menschlichen Gesellschaft in einem Lande erforderlich sind.“<sup>847</sup>

Die Modelle, so Hecker, die zur bürgerlichen Baukunst gehörten, sind nicht nur lehrreich für künftige Architekten. Auch für alle, die Häuser und Gebäude besitzen, haben sie unschätzbaren Wert, weil die Modelle zur Beurteilung der Bauwerksqualität und des erforderlichen Unterhalts dienen können.<sup>848</sup>

Interessant ist Heckers Aussage über die Modelle der Kriegsbaukunst und von Kriegsschiffen, die nicht nur dazu dienen, den Zöglingen Begriffe beizubringen, um die Geschichte des Krieges oder auch aktuelle Zeitungsnachrichten zu verstehen, sondern per se fester Bestandteil der Sammlung seien. Damit scheint sich Hecker gegen die zeitgenössische Meinung zu richten, dass es sich hier um überflüssige Sachen handeln würde.<sup>849</sup>

#### 3.1.4. Die Sammlung von König George III.

Bei der vierten Modellsammlung, die für den Kanon der Modelle herangezogen wird, handelt es sich um die sogenannte King George III collection.<sup>850</sup> Diese ist eine sehr gut dokumentierte und erforschte Museumssammlung, die heute noch zum Großteil erhalten ist. Kern der Sammlung ist der mathematisch-physikalische Apparat von S. C. T. Demainbray.<sup>851</sup> Der Apparat besteht vor allem aus Demonstrationsvorrichtungen, um physikalische Sachverhalte am Objekt vorzuführen.

Interessant an dieser Sammlung ist ihre Zusammenstellung, wobei der Begriff Modell als Titelbezeichnung der meisten Objekte zu finden ist. Daher sind drei Gruppen bzw. Kategorien von Objekten zu unterscheiden.<sup>852</sup> Zum einen handelt es sich um simple Experimentier- und Demonstrationsvorrichtungen, die ohne Maßstab und naturalistische Details generelle mechanische Prinzipien wiedergeben. Sie beziehen sich auf keinen konkreten, in der Realität existierenden Gegenstand und werden häufig als Instrument oder Apparat betitelt.

Die zweite Gruppe lässt sich dadurch charakterisieren, dass es sich zwar auch vorrangig um Experimentier- und Demonstrationsapparate handelt, diese jedoch tatsächlich existierende Vorrichtungen bzw. Maschinen abbilden. Die dritte Gruppe besteht aus Modellen, die detailliert einen tatsächlichen physischen Bezugsgegenstand wiedergeben. Bei diesen trat die Experimentier- und Demonstrationsfunktion in den Hintergrund. Details in der Darstellung waren bei diesen Objekten entscheidend. Sie sind daher weniger Lehrmodelle als vielmehr Repräsentations- und Anschauungsmittel.

---

<sup>847</sup> Hecker 1800, S. 37.

<sup>848</sup> Hecker 1800, S. 37.

<sup>849</sup> Hecker 1800, S. 38. Nur an dieser Stelle im Text gibt es diese ausgesprochene Rechtfertigung zum Nutzen von Objekten.

<sup>850</sup> Vgl. Kapitel 2.1 (Forschungen zu historischen Modellsammlungen).

<sup>851</sup> Morton und Wess 1993, S. 123–242.

<sup>852</sup> Die folgenden Indikatoren dienen als Anhaltspunkte bei der Feststellung der Kategorien:

1. Notwendigkeit eines Maßstabs gegeben.
2. Notwendigkeit eines realen Vorbildes (steht mit dem Maßstab in enger Verbindung) gegeben.
3. Proportionen bzw. Relationen stimmen und stehen im realen maßstäblichen Verhältnis zum Bezugsgegenstand.

Material und Machart sind dagegen keine Indikatoren.

Das Besondere an dieser Sammlung ist ihre Klassifizierung als physikalischer Apparat. Sie weist weniger eine Ähnlichkeit zur Göttinger Modellkammer als vielmehr zum physikalischen Apparat von Georg Christoph Lichtenberg auf. Weil auch diese beiden Sammlungen im engen Kontakt standen, zudem zahlreiche Modelle in Lichtenbergs Sammlung zu finden waren,<sup>853</sup> scheint das Beispiel berechtigt.

Im Katalog von Morton und Wess finden sich Modelle in den Themenbereichen Mechanik sowie Hydrostatik und Pneumatik. Im Einzelnen können der ersten Kategorie der Mechanik zugeordnet werden: Modelle zur Demonstration der Hebelgesetze,<sup>854</sup> Flaschenzüge,<sup>855</sup> eine geneigte Ebene,<sup>856</sup> das Modell einer archimedischen Schraube mit der Jahreszahl 1753,<sup>857</sup> eine Demonstrationsvorrichtung, um Reibungskräfte zu verdeutlichen,<sup>858</sup> und das Modell eines Experimentierwagens für unterschiedlich große Räder.<sup>859</sup> Der Hydrostatik und Pneumatik lässt sich ein großes Modell einer Saugpumpe zuordnen.<sup>860</sup>

Die zweite Kategorie der Mechanik umfasst Modelle von Wasserrädern, wobei eines gekoppelt ist mit zwei Balken für das Antreiben von Pumpen und das andere mit einer Tretmühle. Beide Modelle datieren ebenfalls auf das Jahr 1753 und sind über 50 cm hoch bzw. lang. Demonstriert werden sollten Hebelwirkung und Kraftübertragung.<sup>861</sup> Hinzu kommt das Modell eines persischen Rades mit einer umlaufenden Kette, an der Behälter befestigt sind, das auf das Jahr 1754 datiert und 73 cm hoch ist. Dieses Modell ist wohl in Frankreich hergestellt worden. Es demonstriert die Möglichkeit, Wasser zur Bewässerung auf ein höheres Niveau zu heben. Bei dem Bezugsgegenstand handelte es sich um eine Vorrichtung, die im Mittleren Osten und in Ägypten in antiken Zeiten verwendet wurde.<sup>862</sup> Zudem finden sich das Modell einer Schöpflöffelmaschine zum Anheben von Wasser,<sup>863</sup> Modelle eines „Rattenschwanz“-Kranes,<sup>864</sup> eines Hafenkranes,<sup>865</sup> eines Katapults (Skorpion) zur Demonstration der Hebelwirkung,<sup>866</sup> zwei Modelle von Rammen, eines davon vom britischen Uhrmacher und Ingenieur James Vauloue, welches 90 cm hoch ist, sowie das Modell einer Ramme, die durch ein Wasserrad angetrieben wird. Dieses Modell ist 66 cm hoch.<sup>867</sup> Zur zweiten Kategorie hinzuzählen sind noch das Modell, mit dem sich die maximale Kraft eines Menschen, Wasser zu heben, demonstrieren lässt,<sup>868</sup> und das Modell einer Mühle aus Toulouse zum Kornmahlen, welches über einen Meter hoch ist.<sup>869</sup>

---

<sup>853</sup> Vgl. Lichtenberg 2017.

<sup>854</sup> Morton und Wess 1993, S. 136.

<sup>855</sup> Morton und Wess 1993, S. 137–138.

<sup>856</sup> Morton und Wess 1993, S. 144.

<sup>857</sup> Morton und Wess 1993, S. 145.

<sup>858</sup> Morton und Wess 1993, S. 151.

<sup>859</sup> Morton und Wess 1993, S. 154.

<sup>860</sup> Morton und Wess 1993, S. 170–171.

<sup>861</sup> Morton und Wess 1993, S. 139.

<sup>862</sup> Morton und Wess 1993, S. 140–141.

<sup>863</sup> Morton und Wess 1993, S. 142–143.

<sup>864</sup> Morton und Wess 1993, S. 146.

<sup>865</sup> Morton und Wess 1993, S. 147.

<sup>866</sup> Morton und Wess 1993, S. 148.

<sup>867</sup> Morton und Wess 1993, S. 149–150.

<sup>868</sup> Morton und Wess 1993, S. 155.

<sup>869</sup> Morton und Wess 1993, S. 216–217.

Der Hydrostatik und Pneumatik sind die Modelle einer Schiffsmühle nach Dubost (Kometenmühle) und einer Druckmaschine nach Savery (1754) zuzuordnen.<sup>870</sup> Die dritte Kategorie umfasst lediglich einige wenige Modelle der Mechanik, zum Beispiel das eines Eimers,<sup>871</sup> eines vierrädrigen (teilbaren) Wagens, einer irischen Schubkarre<sup>872</sup> sowie diverse Modelle von zwei- und dreirädrigen Wagen.<sup>873</sup> Der Hydrostatik und Pneumatik kann das Modell einer Newcomen-Maschine (ca. 1753) zugeordnet werden. Das Objekt ist 1,5 Meter hoch. Es ist nicht funktionsfähig, was bei der Größe etwas erstaunt. Es diente wohl lediglich der erläuternden Demonstration der einzelnen Maschinenkomponenten. Dadurch erklärt sich auch die hohe Detailtreue des Modells.<sup>874</sup> Erwähnenswert sind zudem noch das Modell einer Signalkanone aus Messing,<sup>875</sup> des Mechanismus eines Tretrades<sup>876</sup> und eines Kranes nach Ferguson.<sup>877</sup>

---

<sup>870</sup> Morton und Wess 1993, S. 180–181.

<sup>871</sup> Morton und Wess 1993, S. 135.

<sup>872</sup> Morton und Wess 1993, S. 152–153.

<sup>873</sup> Morton und Wess 1993, S. 212–213.

<sup>874</sup> Morton und Wess 1993, S. 182.

<sup>875</sup> Morton und Wess 1993, S. 218.

<sup>876</sup> Morton und Wess 1993, S. 436.

<sup>877</sup> Morton und Wess 1993, S. 438.

## 3.2. Der Kanon

Im Einzelnen lassen sich die in den vier Katalogen erwähnten Modelle nach drei thematischen Kategorien grob sortieren, die überschrieben werden können mit: Architektur/Bauwesen, Maschinen und Militär. Allerdings sind diese Kategorien nicht starr, weil nicht sämtliche Modelle eine eindeutige Zuordnung erlauben. Zum Beispiel lassen sich Festungsmodelle sowohl der Kategorie Architektur/Bauwesen wie auch der Ordnungskategorie Militär zuordnen.

Zum Vergleich: Die Objekte der Göttinger Modellkammer sind entsprechend dem Katalog von 1834 in vier thematische Gruppen gegliedert: Militärwesen, Bauwesen, Maschinen und Bergbau.<sup>878</sup> Bis auf die Themengruppe Bergbau, die innerhalb des Kanons eher eine Unterkategorie darstellt, stimmen – synoptisch aufgearbeitet – die thematischen Kategorien des Kanons mit den thematischen Gruppen des Inventars der Göttinger Modellkammer von 1834 überein, was wohl nicht weiter verwundert. Innerhalb der drei Kategorien des Kanons lassen sich weitere thematische Systematisierungen vornehmen. Im Folgenden soll aufgrund der Häufigkeit von thematischen Modellgruppen der Kanon vorgestellt, erläutert und in Relation zur Göttinger Modellkammer gesetzt werden.

In allen vier weiter oben erwähnten Katalogen bzw. Inventaren treten folgende fünf thematische Bezugsgegenstände im Modell gleichermaßen auf: Pumpen und Pumpwerke, Seil- und Flaschenzüge, Kräne und weitere Hebevorrichtungen, archimedische Schrauben, diverse Mühlenwerke sowie Artilleriestücke. Fünf Gruppen sind der Kategorie Maschinen und eine der Kategorie Militär zuzuordnen. Sie können aufgrund ihrer Häufigkeit durchaus als historisch-kanonische Grundausstattung pädagogischer oder universaler Modellsammlungen bzw. (zum Teil) auch historisch-physikalischer Lehrapparate betrachtet werden.

### 3.2.1. Pumpen und Pumpwerke im Modell

Pumpen und Pumpwerke im Modell waren nicht nur in den vier Beispielsammlungen weit verbreitet, sondern bildeten wie in der Augsburger Modellkammer eine grundlegende Basis verschiedenster Sammlungen. Dass es sich bei den Objekten nicht immer um Modelle handelte, sondern manchmal um tatsächliche Maschinen, soll hier nur angedeutet werden. Weiter können zu dieser Gruppe das Modell einer einzelnen Pumpe wie auch die Pumpe als Teil einer technischen Anlage hinzugezählt werden. Konkret wird das in den Inventaren nicht immer deutlich. Zum einen waren die Modelle oder Apparate manchmal ohne reales Bezugsbeispiel zur Demonstration hydraulischer oder auch pneumatischer Sachverhalte nutzbar, zum anderen zeigten sie tatsächlich existierende Bezugsgegenstände im maßstäblichen Modell.

Von den Beständen der Göttinger Modellkammer existiert heute noch das Modell eines waserbetriebenen doppelten Pumpwerkes.<sup>879</sup> Ursprünglich gab es in der Göttinger Sammlung bedeutend mehr Objekte mit diesem thematischen Bezug, die jedoch heute nicht mehr vorhanden sind. Zum Beispiel existierte ein größeres hölzernes Modell mit drei Wasserrädern,

---

<sup>878</sup> UAG Kur.7494, Bl. 77–85. Vgl. Anhang 9.

<sup>879</sup> Erwähnt im Verzeichnis der Modellkammer vom Oktober 1834 unter der Nummer 97 (Machinae No 20).

wovon eines vier Pumpen, das zweite ein Schöpfrad und das dritte ein Paternosterwerk antrieb.<sup>880</sup> Auch das Modell eines Druckwerkes mit zwei Pumpen und einer Steigleitung findet in den Inventaren Erwähnung.<sup>881</sup> Aufgeführt sind auch zwei Saugpumpen im Verzeichnis von 1834 unter den Positionen 98 (Machinae No 21)<sup>882</sup> und 99 (Machinae No 22). Hierbei handelte es sich weniger um maßstäbliche Modelle als vielmehr um physikalische Demonstrationsapparate, an denen sich die Wirkungsweise einer Pumpe anschaulich darstellen ließ. Erwähnung findet des Weiteren ein Modell mit zwei Pumpen, die durch ein Kreuz verbunden sind.<sup>883</sup> Auch in der Kategorie Bergbau und Hüttenwesen wird ein Pumpwerk mit vier Kolbenstangen, die durch ein Wasserrad getrieben werden, genannt.<sup>884</sup> Bei diesem Objekt ist jedoch unklar, ob es sich überhaupt um ein Modell oder um die Pumpe selbst gehandelt haben könnte, was freilich wenig wahrscheinlich ist. Die zusätzlichen Informationen in den Inventaren geben darüber keine eindeutige Antwort.

In der *Oekonomischen Encyclopädie* von Krünitz wird eine Pumpe als eine Maschine beschrieben, die:

„[...] einen flüssigen Körper durch Auf- und Niederdrücken, d. i. durch die Bewegung eines Kolbens in einer Röhre damit aus einem Orte zu bringen. Die Luftpumpe, eine solche Maschine, die Luft damit aus einem Orte zu bringen. Die Waserpumpe, das Wasser damit aus der Tiefe zu heben, welche auch nur die Pumpe

---

<sup>880</sup> Das Modell findet bereits im Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763 unter der Position Nr. 2 Erwähnung. Kästner schrieb, dass das Modell leicht beschädigt wäre, eine Reparatur ohne großen Aufwand jedoch möglich sei. Im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 wird als Verwahrungsort das Auditorio publico genannt. Zusätzlich ist die Beschreibung um einige Hinweise in Klammern erweitert, die den Angaben Kästners, den Erhaltungszustand betreffend, widersprechen. So schreibt Meister: „Viele Theile sind zwar nur auseinandergewichen oder verrostet und verquollen, andere aber fehlen gantz oder sind zerbrochen. So daß die völlige Wiederherstellung nicht ohne namhafte Unkosten geschehen kann.“ Zudem informierte Meister über die Größe des Modells. Es wäre 14 Fuß lang, sechs Fuß breit und sechs Fuß hoch. Das Modell war nach diesen Angaben über vier Meter lang und circa zwei Meter breit und hoch. Dementsprechend schwer und immobil muss es gewesen sein. Im zweiten Verzeichnis von Kästner vom Juli 1769 findet sich die gleiche Beschreibung wie im Mai 1763. Über den von Meister erwähnten schlechten Erhaltungszustand findet sich kein Vermerk. Dieser Unterschied wird bei dem Vergleich der Modelle von Seiten des Kuratoriums hinterfragt. Offensichtlich hatte sich Kästner bei der erneuten Aufnahme zumindest dieses Modell nicht einmal mehr angesehen. Letztmalig findet das Modell im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 unter der Position 90 (Machinae No 13) Erwähnung. Ulrich beschreibt das Modell als „ein großes Schöpfwerk, in welchem durch drei in einem Gerinne liegende unterschlächtige Räder, ein Schaufelwerk, ein Schöpfrad und acht Pumpen in Bewegung versetzt werden“. Zudem erwähnt er, dass dieses Modell bereits vor 1756 an die Universität gekommen wäre. Dabei verweist er auf Kästners erstes Verzeichnis. Obendrein wäre es in einem sehr schlechten Zustand. Der Verbleib des Modells ist unbekannt. Fest steht, dass es im letzten Verzeichnis von Schwarz nicht aufgenommen wurde. Weil auch die Akten über die Aussonderung des Modells keine Auskunft geben, ist davon auszugehen, dass es aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes bereits vorher entsorgt wurde.

<sup>881</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Position 95 (Machinae No 18) sowie im Verzeichnis von 1884 unter VII.3 „Ein einfaches Druckwerk, bestehend aus zwei Druckpumpen und einer Steigröhre. Anmerkung: Am 6.3.84 vorgefunden. Rose“.

<sup>882</sup> „Eine Saugpumpe mit gläsernem Stiefel, das Kolbenspiel zu zeigen“. Erwähnt auch im Verzeichnis von 1884 unter VII.5 „Eine Saugpumpe mit gläsernen Stiefel das Kolbenspiel zu zeigen. Anmerkung: zerbrochen“.

<sup>883</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 100 (Machinae No 23) „Zwei durch ein halbes Kreuz mit einander verbundene Pumpen, die aus einer Röhren-Leitung Wasser schöpfen“, im Verzeichnis von 1884 unter Nummer VII.6 „Zwei durch ein halbes Kreuz mit einander verbundene Pumpen, die aus einer Röhrenleitung Wasser schöpfen. Anmerkung: Am 6.3.84 vorgefunden. Rose“.

<sup>884</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 128 (Res metallica No 7) „Ein Pumpwerk, vier Kolbenstangen werden durch ein Wasserrad getrieben. Auch kann durch einen Treibkorb mit Bremsrade in zwei Tonnen Gebirge gefördert werden.“ Im Verzeichnis von 1884 unter X.3 mit gleichem Text und der zusätzlichen Anmerkung, dass es nicht aufgefunden wurde.

schlechthin genannt wird, und nach ihrer verschiedenen Einrichtung verschiedene Nahmen bekommt, z. B. Druckpumpe, oder Drückelpumpe, Krückenpumpe, Schwengelpumpe, Ziehpumpe etc. Eine zusammengesetzte Maschine dieser Art, besonders wenn sie nicht mehr durch Menschenhände bewegt, sondern von dem Wasser getrieben wird, ist unter dem Nahmen der Wasserkunst oder der Kunst bekannt. Die Schiffspumpe ist auf den Schiffen üblich das Wasser aus den unteren Theilen des Schiffes in die Höhe zu bringen, und fortzuschaffen.“<sup>885</sup>

In diesem Zusammenhang kann noch auf ein Schreiben vom 23. Oktober 1827 verwiesen werden, welches die Mechaniker Gumprecht und Carl August Ludwig Klindworth aus Hannover an die Kabinettsminister und das Departement der Manufakturen und Fabriken sandten. Dabei ging es um die Vorstellung des von den beiden Mechanikern verfertigten Modells einer Wasser-Hebungs-Maschine. Die Maschine sei nach einem Vorbild aus Augsburg in den letzten Jahren detailgetreu im Maßstab 1:12 entstanden, so die beiden Verfasser. Darüber hinaus wurden technische Details erwähnt:

„Die Cilinder halten 1 Zoll im Durchmesser und die Kolben haben 2 Zoll 6 Linien welches durch einen Krumzapfen am Wasser – Bade geschiehet und zwar abwechselnt der Reihe nach dass dadurch ein immer wählender Ausfluß des Wassers stattfindet. Das Wasserrad hat 14 Zoll im Durchmesser und 6 Zoll Breite und ist von Metall aus mehreren Stücken durch Schrauben verbunden. Alle Theile der Maschine sind an den kleinen Modell von Eisen Messing oder Holz, gerade so wie sie es wirklich an der großen Maschine sind. Das kleine Modell wird durch eine Kurbel, welche am Wasserrade befestigt ist, in Bewegung gesetzt. Dieses Wasserrad treibt durch den Krumzapfen die vier Kolbenstangen welche durch die Kugelgelenke mit den Kolben verbunden sind auf und nieder. Alles ist bis ins geringste Detail wie bey der großen wirklichen Maschine gearbeitet, das Modell also auch mit den Ventil-Kästen nebst Säugern und Ausgussrohr versehen. Es gibt natürlich wie jedes würklich arbeitende Modell, eine leicht zu fassende und richtige Vorstellung von der Maschine.“<sup>886</sup>

Aus diesem Grund, so glaubten die beiden Verfasser, sei ein Ankauf entweder für die Modellkammer in Göttingen oder für den Harzer Bergbau von Vorteil. Der Preis betrug dreißig Pistolen, was keine unerhebliche Summe darstellte. Letztendlich wurde das Gesuch abgelehnt.

Interessant an diesem Angebot ist die Ablehnung von Seiten der ministeriellen Behörden, das Modell für die Modellkammer anzukaufen. Obwohl es sehr detailreich und offensichtlich voll funktionsfähig war, schien es für den Lehreinsatz an der Universität nicht notwendig. Neben dem hohen Preis suggeriert die Ablehnung auch den allmählichen Bedeutungsverlust der praktischen (mathematischen) Lehre und damit der königlichen Modellkammer.

---

<sup>885</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 118, S. 693.

<sup>886</sup> UAG Kur.7491, Bl. 23.

### 3.2.2. Seil- und Flaschenzüge sowie Hebevorrichtungen und Kräne

Seil- und Flaschenzüge im Modell nehmen eher selten Bezug auf ein konkretes Vorbild. Eine Ausnahme bilden hier die zwei Modelle, die Furttensch von Galileo Galilei geschenkt bekommen hatte.

Diese sehr simplen Demonstrationsvorrichtungen fanden und finden sich noch immer in vielen mechanisch-physikalischen Apparaten und Sammlungen. Manchmal bestanden sie nur aus zwei Umlenkrollen, um das Kräfteverhältnis zu demonstrieren, oft waren es auch komplexe Vorrichtungen, mit denen demonstrativ kleine „schwere“ Lasten gehoben werden konnten. Von diesen Seil- und Flaschenzügen befanden sich einige Exemplare in Lichtenbergs Sammlung.<sup>887</sup> Mit diesen Demonstrationsapparaten von Seil- und Flaschenzügen sind Modelle von Hebevorrichtungen, Lastenhebern und Kränen untrennbar verwandt. Auch diese treten in Gestalt reiner Wirkungsdemonstratoren wie auch mit Bezug zu konkreten physischen Bezugsgegenständen auf.

In der Göttinger Modellkammer befanden sich diverse Modelle dieser Art, von denen jedoch keines mehr erhalten ist. Bereits in Kästners Verzeichnis von 1763 und im Verzeichnis Meister von 1769 findet sich jeweils unter der Nr. 17 das Modell eines Hebezeugs mit einer Welle mit krummen Zapfen und zwei Stangen und unter den Nummern 18 bis 20 diverse Hebeladen, die zum Teil mit einfachen Getrieben funktionierten. Alle diese Modelle wurden von Kommissär Hapke verfertigt.<sup>888</sup> Im Verzeichnis von 1834 findet sich unter der Nummer 102 (Machinae No 25) „Ein Krahn, der zur Verbindung von Rolle, Rad und Welle, Schraube ohne Ende und Kurbel besteht“.<sup>889</sup> Unter der Nummer 103 (Machinae No 26) in Ulrichs Verzeichnis ist das Modell zu einem großen „Krahn, dessen Gerüst um einen Vertikalzapfen drehbar ist“, aufgeführt.<sup>890</sup> Hinzu kamen noch das „Modell zu einem kleineren Krahn, der um einen Vertikalzapfen drehbar und mit einer beweglichen Rolle versehen ist“,<sup>891</sup> sowie ein „Kleines Modell zu einem Krahn mit Laufrade“.<sup>892</sup> Zu dieser Gruppe der mechanischen Demonstrationsapparate bzw. Lehrmodelle lassen sich auch geeignete Ebenen mit ihren manchmal kunstvoll gearbeiteten Modellwagen sowie der Modellturm der Berliner Sammlung zur Schwerpunktdemonstration hinzuzählen.



Abbildung 53: Kranmodell von 1770 im Universitätsmuseum Utrecht (Foto: Oliver Zauzig, 2016)

<sup>887</sup> Lichtenberg 2017, S. 30, 36, 38, 40–42.

<sup>888</sup> Diese Objekte finden sich teilweise im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 106, 108, 109, 110, 111, 112 (Machinae No 29, 31, 32, 33, 34, 35) und im Verzeichnis von 1884 unter VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5 wieder.

<sup>889</sup> Im Verzeichnis von 1884 unter VII.8.

<sup>890</sup> Im Verzeichnis von 1884 unter VII.9.

<sup>891</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter 104 (Machinae No 27) und im Verzeichnis von 1884 unter VIII.1.

<sup>892</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter 105 (Machinae No 28).

### 3.2.3. Die archimedische Schraube

Die archimedische Schraube diente bzw. dient der Förderung von Schüttgütern und Flüssigkeiten, vor allem von Wasser. Das Wirkprinzip wurde bereits in der Antike genutzt. Bei den Modellen handelt es sich in der Regel um Demonstrationsapparate, die keine spezifischen Förderanlagen zeigen. In der Göttinger Modellkammer gab es zwei Modelle der archimedischen Schraube, deren Verbleib unbekannt ist. Bereits im Verzeichnis von Kästner von 1763 und dem von Meister von 1769 werden unter der Nummer 13 „Eine Schraube ohne Ende“ und unter Nummer 14 „Eine archimedische Wasserschraube“ aufgezählt. Sie sind beide von Kommissär Hapke gefertigt worden. Im Verzeichnis von Ulrich von 1834 finden sich „Zwei Wasserschnecken in einem Kasten, die durch ein auf einem flachen Kahn ruhendes Wasserrad mit Vorgelege getrieben werden“.<sup>893</sup>



Abbildung 54: Archimedische Schraube aus der Sammlung von Joseph Walcher aus Wien (Foto: Claudia Feigl)

### 3.2.4. Mühlen und Mühlenwerke im Modell

Der Bezugsgegenstand zu den Modellen von Mühlen oder Mühlenwerken, der immer wieder in der Literatur und den Katalogen Erwähnung findet, ist in der Regel nicht exakt zu bestimmen. Meistens handelte es sich um durch Wasserkraft<sup>894</sup> getriebene Mühlen. Doch nicht nur die treibende Kraft unterschied die im Modell dargestellten Mühlen, sondern auch der Stoff, der „gemahlen“ wurde, wie die folgenden Beispiele aus der Modellkammer noch zeigen werden. Modelle von Windmühlen bilden zwar eine eigenständige Kategorie in den meisten Inventaren, doch zeigen Mühlenwerke häufig auch das Innere einer Mühle, wobei der Antrieb des Mühlenmechanismus zweitrangig ist. Im Falle des Furttentbach'schen Beispiels der Kornmühle handelt es sich sogar um die Darstellung eines Antriebs für menschliche Muskelkraft.<sup>895</sup>

Und dass es sich nicht zwangsläufig immer um Modelle von Kornmühlen<sup>896</sup> handeln musste, zeigen die Beispiele spezieller Mühlen der Göttinger Modellkammer, die sich teilweise auch in den vier oben genannten Modellsammlungen wiederfinden lassen. Neben den noch erhaltenen Modellen einer Papiermühle (auch Walkmühle) mit Wasserrad<sup>897</sup> und dem Inneren einer Ölmühle sowie den zwei fast identischen Modellen von Kornmühlwerken existierten

<sup>893</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter 101 (Machinae No 24) und im Verzeichnis von 1884 waren beide Modelle unter Nr. VII.7 aufgelistet.

<sup>894</sup> Vgl. Bleidick 2011.

<sup>895</sup> Furttentbach 1641, S. 51.

<sup>896</sup> Weitere Kornmühlenwerke existierten in der Berliner Sammlung sowie in der Sammlung von Georg III.

<sup>897</sup> Im Inventar von 1834 unter Nummer 81 (Machinae No 4).

noch jeweils die Modelle einer Schneidmühle (Sägewerk),<sup>898</sup> einer weiteren Papiermühle,<sup>899</sup> einer „Oelmühle mit zylindrischen Reibsteinen und unterschlächtigem Rade“,<sup>900</sup> dem Inneren einer Mahl- und Grützemühle<sup>901</sup> sowie einer Getreidemühle.<sup>902</sup> Zudem fanden sich noch das „Modell einer Pulvermühle mit unterschlächtigen Rade“,<sup>903</sup> einer „Bohrmühle zum Bohren hölzerner Röhren“<sup>904</sup> und dem Inneren einer Poliermühle.<sup>905</sup>

Das Modell einer Sägemühle findet sich auch bei Furttenbach, Modelle einer Poliermühle-, Marmorschneid- und Pulvermühle in Dresden. Bei den Modellen von Windmühlen – eines ist noch in Göttingen erhalten – zeigt das Beispiel in der Dresdner Sammlung ein Modell, dessen Bezugsgegenstand eine holländische Windmühle zum Kornmahlen sowie zum Brettersägen darstellt. Bei den Berliner Modellen von Windmühlen handelt es sich wohl vor allem um die Darstellung des Wirkprinzips der Windenergienutzung.

Was die in den Mühlenmodellen wiedergegebenen Bezugsgegenstände betrifft, so heißt es in der *Oeconomischen Enzyklopaedie* von Krünitz über die Säge- und Schneidemühlen:

„[Sie] sind eine Art von Wasser oder Wind getriebenen Mühlwerks, daran eine große Säge dergestalt eingerichtet ist, daß sie von der Bewegung des Mühlrades auf- und niedergethet, und vor derselben der Block immer fortrücket, bis er völlig durchgeschnitten worden. Zuweilen sind dieselben bei den Mehl- und Oelmühlen mit angebracht. Die mit Pumpwerk zugerichteten taugen nicht viel, sondern Schwungmühlen sind besser; diese bedürfen weniger Wasser, richten mehr aus, und führen einen bessern Schnitt.“<sup>906</sup>

Und über die Stampfmühlen heißt es:

„[Sie] sind Mühlen, worin die sogenannten Stampfer oder Stämpel (s. oben, unter Stampfer), das heißt, perpendikular stehende Balken von irgend einer bewegenden Kraft in die Höhe gehoben werden, damit sie gleich hinterher durch ihr eigenes Gewicht wieder niederfallen, und auf die unter ihnen in eigenen Gruben liegenden Materialien wirken, das heißt, sie zerkleinern oder zerstampfen können.“<sup>907</sup>

---

<sup>898</sup> Findet erstmals als „Eine Schneidmühle, die von einem oberschlächtigen Wasserrad getrieben wird“ Erwähnung im Verzeichnis von 1763 unter Nr. 10 sowie im Verzeichnis von 1769 unter derselben Nummer. Es wurde von Kommissär Hapke gefertigt. Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 87 (Machinae No 10) „Eine Sägemühle mit oberschlächtigen Rade von Blech“ und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.8. Erwähnt auch bei Hollenberg 1782, S. 22, 5. Position.

<sup>899</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nr. 82 (Machinae No 5) „Eine Papiermühle mit einem mittelschlächtigen Rade“.

<sup>900</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 83 (Machinae No 6) und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.5.

<sup>901</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 84 (Machinae No 7).

<sup>902</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 85 (Machinae No 8) und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.6.

<sup>903</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 86 (Machinae No 9) und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.7.

<sup>904</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 88 (Machinae No 11) und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.9.

<sup>905</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 89 (Machinae No 12) und im Verzeichnis von 1884 unter Nr. VI.10.

<sup>906</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 6, S. 638–639.

<sup>907</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 169, S. 529–530.

Zu diesem Mühlenprinzip zählen Öl-, Loh-, Pulver-, Erzpoch- sowie weitere spezifische Mühlen. Pulvermühlen dienten zum Beispiel zur Herstellung von Schießpulver. Auch Modelle, die speziell diese Mühlen zeigen, werden vielfach in den Inventaren erwähnt. Bei einer Bohrmühle handelt es sich um ein Bohrwerk, auf dem

„vermittelst der vom Wasser getriebenen Wellbäume und Kammräder, mit dem in das Getriebe vestgemachten Bohrer, theils Röhre zu den Schießgewehren, theils große Stämme und Blöcke zu Wasser- und Brunnenröhren, durchbohret werden“.<sup>908</sup>

Poliermühlen dienten dazu, „allerley Gewehre und eiserne Geräte, hell und glatt“ zu machen. Zudem erfordert eine solche Mühle

„einen starken Fluß, welcher das Wasserrad mit seiner Welle, und dem daran befestigten Stirnrad treibt. Dieses Stirnrad greift mit seinem Kamm in das Getriebe einer andern Welle, woran die Poliersteine mit herum gehen, und an deren glatte Härte die angehaltenen eisernen Geräte polirt werden. Man kann auch diese Poliermühle zugleich mit der Schleifmühle verknüpfen.“<sup>909</sup>

### 3.2.5. Artilleriestücke im Modell

Der letzte in allen vier Sammlungen und zahlreich in weiteren historischen Modellsammlungen<sup>910</sup> dargestellte Bezugsgegenstand sind Artilleriegeschütze, wobei hierzu auch antike Schleuder- und Wurfmaschinen zu zählen sind. Trotz ihrer weiten Verbreitung ist bisher wenig zu Artillerie in Modellen geforscht worden. In der Göttinger Modellkammer existierte das Modell eines Katapultes,<sup>911</sup> wobei über dessen Größe nichts bekannt ist.



Abbildung 55: Artilleriemodelle aus dem 18. Jahrhundert im Palazzo Poggi in Bologna (Foto: Klaus Jordan)

Generell im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Auseinander-

setzung mit den antiken Wurfmaschinen stand dabei die Technisierung des Krieges durch die Entwicklung von Belagerungstechnik und vor allem durch das Katapult. Sie waren eine

<sup>908</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 6, S. 171.

<sup>909</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 114, S. 132–133.

<sup>910</sup> Vgl. Brahami 2018.

<sup>911</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Position 47 (Res militaris 12) und im Verzeichnis von 1884 unter II.7 (als Balliste) erwähnt. Unter Anmerkung steht der Verweis, dass das Objekt an das philologische Seminar der Universität Göttingen abgegeben wurde.

entscheidende Innovation der Kriegstechnik in der Zeit der griechischen Antike. Damit einher ging ein Bedeutungszuwachs von Mechanik und praktischer Mathematik.<sup>912</sup> Was aber war der Hintergrund des Göttinger Modells?

Über die Art der Verwendung von Modellen im Militärunterricht geben zum Beispiel die Göttinger Vorlesungsverzeichnisse keine Auskunft. Nutzungsszenarien lassen sich dagegen in studentischen Mitschriften wiederfinden. Aus der Nachschrift des einst in Göttingen studierenden, späteren Theologen und Naturforschers Gottlieb Gamauf (1772–1841) geht hervor, dass zum Beispiel der Physiker Georg Christoph Lichtenberg auf die tiefgehenden militärtechnischen Kenntnisse von Professor Meister und den Nutzen seiner Modelle hingewiesen habe.<sup>913</sup> So erwähnte Gamauf das Modell eines antiken Katapults, das nach Lichtenbergs Aussage von Meister, einem Kenner antiker Kriegsmaschinen, selbst gebaut worden sei.

Dabei diene das Modell nicht nur zu Zwecken der Demonstration oder als Vorlage zum Zeichnen, sondern auch für experimentelle Untersuchungen, um etwa Reichweiten antiker Wurfmaschinen zu ermitteln. Dass Meister damit experimentierte, war einer allgemeinen Skepsis gegenüber den Angaben antiker Autoren geschuldet.<sup>914</sup>

Auch in den Aufzeichnungen des schwedischen Arztes Gideon Herman de Rogier (1738–1816), der 1781 für ein Jahr in Göttingen weilte, finden sich Hinweise zu diesem Modell. Im Rahmen von Lichtenbergs Experimentalvorlesungen ging es auch um die Demonstration von Elastizität. Die Vorführung des Modells sowie Lichtenbergs Hervorhebung der herausragenden Kenntnisse Meisters müssen den Schweden beeindruckt haben.<sup>915</sup>

Meisters Nachfolger Gotthard Christoph Müller erwähnte diesbezüglich eine Vorführung in der Akademie der Wissenschaften am 9. April 1769, die von Meister vorgetragen wurde. Dabei standen die Untersuchungen zum Katapult im Mittelpunkt.<sup>916</sup> Es ist davon auszugehen, dass nicht nur dieses eine Katapult-Modell existierte. Darüber hinaus befanden sich in

---

<sup>912</sup> Vgl. Schneider 1996.

<sup>913</sup> Lichtenberg 2017 S. 7–11. Konkret geht es um zwei Modelle von Katapulten, die in den Verzeichnissen zu Lichtenbergs Sammlung Erwähnung finden und nicht mit dem Modell einer Balliste, die in den Verzeichnissen der Modellkammer aufgeführt ist, zu verwechseln sind. Eines der in Lichtenbergs Sammlung erwähnten Modelle ist nach der Vorlage von Professor Meister durch den Mechaniker Ciechansky gebaut worden. Möglicherweise hat Lichtenberg, nachdem er Meisters Modell gesehen hatte, so großes Interesse daran gezeigt, dass ein zweites ähnliches Modell für ihn gebaut wurde.

<sup>914</sup> Lichtenberg 2008, S. 47. In diesem Zusammenhang stehen auch die Experimente mit den Modellen der Brücken, mit denen Cäsar den Rhein überquert haben soll.

<sup>915</sup> Rogier 2004, S. 38, 44–45.

<sup>916</sup> Müller 1796, S. 44. Experimente ähnlicher Art wurden von 2011 bis 2014 auch im Fachbereich III (Alte Geschichte) der Universität Trier durchgeführt, was ein Beleg dafür ist, dass das Interesse an antiker Artillerie bis heute besteht. „Das von der Varus-Gesellschaft zur Förderung der vor- und frühgeschichtlichen Ausgrabungen im Osnabrücker Land e.V. geförderte Projekt wird gemeinschaftlich von den Universitäten Hamburg (HSU), Osnabrück und Trier sowie dem Gymnasium LSH Schloß Ising, dem Schiffsbauprojekt Lusoria Rhenana der Stadt Germersheim und der I. ROEMERCOHORTE OPLADEN e.V. durchgeführt. Die einzelnen Teilprojekte rekonstruierten zu diesem Zweck verschiedene Geschütztypen, die sich über einen Zeitraum von ca. drei Jahrhunderten verteilen und von drei verschiedenen Fundorten stammen: dem spanischen Teruel (1. Jh. v. Chr./Trier), dem italienischen Cremona (1. Jh. n. Chr./Osnabrück) und dem rumänischen Orșova (2. Jh. n. Chr./Hamburg und Ising).

Die Geschütze wurden bisher in insgesamt vier Testreihen (Delmenhorst 2012/13 und Föhren 2013/14) erprobt, wobei Physiker der Universität Hamburg (HSU) die Schussversuche unter Einsatz modernster Messtechniken untersuchten. Der Vergleich der Ergebnisse untereinander bietet die Möglichkeit, Entwicklungstendenzen innerhalb der drei untersuchten Jahrhunderte herauszuarbeiten und Nutzen, Einsatzmöglichkeiten

Lichtenbergs physikalischem Apparat noch drei herdwerklich sehr detailliert gearbeitete und heute noch erhaltene Geschützmodelle (eine Kanone, eine Haubitze und ein Mörser), die aus der Sammlung von Uffenbach stammten.<sup>917</sup> Über die Nutzung dieser Modelle ist nichts überliefert.<sup>918</sup>

---

sowie Handhabung der Geschütze wissenschaftlich einzuordnen.“ Siehe dazu: „Rekonstruktion und Test römischer Feldgeschütze“. Online: <https://www.uni-trier.de/index.php?id=65223> (10.4.2022). Siehe auch: [https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb3/prof/GES/AG1/Pressespiegel\\_Gesch%C3%BCtz.pdf](https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb3/prof/GES/AG1/Pressespiegel_Gesch%C3%BCtz.pdf) (10.4.2022).

<sup>917</sup> Lichtenberg 2017, S. 396–405. Alle drei Modelle befinden sich heute im Städtischen Museum Göttingen.

<sup>918</sup> Zu Artilleriemodellen, die in zahlreichen Museumsdepots (beispielsweise im DHM Berlin oder im Bayerischen Armeemuseum Ingolstadt) zu finden sind, ist bisher kaum geforscht worden.

### 3.3. Weitere Modellgruppen und kuriose Gegenstände

Neben den sehr häufig in historischen Modellsammlungen anzutreffenden thematischen Gruppen, die hier als Kanon zusammengestellt sind, gibt es weitere Modellgruppen, die häufiger in den historischen Modellsammlungen anzutreffen sind. Dazu zählen Bauwerke der Militärarchitektur und Zivilarchitektur im Modell, Maschinen und technische Anlagen im Modell sowie weitere militärische Objekte. Hinzu kommen noch seltener anzutreffende Bezugsgegenstände in Modellen sowie Objekte unterschiedlichster thematischer Zuordnung, wie beispielsweise die sich einst in der Göttinger Modelkammer befindlichen Bienenkörbe oder die Rechenmaschine von Leibniz.

#### 3.3.1. Militärarchitektur im Modell

Für die Vermittlung räumlicher Vorstellungen in Verbindung mit Planzeichnungen scheint die Plastizität eines Modells den Gestaltungsprinzipien der Barockzeit eher entgegenzukommen als perspektivische Darstellungen.<sup>919</sup>

In Bezug auf die Darstellung von Militärarchitektur im Modell waren vor allem Festungen bzw. Festungselemente von Interesse. Grundsätzlich lässt sich zusammenfassen, dass Zweck und Funktion der Festungsmodelle immer sehr vielfältig gewesen waren. Zum einen dienten sie der greifbaren dreidimensionalen Bestandsaufnahme und als Planungshilfe für reale Bauwerke. Zum anderen wurden sie als Anschauungs- und Demonstrationsobjekte, zu Schulungszwecken, als Instrumente für didaktische Kriegsspiele, aber auch als Spielzeug verwendet. Darüber hinaus waren sie auch ästhetische Sammelgegenstände sowie politische Repräsentations- und Herrschaftssymbole.<sup>920</sup>

Festungsmodelle waren in universalen Modellsammlungen weit verbreitet, meist mit Bezug zum jeweiligen Territorium oder geographischen Machtbereich eines Herrschers. Theoretische Festungsmanieren im Modell – nach bekannten Baumeistern und Festungstheoretikern – überwogen in den Sammlungen. Oft hingen sie aus Platzgründen wie Gemälde an den Wänden.<sup>921</sup>

Festungsmodelle sind seit dem 16. Jahrhundert verbreitet. In der *Architectura von Vestungen*, erschienen 1589, erläuterte Daniel Specklin den Nutzen von Modellen von Festungsbauten. Demnach könnten die Bauherren in Miniatur ersehen, was sich ihnen aus Plänen und Rissen nicht sofort erschließt. Auch wie ein solches Modell zu bauen ist, beschreibt Specklin kurz.<sup>922</sup>

Marino Viganò bringt das Aufkommen von Stadt- und Festungsmodellen, die die Topographie der Landschaft wiedergeben und in natura tatsächlich vorhandene Orte darstellen, in Zusammenhang mit der Etablierung zentraler höfischer Orte. Das Zeigen der Städte und Landschaften diente dazu, die Macht des Besitzers zu demonstrieren und einen Überblick

---

<sup>919</sup> Eimer 1988, S. 5.

<sup>920</sup> Eichberg 1989, S. 390.

<sup>921</sup> Neben den Modellen in den universalen Modellsammlungen existierten bzw. existieren zum Teil noch spezielle Festungsmodellsammlungen. Am bekanntesten sind die Sammlungen in Frankreich (heute teilweise noch in Paris und Lille erhalten), in Venedig (Museo storico navale) und in Schweden (zum Teil im Armeemuseum von Stockholm erhalten).

<sup>922</sup> Specklin 1589, S. 6.

über zentrale Orte des eigenen Territoriums zu bieten.<sup>923</sup> Komplementär zu den tatsächlich vorhandenen Städten und Bauwerken ging es auch um die Erinnerung an zerstörte und nicht mehr erhaltene befestigte Orte.<sup>924</sup>



Abbildung 56: An die Wand gehängte Festungsmodelle aus dem späten 17. Jahrhundert im Museo storico navale in Venedig (Foto: Oliver Zauzig 2019)

Im 1671 veröffentlichten *Les Travaux De Mars, Ou L'Art De La Guerre* finden sich entscheidende Hinweise zum Bau von Festungsmodellen bzw. Festungskomponenten aus verschiedenen Materialien.<sup>925</sup> Der Verfasser Allain Manesson-Mallet (ca. 1630–1706) war Ingenieur in portugiesischen Diensten, bevor er in die Armee Ludwigs des XIV. (1638–1715) eintrat. Im neunten Kapitel seiner Publikation widmete sich Manesson-Mallet auf zehn Seiten mit vier Abbildungen dem Festungsmodellbau.

In der Einleitung zum Kapitel wies der Verfasser darauf hin, dass es nichts gäbe, was eine vollendete Festung besser repräsentieren könne, als ein ausgezeichnetes Modell aus Holz, Ton, Gips oder einem anderen festen Material. Auch dass der Modellbau erst seit einiger Zeit in Frankreich angekommen sei, erwähnte Manesson-Mallet. Er verwies dabei auf das Modell der Festung von Pignerol<sup>926</sup>, welches er selbst im Auftrag des Gouverneurs des damals noch französischen Ortes hergestellt hatte. Auch dass es sich dabei um das erste dem französischen König präsentierte Festungsmodell handeln würde, vermerkte Manesson-Mallet. Er machte das Modell dem französischen König sogar zum Geschenk. Das war der Beginn der „collection des plans-reliefs français“, der bedeutendsten und größten Sammlung

<sup>923</sup> Vgl. Viganò 2007.

<sup>924</sup> Vgl. Viganò 2006/2007.

<sup>925</sup> Manesson-Mallet 1671, S. 173–182.

<sup>926</sup> Stadt im heutigen italienischen Piemont (ital. Pinerolo).

an Landschaftsfestungsmodellen, die reale Bauwerke bzw. befestigte Städte, eingebettet in ihre Umgebung, darstellten bzw. darstellen.<sup>927</sup>

Dass er die Idee mit den Festungsmodellen von einem italienischen Ingenieur habe, verschwieg Manesson-Mallet ebenfalls nicht. Auch dass er weitere Modelle französischer Festungen für die königliche Sammlung geschaffen hatte, teilte er dem Leser mit.<sup>928</sup>

Im deutschsprachigen Raum schrieb der Ingenieur Christoph Heer (1637–1701) im zweiten Kapitel seiner Publikation *Praxis Artis Muniendi Modernae* von 1689 über den Nutzen von Modellen im Festungsbau. Demzufolge dienten sie in der Phase der Planung einer Festungsanlage als Diskussionsgegenstand zwischen dem wissenschaftlich gebildeten Ingenieur und dem (weniger gebildeten) Offizier. Aus Holz gebaut und bemalt, stellten sie das ideale Vermittlungswerkzeug dar, an dem alle am Bau Beteiligten ihre Bedenken vortragen konnten.<sup>929</sup>

In diesem Zusammenhang wichtig scheint die Tatsache, dass sich der Festungsmodellbau und die didaktische Nutzung der Modelle im deutschsprachigen Raum erst langsam im 17. Jahrhundert etabliert hatten, und dies möglicherweise unabhängig voneinander an verschiedenen Orten. Letztendlich könnten darüber nur die Modelle selbst Auskunft geben.

Was tatsächlich an Modellen und Modellsammlungen entstanden war und wie diese genutzt wurden, steht daher auf einem anderen Blatt. Marino Viganò erwähnte Modelle und Sammlungen von Festungsstädten bzw. Festungen für die Zeit vom 16. bis zum 19. Jahrhundert u.a. in München, Madrid, Venedig, Paris, Stockholm, Rom, Brüssel, Bologna, Wien und weiteren Orten, ohne detaillierter darauf einzugehen. Die Sammlungen seien meist im Rahmen der Militärausbildung eingesetzt worden.<sup>930</sup> Möglicherweise bezieht er sich bereits auf die fünf bayerischen Städte im Modell, die zur Kunstkammer Albrechts V. gehörten.

---

<sup>927</sup> Warmoes 2007, S. 117.

<sup>928</sup> Manesson-Mallet 1671, S. 173. Der Verfasser zählte die zum Bau der Modelle benötigten Werkzeuge auf, gab Hinweise zur Qualität des Materials und mit welchen Teilen des Modells begonnen werden solle. Auch wie das Material zu bearbeiten sei, erläuterte der Verfasser kurz. Ergänzend beschrieb Manesson-Mallet die Bemalung, die der „realen Situation“ angepasst werden könne. Aufschlussreich sind die dem Kapitel beige-fügten komplementären Druckgrafiken, die es auch dem Leser ohne französische Sprachkenntnisse ermöglichen, sich selbst im Modellbau zu üben. Diese frühen Beispiele des Festungsmodellbaus belegen zum einen das Bedürfnis nach der miniaturisierten Abbildung realer Bauwerke, d.h. nach dem Modell von etwas. Andererseits war die Schaffung generalisierter Elemente von Festungen als Vorgabe für geplante Bauwerke für die Planer genauso nützlich wie für die Bauleute.

<sup>929</sup> Heer 1689, S. 8. Es ist auch heute noch gut nachvollziehbar, wie schwierig die Übertragung der Gedanken und Überlegungen der Ingenieure vom zweidimensionalen Plan in den dreidimensionalen Raum in natura war. Bei der Komplexität einer frühneuzeitlichen Festungsanlage, den individuellen topographischen Gegebenheiten vor Ort und den Anforderungen und Wünschen der Militärs wird selbst Fachleuten schnell bewusst, dass weder durch Pläne noch durch Begehungen im Gelände ein gemeinsamer und vor allem für alle Seiten verständlicher Kommunikationsrahmen geschaffen werden kann. Das Modell bildet in diesem Fall das Medium der Kommunikation. Als dreidimensionales Objekt kann es als eigenständiger Raum angesprochen werden, in dessen unmittelbarer, greifbarer Nähe jeder Akteur seinen Standort beliebig wählen kann. Mit anderen Worten: Ingenieure und Offiziere gruppieren sich um das Modell und erläutern, diskutieren und äußern Wünsche bzw. geben Bedenken durch Zeigen und Berühren kund.

<sup>930</sup> Vgl. Viganò 2012.



Abbildung 57: Bau des Modells einer Bastion aus Ton (Manesson-Mallet 1671, S. 175)

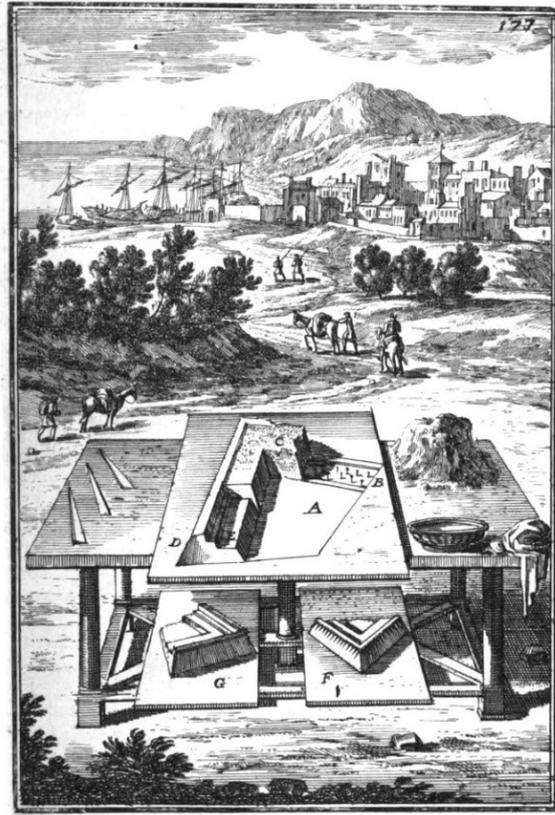


Abbildung 58: Teile der Bastion einer Festung im Modell (Manesson-Mallet 1671, S. 177)

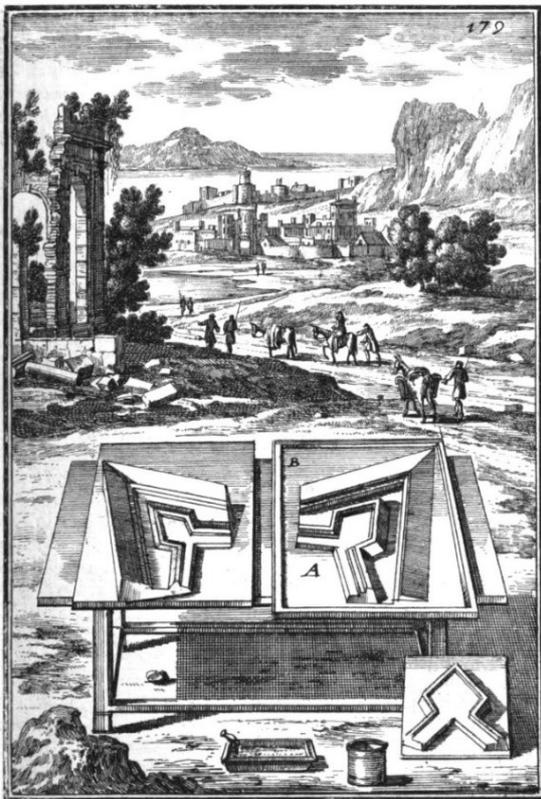


Abbildung 59: Zwei aus Holz gefertigte Modelle von Festungsprofilen (Manesson-Mallet 1671, S. 179)



Abbildung 60: Ein aus Holz gefertigtes Modell einer Festung mit fünf Bastionen (Manesson-Mallet 1671, S. 181)

Dass es sich dabei um die Wiedergabe realer Orte handelt, sollte bei der Betrachtung des Begriffs Festungsmodell mitgedacht werden. Zu unterscheiden sind Modelle tatsächlicher bzw. geplanter Bauten sowie generalisierter Darstellungen von Elementen von Festungen, bei denen ein reales Vorbild weniger im Mittelpunkt steht. Die Bauanleitung von Manesson-Mallet verweist vor allem auf diesen Darstellungstyp. Sammlungen von generalisierten Festungselementen sind daher vor allem in Lehrsammlungen für die schulische wie akademische Ausbildung zu finden.

Militärbauten im Allgemeinen und Festungsbauten im Besonderen gehörten zu den großen (Militär-)Infrastrukturprojekten der Frühen Neuzeit. Aufgrund ihrer Größe und Unübersichtlichkeit waren Innovationen und Besonderheiten vor Ort meistens nicht auf einen Blick einsehbar. Modelle boten sich hier als hervorragendes Medium der Präsentation und Vermittlung an. Daher wundert es kaum, dass mit dem Festungsbau auch der Festungsmodellbau forciert wurde.

Mit den Modellen ließen sich gleich mehrere Probleme lösen, die bei Besichtigungen vor Ort angestanden hätten. Erst einmal brauchte man nicht zu reisen, denn das Reisen war beschwerlich, zeitraubend und häufig gefährlich. An Modellen konnten relevante Informationen und Besonderheiten auf einen Blick visualisiert werden. Sie ließen eine Perspektive der Übersichtlichkeit zu, d.h. Entscheidungen, zum Beispiel in Bezug auf den Bau oder eine mögliche Belagerung, konnten so aus der Ferne getroffen werden.

Neben den heute noch im Städtischen Museum Göttingen vorhandenen Modellen von Festungselementen gab es in der königlichen Modellkammer auch das Modell einer Festung nach der Manier Rimplers. Im Verzeichnis von Kästner vom 11. Mai 1763 wird unter Nr. 1 „Ein großes hölzernes Modell, von einem halben Polygon einer rimplerischen Festung, mit einer Tischplatte bedeckt“<sup>931</sup> aufgelistet. Ein Vermerk weist darauf hin, dass es auf Anordnung der Universitätsleitung angekauft worden war.<sup>932</sup>

Im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 ist das Modell mit der Zusatzbemerkung aufgenommen, dass das Tischgestell ebenfalls dabei und gut erhalten sei und sich das Objekt auf dem Observatorium befände. Auch im Verzeichnis von Kästner vom Juli 1769 findet sich der Eintrag zum Modell bzw. Möbelstück. Danach verliert sich die Spur. Im Verzeichnis von Ulrich wird das Objekt nicht mehr aufgeführt.

Hollenberg erwähnte es noch in seiner Publikation von 1782.<sup>933</sup> Weil dieses Objekt aus einer Auktion stammte und wohl eher als Möbel diente, wurde es wohl kaum als Lehrmodell eingesetzt. Zudem war es sehr groß und daher eingeschränkt mobil. Kästner hat es möglicherweise weniger wegen des integrierten Festungsmodells als vielmehr wegen seines Charakters als Tisch auf das Observatorium bringen lassen. Weder Kästner noch Meister äußerten sich zum Aussehen des Objektes.

Darüber hinaus gab es einige Modelle von Festungen aus Gips und Holz. Im Verzeichnis von 1769 werden unter der Nr. 21 drei Modelle aus Gips aufgelistet, die Festungen oder

---

<sup>931</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1.

<sup>932</sup> Es handelt sich um eines der wenigen Beispiele, bei denen ein Ankauf belegt ist.

<sup>933</sup> Hollenberg 1782, S. 22. Dort wird es als 18. Position unter „Polygonseite der Rimplerischen Festung“ aufgeführt.

Festungsteile nach der Manier von Georg Bernhard Bilfinger (1693–1750) zeigten. Bilfinger verteilte neben seinen Schriften auch Modelle und Medaillen an hochgestellte Personen, Gönner und Freunde, um so für seine Ideen zu werben.<sup>934</sup>

Diese Modelle stammten mit hoher Wahrscheinlichkeit aus dem Nachlass von Bülow.<sup>935</sup> Meister hatte sie nicht erfasst, weil sie seiner Darstellung entsprechend bereits im Bülow'schen Verzeichnis genannt würden. Im Inventar von 1834 finden sich dagegen fünf Gipsmodelle von Festungswerken,<sup>936</sup> wobei es sich wohl einerseits um die drei bereits bei Kästner genannten und zwei weitere handelte.

Eine nähere Beschreibung gibt Auskunft über Form, Größe und dargestellte Manier.<sup>937</sup> Im Verzeichnis von 1884 werden unter I.19–21 nur noch zwei der Gipsmodelle aus dem Nachlass von Bülow genannt. In der dazugehörigen Anmerkung heißt es, dass die Modelle am 6.3.1884 gefunden wurden und ihr Schicksal offen sei. Ihr heutiger Verbleib ist unbekannt. Ob es sich bei den zwei in Ulrichs Verzeichnis zusätzlichen Gipsmodellen um dieselben handelte, die Tobias Mayer einst Professor Lowitz überlassen hatte, ist ebenso unklar.

Im Verzeichnis von 1834 werden unter „Res militaris No 2“ (Positionen 2 bis 10) neun Modelle von Festungswerken aus Holz genannt. Weitere Angaben dazu fehlen. Im Verzeichnis von Schwarz von 1884 (I.2–10) steht der Hinweis, dass neun Modelle zu Festungswerken aus Holz an das Zeughaus in Berlin abgegeben würden. Dass es sich hierbei um die bereits bei Ulrich aufgelisteten Modelle handeln könnte, ist wahrscheinlich, allerdings nicht belegt. Zumindest existieren heute in Göttingen noch einige Holzmodelle, die der königlichen Modellkammer zuzurechnen sind.

Neben den Festungsmodellen können noch Modelle von Pulvermagazinen und Zeughäusern zum Bereich der Militärarchitektur gezählt werden. Neben diesen permanenten Bauten gab es in den Sammlungen auch temporäre Militärbauwerke im Modell, wie etwa Belagerungsbatterien. Das Modell einer solchen Batterie, die der Göttinger Modellsammlung zuzurechnen ist, existiert heute ebenfalls noch.<sup>938</sup>

Auf die heute noch in Göttingen aufbewahrten Festungsmodelle wird weiter unten noch detaillierter zurückzukommen sein.

---

<sup>934</sup> Hohrath 2005, S. 115.

<sup>935</sup> Pütter 1765, S. 242. Der Verfasser erwähnte die drei Gipsmodelle von Festungen nach der Manier von Bilfinger.

<sup>936</sup> Nummern 11 bis 15 (Res militaris No 3).

<sup>937</sup> UAG Kur.7257. „Ein schlechtes Kästchen von Eichenholz 7  $\frac{3}{4}$  Zoll lang, 8 Zoll breit und 3 Zoll hoch. Es enthält 3 Schubladen, mit so viel in Gips gegossenen erhabenen Fortifications-Modellen, die zugleich mit Farben bemahlet sind. Auf jedem stehet mit erhabener Schrift: Nouveau Systeme de Fortification, under denen Maasstäben aber G. B. B. das ist Georg Bernhard Bilfinger. Das oberste Modell ist ein reguläres Sechseck, das mittlere ein Achteck, und das unterste ein Zehneck. Sie sind alle nach einerley Maximen und nach einem Kupferstich gemacht, welchen der Erfinder im Jahr 1740 in Nürnberg hatte stechen lassen, nachdem er es schon 1733 erfunden hatte. Herr Bilfinger hat 1732 und 1736 noch mehrere Festungen entworfen, und sie sind auch sämtlich gestochen worden. Es ist schade, dass die übrigen, die nach ganz anderen Maximen angelegt sind, nicht auch noch ins Modell gebracht worden. Es sind zwar die Abdrücke davon ein Geheimnis geblieben, indem sie für Ausland bestimmt waren, doch besitzt der Beschreiber [Kästner] dieses, theils die eigenen Zeichnungen des Herrn Bilfingers, theils die Kupferstiche, nebst seinen eigenen Handbriefen darüber“ (Bl. 29–30).

<sup>938</sup> Vgl. Zauzig 2014.

### 3.3.2. Zivilarchitektur im Modell

Die Bedeutung der zivilen Architektur, wie sie sich auch in historischen Modellen manifestiert haben soll, spiegelt sich nicht unbedingt in den universalen historischen Modellsammlungen wider. Meistens muss dazu auf die speziellen Architekturmodellsammlungen in den Museen verwiesen werden.<sup>939</sup> Auch wird der Begriff Architekturmodell in den historischen Katalogen bzw. Inventaren nicht verwendet. In der Regel wird von Modellen von speziellen Bauwerken wie Herrenhäuser oder bürgerlichen Wohnhäusern gesprochen. Häufiger anzutreffen im Modell waren zudem Details bzw. Gebäudeteile anstatt ganzer Gebäude.

Nichtsdestotrotz haben Architekturmodelle einen großen Vorteil gegenüber allen anderen Bezugsgegenständen im Modell: Sie bilden etwas für jede und jeden Bekanntes ab, nämlich die zum Leben notwendige Behausung. Auch nicht zum Zwecke des Wohnens errichtete Gebäude wie Kirchen oder Infrastrukturbauwerke wie Brücken waren und sind den meisten Menschen bekannt. Alle anderen Bezugsgegenstände im Modell, angefangen von der archimedischen Schraube über Mühlen bis zum Schiff, sind in der Regel nicht nur weniger zahlreich wie Gebäude, meist finden sie sich nur im Verborgenen (wie Maschinen) oder sind ausschließlich an speziellen Orten sichtbar, wie Schiffe im Hafen oder an der Küste.

Für den italienischen Humanisten und Architekten Leon Battista Alberti (1404–1472) waren greifbare materielle Modelle (der Architektur) vor allem Arbeitsmittel. Sie dienten dazu, Kosten eines Gebäudes im Voraus berechnen zu können. Darüber hinaus konnten Schmuckelemente für die realen Bauten an den Modellen ausprobiert werden. Des Weiteren lassen sich an den Modellen Stärken, Umfang, Gestalt, Art und Qualität der künftigen Baumaterialien ermitteln. Trotzdem sollten sie aber nicht durch Glanz verführen, so Alberti. Das Modell solle nicht im Vordergrund stehen, sondern, das, was es repräsentiert, also den Geist dahinter, und den Architekten, nicht den Modellbauer.<sup>940</sup>

Der Architekturtheoretiker Nikolaus Goldmann (1611[?]-1665) und Leonhard Christoph Sturm berichteten in ihrer Publikation *Vollständige Anweisung zu der Civil-Bau-Kunst* von 1699 über zahlreiche Hinweise und Vorschläge für die Herstellung und Nutzung von Architekturmodellen, die offensichtlich nördlich der Alpen zu jener Zeit noch nicht allzu bekannt waren. Darin heißt es:

„Weil aber durch ein Muster / welches die Italiäner ein Modell nennen / ein mehrers aufzurichten ist / als durch das bloße Vorbild des Aussehens / wollen wir hier davon etwas Bericht geben. [...] Das Muster ist eine vollkommene geschnitzte Vorstellung eines ganzen Gebäudes / so man im Sinne hat auszuführen.“<sup>941</sup>

Über den Maßstab bzw. die Skalierung erfährt der Leser, dass dieser bei etwa 1:100 liegen solle, da sich dies am einfachsten rechnen ließe. Sollte das Modell dadurch zu groß werden, könne man davon durchaus abweichen. Darüber hinaus schreiben Goldmann und Sturm über Materialien und Aufbau: Wachs, Gips und Holz seien vorteilhaft für den Modellbau, wobei Holz die meisten Vorteile biete. Den Aufbau beginne man mit einer Grundplatte, die gleich so konstruiert werden müsse, dass auch der Transport des Modells mitbedacht werde. Zudem

---

<sup>939</sup> Vgl. Heydenreich 1937.

<sup>940</sup> Alberti 1912, S. 68–70.

<sup>941</sup> Goldmann und Sturm 1699, S. 56–58.

müsse am Modell direkt der Maßstab erkennbar angebracht werden. Dieser solle gleichwohl nicht als Zahlenverhältnis, sondern als Maßlineal, an denen sich ein bekanntes Maß ablesen lässt, dargestellt werden. Der Aufbau des Modells solle detail- und maßstabsgetreu im Verhältnis zum realen Bauwerk sein, das heißt, es sollten Öffnungen, Stiegen, Zimmer, Decken, Säulen, Gewölbe etc. genau dort angeordnet werden, wo sie sich auch im richtigen Haus befänden. Sobald der Aufbau bis zum Dach erfolgt sei, könne das Modell mit Ölfarbe angestrichen werden, so dass die verschiedenen Materialien nicht mehr zu unterscheiden seien, sondern der Eindruck des zukünftigen Bauwerkes erstrahle.

Was die Nutzung eines solchen Modells betrifft, verweisen die Verfasser auf die praktische Anwendung beim Bauprozess selbst. Das Modell sollte für den Bau im Freien neben der Baustelle so aufgestellt werden, dass das Tageslicht die Betrachtung aller Details ermögliche. Die Aufstellung in einem Raum sollte dann gewählt werden, wenn es um die Innenarbeiten ginge. Das Modell solle jederzeit für den Baumeister als Referenz dienen. Dazu müsse er es entweder selbst bauen oder es durch geschickte Handwerker bauen lassen. Und sollte der Bau des realen Bauwerkes aufgrund von Finanzierungsschwierigkeiten nicht zustande kommen, so könne ein bereits gebautes Modell allemal zum Ruhm des Baumeisters beitragen.<sup>942</sup>

Obwohl sich die exakte Bauzeichnung bereits in der Renaissance gegenüber dem Modell behauptete, so boten architektonische Detailmodelle doch Vorteile bei der Darstellung konstruktiver Lösungen. Darüber hinaus blieb das Modell weiterhin ein wichtiges Instrument der Überzeugungsarbeit und diene als Medium der Vermittlung zwischen Auftraggeber und Baumeister. Erst die perspektivische Darstellung, die sich im 16. Jahrhundert allmählich durchgesetzt hatte, bildete einen Kompromiss zwischen Bauzeichnung und Modell.<sup>943</sup>

Architekturmodelle sind auch heute noch, zumindest bei großen Bauvorhaben, Bestandteil der Planungshilfe. Im Gegensatz zur Zeichnung ist das Modell „ein Medium an der Schwelle zwischen Imagination und Realität“.<sup>944</sup> Die Nutzung von Modellen als Planungsmedium ist bis in die Zeit vor 1350 nicht nachweisbar. Die bis heute erhaltenen Miniaturen altägyptischer Häuser dienten, ebenso wie diejenigen von mittelalterlichen Bauwerken, anderen Zwecken, vornehmlich in symbolischen Kontexten.<sup>945</sup>

Architekturmodelle wurden ursprünglich für verschiedene Zwecke gefertigt, beispielsweise zur Repräsentation. Heute sind sie nicht nur historische (greifbare) Dokumentationen einzelner Bauwerke, sondern auch der Entstehungsprozesse eines realen Bauwerkes. Damit können sie auch zum Dokument einer verlorenen Vergangenheit werden, vor allem, wenn sie die einzige heute noch verfügbare Quelle darstellen.<sup>946</sup>

---

<sup>942</sup> Goldmann und Sturm 1699, S. 56–58.

<sup>943</sup> Bergmeyer 1999, S. 232–233. Der Autor verweist auf die Rolle von Modellen bei der Entwicklungs- und Planungsgeschichte am Beispiel des Augsburger Rathauses.

<sup>944</sup> Lepik 1995, S. 20.

<sup>945</sup> Lepik 1995, S. 10–11.

<sup>946</sup> Bühler 2013, S. 58–59. Der Verfasser erläutert anhand von drei Beispielen die wesentlichen Inhalte der Betrachtung von Architekturmodellen: die Fassade oder Außenansicht, den Raum oder die innere Aufteilung sowie die Funktion eines Gebäudes. Dabei fragt der Autor nach dem ursprünglichen Zweck für die Schaffung des Modells. Dabei untersucht er sichtbare Veränderungen am Modell und betrachtet den Wandel von Bedeutung und Ästhetik. Letztendlich fragt er, was das Modell in Abstraktheit und Realität repräsentiert, für was es heute steht und welche Bedeutung es für ein Museum hat.

Häufiger in den hier beschriebenen universalen Modellsammlungen anzutreffen waren Modelle von architektonischen Details wie Dachstühlen, Treppen und Decken. Dem folgten in Verbreitung und Aufkommen meist Modelle von ganzen (bürgerlichen) Wohnhäusern. Darüber hinaus gab es auch Modelle von Gärten und sogar Feuerwerken, wobei deren Darstellung im Modell schwer vorstellbar ist. Ferner existierten Modelle von herrschaftlichen Gebäuden wie Palästen und Schlössern, von Kirchen und heiligen Stätten sowie von funktionalen (gewerblichen) Gebäuden wie Höfen, Malz-, Brau- und Siedehäusern. Eher zu den Ausnahmen, dafür die Bandbreite an Themen beispielhaft darstellend, gehörten Modelle spezifischer monofunktionaler Bauwerke wie Gefängnisse, Friedhöfe sowie Theater oder Bühnenbilder. Ergänzend dazu gab es manchmal auch wohnliche Ausrüstungsgegenstände wie zum Beispiel Öfen oder Kamine im Modell. Antike Bauwerke im Modell finden sich zwar nur in einer der Beispielsammlungen, waren aber gewiss ebenfalls weit verbreitet, wie die zahlreichen Korkmodelle<sup>947</sup> sowie diverse Modelle des Salomonischen Tempels belegen.<sup>948</sup> Häufiger dagegen finden sich Modelle von infrastrukturellen Bauwerken, besonders von Brücken und Schleusen, deren Bezugsgegenstände eher dem Ingenieurbau zuzurechnen sind.<sup>949</sup>



Abbildung 61: Modell eines Siedehauses des Göttinger Modellbauers Ciechansky, das sich heute im Museum Lüneburg befindet. (Foto: Ulfert Tschirner)

Bei vielen dieser Modelle der zivilen Baukunst handelte es sich um Darstellungen realer Bauwerke, die oft in Bezug zum Gründer bzw. Bewahrer oder zur Institution standen, an der die Sammlung zu finden war. Wie bereits weiter oben angemerkt, spielten ganze Gebäudemodelle in der Göttinger Modellkammer keine große Rolle, dagegen Modelle von Infrastrukturbauwerken umso mehr.



Der in Göttingen lehrende Mathematiker Johann Friedrich Penther schrieb über Modelle in der Baukunst, dass sie im Vergleich zu (per-

Abbildung 62: Modell der geplanten Orangerie in Gotha (Foto: Oliver Zauzig, 2016)

<sup>947</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 542–545.

<sup>948</sup> Vgl. Bergmeyer 1999, S. 241–242 und Clausen 2018.

<sup>949</sup> Vgl. Ricken 1994, S. 41–58.

spektivischen) Rissen insofern vorteilhafter seien, da sie sich in sämtlich erdenklichen Perspektiven drehen und wenden ließen, so dass sich der Blick des Bauherrn, aber auch des Bauarbeiters erweitere. „Ein Riß bleibt nur nach einem Situ, ein Modell läßt sich in 100 und viel mehr Stellungen bringen.“<sup>950</sup> Im Gegensatz zur Zeichnung ist das Modell dreidimensional, so dass man die Anordnung von „Theilen“ (wahrscheinlich meint er Möbel oder andere mobile Einrichtungsgegenstände) bereits vor dem eigentlichen Bau in den „Räumlichkeiten“ erproben kann. Ein weiterer Vorteil sei die Nutzung des Modells während des Baus, so dass der Bau auch ohne Baumeister voranschreiten könne, da die Bauleute am Modell genau sähen, wie das fertige Gebäude auszusehen habe. Ein Beispiel aus seiner eigenen Erfahrung diene ihm zur Untermauerung dieser Funktion des Modells.<sup>951</sup>

Zudem nutzte Penther Modelle für Festigkeitsprüfungen. So schrieb er in einem zweiten Beispiel der Anwendung von Modellen über eine Decke aus Balken, die eine große Festigkeit haben sollte. Er dachte darüber nach und kam zu dem Schluss, dass an der ihm präsentierten Darstellung etwas nicht stimmen könne. Daher baute er zwei verschiedene Modelle, wobei die Menge des Holzes gleichblieb. Dann beschwerte er beide Modelle mit denselben Gewichten und stellte fest, dass das eine weniger gebogen war als das andere.<sup>952</sup>

Neben dem heute noch erhaltenen Modell einer Treppe mit zwei Podesten<sup>953</sup> sind vor allem die zwei Modelle erwähnenswert, die die Schleuse zu Hameln<sup>954</sup> darstellten. Eines davon war das erste Modell an der Universität Göttingen überhaupt, das in den heute noch vorhandenen Akten der Modellkammer Erwähnung findet. Demzufolge wurde am 9. Januar 1737 Professor Penther mitgeteilt, dass das Modell der Schleuse zu Hameln demnächst an die Universität geliefert würde und man Professor Segner darüber die Aufsicht erteile.<sup>955</sup> Das Modell der Schleuse stammte aus dem Nachlass des Ober-Amtmanns Voigt zu Calenberg,<sup>956</sup> dem Verantwortlichen für das damalige wasserbauliche Großprojekt an der Weser.

Mit diesem Modell schien der Grundstein für die Schaffung einer Lehrmittelmodellsammlung an der Universität Göttingen gelegt.<sup>957</sup> Im Verzeichnis vom 11. Mai 1763 schrieb Kästner über das Modell, dass dieses nicht als Schleusenmodell erkennbar sei: „Vier Stücke, die

---

<sup>950</sup> Penther 1745, Vorrede [S. 12–13].

<sup>951</sup> Er hatte den Auftrag, eine Kirche zu errichten. Dies war keine einfache Aufgabe. Er entwarf Risse und baute nach diesen ein Modell, das in einzelne Teile zerlegt werden konnte, und zwar so, dass man auch den komplizierten inneren Aufbau einsehen könne. Noch während der Bauarbeiten erhielt er den Ruf nach Göttingen. Er konnte daher nicht mehr so häufig vor Ort anwesend sein. Als der Bau 1743 fertiggestellt wurde, war die Festigkeit des Bauwerkes und besonders des Glockenturmes gewährleistet. Für Penther war das Modell seine „Vertretung“ vor Ort.

<sup>952</sup> Penther 1745, Vorrede [S. 12–13].

<sup>953</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 68 (Architectura 14) „Eine hölzerne Treppe aus geraden Stufen mit drei geraden Flügeln“. Vgl. Mielke 2007. Friedrich Mielke hat mit seinem Katalog *Treppen im Modell* exemplarisch historische Treppenmodelle weltweit erfasst. Neben der prächtigen Augsburger Doppelwendeltreppe hat er eine einläufige dreiarmige Wohnhaustreppe mit zwei Eckpodesten erfasst, die dem Göttinger Modell zumindest im Grundaufbau ähnlich ist. Er schreibt, dass diese Art des Treppenbaus mehr Platz benötigt als die sonst üblichen zweiarmigen Aufstiege (S. 43).

<sup>954</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 52 (Architectura No 1) und im Inventar von 1884 unter der Nummer III. 1.

<sup>955</sup> UAG Kur.7475, Bl. 4.

<sup>956</sup> Über den Kommissionsrat Voigt zu Calenberg ist wenig bekannt. Vgl. Rössler 1855, S. 139.

<sup>957</sup> Bereits von einer Sammlung zu sprechen, wäre unpassend. Die Gründung einer Sammlung auf die Anschaffung eines einzigen Modells zu datieren, wird dem Anspruch an eine Sammlung bei weitem nicht gerecht. Es existierten bereits Pläne für den Aufbau einer Sammlung von Maschinen und Modellen, die aufgrund der zu erwartenden Kosten erst einmal in die Tat umgesetzt werden musste. Vgl. Lichtenberg 2017,

mir wie berichtet worden, die Schleuse zu Hameln vorstellen sollen, es sind aber meistens nur Theile von Mauerstücken, und sehr unvollkommen.“<sup>958</sup> Kästner hält eine Wiederinstandsetzung für nicht machbar.

Meister bezieht sich in seinem Inventar vom 19. Juni 1769 auf die Einschätzung Kästners. Er ergänzte: „[A]uch die Theile des Mauerwerkes sind nicht gantz vorhanden, ausserdem müssen noch die Thorflügel, die Gaffel, Stangen und Latten nun sie auf und zu machen, wie auch die zum Ablass des Wassers gehörige Werkzeuge hinzu gehtan werden, wenn man die Vorrichtung einer Schleuse daran sehen wollte. Die vorhandenen Stücke sind zerrissen und von Fäulnis und Würmern beschädigt.“<sup>959</sup>

Meister gab die Maße des Modells mit 8 Fuß Länge, 7 Fuß Breite und 1 ½ Fuß Höhe an. Im Juni 1792 wurde ein neues Modell der Hamelner Schleuse angekündigt. Der Schleusenbeauftragte Dammert sollte daher wegen Anlieferung, Zusammenbau und Aufstellung nach Göttingen kommen. Dammert hätte dieses Modell im Zuge einer Generalüberholung der Schleuse erstellt und kenne sich bestens damit aus. Das königliche Ministerium habe daher beschlossen, das sehr akkurate und mit viel Fleiß gebaute Modell zusammen mit einer detaillierten Beschreibung an die Universität Göttingen, zur Aufstellung in der dortigen Modellkammer, zu schicken.<sup>960</sup>

Christian Gottlob Heyne solle das Modell in Empfang nehmen. Für die passende Aufstellung werde die Universität Sorge tragen. Ende Juli 1792 befand sich das Modell der Schleuse bereits in Göttingen. Es habe wohl bei den Sachverständigen der Universität Beifall gefunden, und der Erbauer Dammert erntete dafür viel Lob. Man hätte auch gern gesehen, dass Dammert einen Teil der vorhandenen Modelle noch repariere, weil einige von seinem verstorbenen Vater gebaut worden waren. Weil sein Aufenthalt zu kurz war, wurde Dammert gebeten, noch einmal nach Göttingen zu kommen, um die Modelle zu reparieren.<sup>961</sup>

Bei ausschließlicher Betrachtung der Inventare fällt bei der Durchsicht des von Ulrich 1834 erstellten auf, dass das Schleusenmodell offenkundig repariert worden war. Jedoch handelte es sich dabei nicht um das ursprüngliche, sondern um das zweite von Dammert gebaute und 1792 an die Universität übergebene Modell der Schleuse.<sup>962</sup> Das erste existierte wohl zu je-

---

S. XLII und auch Becher 2007. Iris Becher schreibt zur Gründung einer Sammlung in einem Beitrag über die Anfänge der wissenschaftlichen Sammlungen an der Universität Freiburg, dass „die Festlegung der Gründungsdaten [von Sammlungen] immer ein gewisses Maß an Interpretation in sich birgt“ (S. 199).

<sup>958</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1. In Kästners Verzeichnis vom Juli 1769 finden sich die gleichen Informationen wie in seinem ersten Inventar vom Mai 1763.

<sup>959</sup> UAG Kur.7479, Bl. 15.

<sup>960</sup> UAG Kur.7483, Bl. 1.

<sup>961</sup> UAG Kur.7485, Bl. 1–3.

<sup>962</sup> Unter der Nummer 52 (Architectura No 1) findet sich: „Ein großes Modell der Schleuse zu Hameln, zur Zeit ihrer Reparatur dargestellt. Das ganze Fundament, Pfahlroste, Spundwände, Mauerung ist im Modell vollständig wiedergegeben. Mit gleicher Sorgfalt ist die Schleusenammer nebst allen zugehörigen Theilen ausgeführt, dergleichen die zur Zeit der Reparatur vorhanden gewesenen Fangdämme, die beiden durch die Mühle vermittelst Feldgestänge in Bewegung gesetzten Pumpwerke, und am unteren Fangdamm das Schöpfrad, welche Werke das Wasser zwischen den beiden Fangdämmen fortschaffen. Die Pumpwerke und das Schöpfrad können durch überschlächtige Räder die unten vom Modell durch Hand getrieben werden ihre Bewegung erhalten. Die bei dem Bau benutzten Maschinen und sonstigen Baugerätschaften sind im Kleinen abgeformt“ (Anhang 9). Ulrich vermerkte fälschlicherweise, dass Kästner bereits das Objekt inventarisierte,

nem Zeitpunkt nicht mehr. Im Verzeichnis von Schwarz von 1884 findet sich das Schleusenmodell wieder unter der Nummer III.1 der „Modelle zum Wasser-, Brücken- und Civilbau gehörig“. Der Beschreibungstext ist von Ulrich übernommen, enthält allerdings keine weiteren Details. Selbst der Hinweis zu Kästner wurde, wie bereits bei Ulrich, auch von Schwarz weiter tradiert. Dieses Beispiel zeigt eindrücklich, dass die manchmal ungenauen Angaben in den Inventaren erst durch vorhandene Schriftwechsel verifiziert werden können.

Über den Verbleib des (zweiten) Modells notierte Schwarz, dass das Modell, „nachdem der Herr Curator der Universität hierzu eine Genehmigung erteilt hatte, von dem Verwalter des Aulagebäudes im fiskalischen Interesse verbrannt“<sup>963</sup> wurde.

Auch wenn das Modell der Schleuse bereits mit Auflösung der Modellkammer vernichtet wurde, so gehört es doch zu den bedeutenden, weil immer wieder in der Korrespondenz erwähnten Objekten. Daher lohnt sich in diesem Fall, mehr über die reale Schleuse, die heute ebenfalls nicht mehr existiert, in Erfahrung zu bringen.

Obwohl der Bau der Schleuse zu Hameln kein nebensächliches Infrastrukturvorhaben war, hat sie in den Publikationen des 18. Jahrhunderts wenig Spuren hinterlassen. Trotzdem fand die Schleuse vereinzelt Erwähnung.

In einem Beitrag in dem Werk *Der wöchentlichen historischen Münz-Belustigung* von 1737 wurden zwei große Ereignisse miteinander in Verbindung gebracht, die in unmittelbarem Zusammenhang mit König Georg II. (1683–1760) standen. Zum einen ging es um die Eröffnung der Göttinger Universität, zum anderen um die Einweihung der Schleuse zu Hameln. Auf beide Ereignisse weist eine Gedenkmedaille hin, was die Bedeutung dieser Ereignisse zu jener Zeit betont.

Als Grund für den Bau der Schleuse wurden die häufigen Unfälle in den Stromschnellen bei Hameln genannt. Maßgeblich an Planung und Bau beteiligt war „Commissions-Rath und Ober-Amtmann“ Voigt zu Calenberg, der als „des Werks verständiger Mann“<sup>964</sup> die nötige Expertise für dieses Bauvorhaben mitbrachte. Der Bauverlauf war ebenso neu wie das Bauwerk selbst. Es wurden neue technische, aber auch organisatorische Verfahren angewendet, die es erlaubten, trotz der Größe der Schleuse in relativ kurzer Zeit den Bau zu beenden.

Neben dem Einsatz neuer Maschinen wie z.B. schneller arbeitender Rammen, die in größeren Stückzahlen am Bauplatz eingesetzt wurden, waren gut 700 Menschen täglich dort beschäftigt. Bei dem Bauvorhaben handelte es sich um ein lang geplantes und notwendiges Infrastrukturprojekt. Auch Hollenberg geht in seiner Publikation von 1782 auf die Schleuse ein:

„Eins der merkwürdigsten Dinge in Hameln ist die schöne Schleuse, welche 1733 zur Beförderung der Schiffarth an der Weser, vor dem Brückenthor, erbauet ist. Die Schleusenammer ist 12 Ruthen lang und 1 1/2 Ruthe breit. Sie ist ganz massiv von Quadern erbauet und soll 80.000 Rthlr. gekostet haben.“<sup>965</sup>

---

obwohl er darauf verweist, dass es die Schleuse nach der Modernisierung darstelle. Dass es sich um ein zweites Modell handelt, vermerkt Ulrich nicht, da es ihm offensichtlich nicht bewusst war.

<sup>963</sup> UAG Kur.7535, Bl. 37.

<sup>964</sup> Anonymus 1737, S. 15.

<sup>965</sup> Hollenberg 1782, S. 9.

Hermann Keller wusste 1901 in einer Publikation zu berichten, dass die Schleuse aus Sandsteinquadern gebaut worden sei und die Kammerlänge, d.h. die Länge von Tor zu Tor, 49,6 Meter betrage. Die Breite gab er mit circa 5,85 Meter an. Durch die Schleuse wurden knapp 2 Meter Höhenunterschied überwunden.<sup>966</sup>

Der Ingenieur für Wasser- und Straßenbau Ernst Natermann (1889–?) bestätigte 1937 die bereits bekannten Angaben, nur gab er die Maße für die Schleuse vor der Modernisierung mit circa 40 Meter Länge und 6,10 m Breite an. Erst durch den 1792 erfolgten Umbau, den der „Oberdeichgraf“ Dammert leitete, wurde die Schleuse auf mehr als 49 Meter vergrößert.<sup>967</sup>

Über den Schleusenbau und das Besondere des Bauwerkes berichtete der Heimatforscher Moritz Oppermann (1892–1967), der einige Schriften zur Geschichte der Stadt Hameln verfasste. Er bezeichnete das Wasserbauwerk als „Urahn aller späteren Schleusen“.<sup>968</sup> Was er damit ausdrücken wollte, ist unklar, aber was das Besondere an der Schleuse war, erläuterte Oppermann umfassend. Im 16. Jahrhundert verlor Hameln den Status als freie Stadt und ging an die Landeshoheit von Calenberg-Göttingen über. Das war zumindest für die infrastrukturelle Entwicklung von Vorteil. Instandhaltung und Neubau von Infrastrukturmaßnahmen „gehörten mit in das Denken der merkantilistisch eingestellten absoluten Herrscher“,<sup>969</sup> so Oppermann. Vor dem Bau der Schleuse bildete das sogenannte „Hamelner Loch“ ein natürliches Hindernis für die Weserschifffahrt, was der Stadt selbst freilich wirtschaftlichen Wohlstand bescherte. Nicht nur dass die Schiffer Zoll bezahlen mussten, auch mussten ihre Schiffe an der Engstelle entladen werden, damit diese dann ohne Ladung durch das natürliche Hindernis durchgezogen werden konnten, um sie hinter dem Hindernis wieder zu beladen. Das brachte Tagelöhnern Arbeit und Händlern, Gastronomen und Herbergsbesitzern viel Geld.

Allerdings schien diese Lösung wenig befriedigend, vor allem in Anbetracht des Ausbaus der Weser als Transportweg. Daher beschloss eine im Auftrag der Landesregierung eingesetzte Planungskommission im Jahre 1729/30 den Bau der Schleuse. Weil jedoch niemand im Lande Erfahrungen mit einem so umfangreichen wasserbaulichen Vorhaben hatte, mussten im Vorfeld einige Untersuchungen angestellt werden.<sup>970</sup> Am 15. August 1733 war der Grundstein zum Bau der Schleuse gelegt worden. Ein Jahr später war das Bauwerk fertig. Am 24. September 1734 wurde die Schleuse in Betrieb genommen.

Erst mit dem Aufkommen der Dampfschifffahrt auf der Weser über einhundert Jahre später wurde über einen Neubau nachgedacht. In den Jahren 1868 bis 1871 entstand dann eine neue Schleuse neben der alten.<sup>971</sup> Über die im zweiten Modell abgebildete bauliche Überholung der Schleuse, die Ende des 18. Jahrhunderts stattgefunden hatte, gibt Oppermann keine Auskunft.

---

<sup>966</sup> Keller 1901, S. 230.

<sup>967</sup> Natermann 1937, S. 92.

<sup>968</sup> Oppermann 1963, S. 89. Oppermann bezieht sich bei seinen Ausführungen vor allem auf den Aufsatz aus *Der wöchentlichen historischen Münz-Belustigung* von 1737.

<sup>969</sup> Oppermann 1963, S. 89.

<sup>970</sup> Darauf geht Oppermann in seinem Beitrag nicht weiter ein.

<sup>971</sup> Oppermann 1963, S. 89–90.

Interessant im Zusammenhang mit der Bedeutung des Wasserbaus im 18. Jahrhundert im Allgemeinen sind die Ausführungen des Theologen und Wasserbaufachmannes Johann Esaias Silberschlag (1721–1791).<sup>972</sup> Seine 1756 veröffentlichte *Abhandlung vom Wasserbau an Strömen*<sup>973</sup> ist eine Art Handbuch zur Berechnung von Kosten im Wasserbau. Der Verfasser bezieht sich bei der Darstellung von Bauanschlägen (Materialbetrachtung bzw. Materialberechnung und Einsatz der Materialien, notwendige Arbeiten, Planungen etc., letztendlich die Errechnung der Baukosten) im Wasserbau auf Tabellen, die vom Göttinger Professor Penther bezüglich des Materials, der anfallenden Arbeiten, der Planungen etc. angefertigt worden waren.

Wasserbauten waren (und sind) Machtbauten, da sie der Bezwingung der Natur dienten bzw. dienen.<sup>974</sup> Der Architekt und Wasserbauingenieur Joseph Schemerl (1752–1837) brachte in seiner *Abhandlung über die Schiffbarmachung der Ströme* von 1788 die Bedeutung wasserbaulicher Infrastrukturmaßnahmen auf den Punkt. So sei diese Entwicklung „beynahe, der Haupt- und der einzige Weg [...], einen Staat glücklich und blühend zu machen. [...] Denn so lange der Handel das einzige Mittel bleibt, Länder und Staaten zu bereichern; so muß wohl die Schiffbarmachung der Flüsse der vorzüglichste Gegenstand und Augenmerk der Beherrscher mit Flüssen begabter Staaten seyn.“<sup>975</sup>

Über die beiden großen Schleusenmodelle in der Modellkammer hinaus existierten weitere bedeutende Modelle in Göttingen, die dem zivilen Ingenieurbau bzw. der Architektur zuzurechnen sind. Zu unterscheiden sind drei verschiedene Bezugsgegenstände. Zum einen handelte es sich um Hilfsmittel für den Bau von Gebäuden und Brücken, zum anderen um Brücken selbst und um architektonische Details des Wohnhaus- und Sakralbaus.

Im Verzeichnis von Kästner von 1763 sind „Drey Bretter auf denen sich Pfähle befinden, wie man einen Kasten als Grundlegung by Gebäuden macht“<sup>976</sup> erwähnt. Dieses Modell scheint offensichtlich bereits zu Kästners Zeit sehr beschädigt gewesen zu sein, weil dieser bezweifelte, es irgendwie nutzbar machen zu können. Auch Meister bezweifelte den Nutzen einer Restaurierung, da viele Teile fehlten bzw. „auch nie dabey gewesen sind. Es ist in so schlechten Umständen, das es keine Reparatur verdient.“<sup>977</sup> Woher das Modell stammte und dessen heutiger Verbleib sind nicht bekannt.<sup>978</sup>

Von ähnlicher Bedeutung, vergleichbar dem Modell der Hamelner Schleuse, sind zwei dem Brückenbau zuzurechnende Modelle. Bei dem ersten handelt es sich um das Modell eines Lehrgerüsts für den Bau der Bögen der Westminster-Brücke zu London, das im Verzeichnis von Kästner von 1763 unter der Nummer fünf aufgeführt ist.<sup>979</sup> Darüber hinaus erwähnte

---

<sup>972</sup> Vgl. Silberschlag 1772 und Gilly 1801.

<sup>973</sup> Silberschlag 1756, S. 203.

<sup>974</sup> Vgl. Wieland 2015, S. 188.

<sup>975</sup> Schemerl 1788, S. 3.

<sup>976</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1.

<sup>977</sup> UAG Kur.7479, Bl. 15.

<sup>978</sup> Es ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass es bereits im 18. Jahrhundert ausgesondert wurde.

<sup>979</sup> Das Modell war zu dieser Zeit bereits von Würmern befallen.

Meister in seinem Verzeichnis von 1769 die Größe des Modells und dessen konservatorischen Zustand.<sup>980</sup> Hollenberg wies auf das Modell in seiner Beschreibung der Göttinger Modellkammer ebenfalls hin.<sup>981</sup>

Bei einem Lehrgerüst oder einer Gewölbelehre handelt es sich um ein Hilfsmittel zum Bau von Bögen aller Art. In diesem Zusammenhang ist auch das Modell eines Senkkastens zum Pfeilerbau einzuordnen, das ebenfalls mit dem Bau der Westminster-Brücke in Verbindung stand. In Kästners Verzeichnis von 1763 wird „Die Krippe zur Legung des Grundes bey eben dieser Brücke; nebst [...] Pump und Zugwerken“<sup>982</sup> genannt. Auch dieses Modell hatte beeindruckende Ausmaße.<sup>983</sup> Im Verzeichnis von 1834 wird es unter der Nummer 53 (Architectura No 2) etwas detaillierter aufgeführt:

„Ein Schwimmkasten zur Fundierung von Pfeilern der Westminsterbrücke zu London. In dem Kasten ist ein Theil des Fundaments dargestellt, und befinden sich in ihm die Hebezeuge zum Versetzen der Quadersteine, in den einen die Pumpen und in den Seitenwänden die Schutzöffnungen, um zur Zeit der Ebbe das Wasser auszupumpen und es zur Zeit der Flut wieder einzulassen, wodurch der Kasten zu versenken und das frische Mauerwerk gegen den Welleneinfluß zu sichern. Die Seitenwände können durch lange Schrauben vom Boden abgeschraubt und zu einem anderen Kasten benutzt werden (Kondolet art de Bâtir).“<sup>984</sup>

Hollenberg beschrieb zudem die Funktionsweise der realen Vorrichtung ausführlich.<sup>985</sup>

Um die Bedeutung der Londoner Modelle hervorzuheben, ist die Geschichte der historischen Brücke an dieser Stelle kurz darzustellen. Bis 1734 existierte lediglich eine Brücke über die Themse in London. Zu dieser Zeit begannen Befürworter eines weiteren Übergangs über die Themse bei Westminster das Parlament von der Notwendigkeit eines Neubaus zu überzeugen. Vor allem der englische Architekt und Baumeister Nicholas Hawksmoor (1661–1736) war von der Idee angetan, in London eine ebenso massive Steinbrücke zu bauen, wie sie bereits in Paris gebaut worden war.

Das Besondere beim Bau dieser Brücke waren die wissenschaftlichen Berechnungen, die im Vorfeld des Baubeginns erfolgten. Der junge französische Ingenieur Charles Labelye (1705–1781) zeichnete dafür verantwortlich. Nach Hawksmoors Tod legte Labelye seine Pläne für eine Steinbrücke mit 13 Bögen über die Themse dem britischen Parlament vor. Letztendlich

---

<sup>980</sup> Mit 7 Fuß Länge, 4 ½ Fuß Höhe und 5 ½ Fuß Breite war es wohl sehr beeindruckend, auch wenn Teile zerbrochen und vermodert waren. Dagegen schienen die beweglichen Teile noch funktionsfähig. Im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769 wurde es ebenfalls unter der Nummer 5 im ähnlichen Wortlaut wie bei Kästner aufgeführt. Kästner wiederholte in seinem Verzeichnis vom Juli 1769 die Angaben aus dem Verzeichnis vom Mai 1763. Ulrich bezieht sich in seinem Verzeichnis vom Oktober 1834 unter der Nummer 54 (Architectura No 3) auf Kästner und vermerkt ebenfalls den Wurmbefall. Auch Schwarz bezieht sich in seinem Verzeichnis von 1884 auf Kästner (Nummer IV.1). Das Modell wurde bei Auflösung der Modellkammer an die Technische Hochschule Hannover abgegeben. Über seinen heutigen Verbleib ist nichts bekannt.

<sup>981</sup> Hollenberg 1782, S. 22.

<sup>982</sup> UAG Kur. 7479, Bl. 2.

<sup>983</sup> Obwohl es beschädigt war, schien für Kästner eine Reparatur sinnvoll.

<sup>984</sup> UAG Kur. 7494, Bl. 78. Auch dieses Modell ist an die Technische Hochschule in Hannover abgegeben worden.

<sup>985</sup> Hollenberg 1782, S. 22.

wurde er im Juni 1738 damit beauftragt, die Brückenfundamente zu bauen, obwohl den Verantwortlichen nicht wirklich klar war, wie er das umsetzen wollte.

Seine Methode wurde zu einer Zäsur im Brückenbau. Er benutzte zur Erstellung der Fundamente einen Senkkasten aus Holz. Dieser wurde, nachdem auf dem Grund des Flusses eine ebene Fläche ausgebaggert worden war, über die Position des zu bauenden Pfeilers geschleppt und fixiert. Dann wurden auf dem Boden des Senkkastens die ersten drei Lagen Mauerwerk geschichtet. Der Senkkasten wurde anschließend geflutet, so dass er auf den Flussgrund absank. Danach wurde er trocken gepumpt, ebenso wie die Lagen des bereits errichteten Mauerwerks kontrolliert wurden. Anschließend wurde das Mauerwerk im Kasten errichtet, bis es über die Wasseroberfläche aufragte. Die Seitenwände des Kastens wurden gelöst und konnten erneut verwendet werden, der Boden blieb im Wasser. Bis 1747 waren die Steinbögen auf den Pfeilern geschlossen. Trotz auftretender Schwierigkeiten konnte die Brücke im November 1750 eröffnet werden.<sup>986</sup>

Die zwei mit der Brücke in Verbindung stehenden Modelle in Göttingen veranschaulichen deutlich das innovative Verfahren, das am Modell zweckmäßig erläutert werden konnte. Damit spiegeln sie den damaligen Stand der Bautechnik eindrucksvoll wider. Die beiden Modelle sind ein Beleg für den von England nach Hannover stattgefundenen Technologietransfer. Ihr heutiger Verbleib ist unbekannt, nachdem sie mit Auflösung der Sammlung an die neu gegründete Technische Hochschule nach Hannover gelangten.

Des Weiteren in der Göttinger Modellkammer vorhandene Infrastrukturbauten im Modell waren das Modell einer hängenden Brücke,<sup>987</sup> das einer Zugbrücke<sup>988</sup> sowie jenes einer weiteren hölzernen Brücke.<sup>989</sup>

Zu nennen im Zusammenhang mit Baukunst und Architektur ist noch das Modell einer Deckenkonstruktion,<sup>990</sup> das – laut Kästners Anmerkungen im Verzeichnis von 1762 – bereits im Schwenter,<sup>991</sup> in den mathematischen Erquickstunden<sup>992</sup> aus dem Rivius,<sup>993</sup> Erwähnung findet. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei um die von Penther hergestellten Modelle

---

<sup>986</sup> Brown und Ziffer 1994, S. 40–41.

<sup>987</sup> Vgl. Anonymus 1763. Beschrieben in den *Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen* von 1763 als „eine Brücke, die von einem Bogen der aus Sprengwerke besteht, getragen wird“ (S. 233). Erwähnt im Verzeichnis von 1763 (Nr. 12) und im Verzeichnis von Meister von 1769 (Nr. 12). Vgl. Anhänge 1 und 2.

<sup>988</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 59 (Architectura 6) und möglicherweise als „Hochbrücke“ bei Schwarz 1884 bezeichnet (IV.3). Der Verbleib ist unbekannt.

<sup>989</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter 60 und 61 (Architectura 7), im Verzeichnis von 1884 unter IV.4 und IV.5, wobei bei der erstgenannten die Bemerkung hinzugefügt ist: „An die königl. technische Hochschule in Hannover abgegeben“.

<sup>990</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1763 (Nr. 16) „Die Art mit Balken, die zu kurz sind, eine Decke zu machen, die darunter aus dem Rivius beschrieben“ und im Verzeichnis von Meister vom 19. Juni 1769.

<sup>991</sup> Daniel Schwenter (1585–1636), Orientalist und Mathematiker, studierte u.a. Geometrie an der Universität Altdorf. Siehe dazu: Moritz Cantor: Schwenter, Daniel. In: *Allgemeine Deutsche Biographie* 33 (1891), S. 413–414. Online: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd117417904.html?anchor=adb> (10.4.2022).

<sup>992</sup> Vgl. Schwenter 1636. Neben einer Skizze gibt es folgenden Text: „Wie ein Werckmann einen Boden machen solle von Hölzern, welche alle kürzer, als sie seyn sollten, weil keiner von einem Ende zu dem andern reichete. Gualtherus Rivius in seiner Architektur fol. 17. gibt ein solch Exempel“ (S. 540–541).

<sup>993</sup> Eigentlich: Ryff (auch: Reif, Ryf, Rivius, Ryffus, Riif, Rueff, Ruff, Pseudonym Q[ui(n)tus] Apollinaris), Walther Hermann (Gualther Hermenius), Herausgeber, Bearbeiter und Verfasser medizinischer, architekturtheoretischer und mathematischer Schriften, Lebensdaten sind nicht geklärt, gestorben 1548. Siehe dazu: Gundolf Keil: Ryff, Walther Hermann. In: *Neue Deutsche Biographie* 22 (2005), S. 310–311. Online: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd118604376.html> (10.4.2022).

von Balkenlagen, die weiter oben im Text erwähnt sind. Denn im Verzeichnis von 1834 werden unter den Nummern 64 und 65 (Architectura 11) nämlich „Zwei Modelle zur Bildung einer Balkenlage aus kurzen Balken, nach Verlio“ aufgeführt.<sup>994</sup> Ob es sich um die gleichen Modelle wie die in den früheren Inventaren genannten handelt, ist nur zu vermuten.

Darüber hinaus existierten vier Modelle architektonischer Details. Zum einen gab es das Modell eines hölzernen Ringturmes, das im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 67 (Architectura 13) Erwähnung findet.<sup>995</sup> Darüber hinaus existierten in der Modellkammer noch das Modell eines furnierten Fußbodens, das im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 66 (Architectura 12) erwähnt wird, sowie diverse Modelle von Türflügeln<sup>996</sup> und das eines Bogenfensters,<sup>997</sup> wobei unklar ist, ob es sich hier um ein Modell handelt oder um das reale Fenster.

### 3.3.3. Maschinen und technische Anlagen im Modell

Maschinen im Modell bilden neben Modellen der Architektur und des Bauwesens sowie des Militärwesens die dritte Kategorie der groben thematischen Zuordnung der Bezugsgegenstände. Die Maschinen lassen sich dabei einerseits eher physikalischen Sachverhalten wie Mechanik oder Hydraulik zuordnen, jedoch andererseits auch ökonomischen Themen wie dem verarbeitenden Gewerbe, der Landwirtschaft und dem Bergbau sowie seltener zu Handel und Verkehr.

Zu den hydraulischen bzw. wasserfördernden Maschinen im Modell gehören, im Gegensatz zu den bereits genannten Pumpen und Pumpwerken sowie der archimedischen Schraube, alle Maschinen im Modell mit konkretem Anwendungsbezug oder Bezug zu einem realen Gegenstand. Gemeint sind zum einen Modelle von Wasserkünsten, etwa Springbrunnen oder Wasserhebeanlagen wie Schöpfräder bzw. Schöpfwerke. Zum anderen handelt es sich um Modelle oder Apparate zur Feuerbekämpfung. Die wasserfördernden Maschinen im Modell waren in vielfältigsten Varianten in den Sammlungen verbreitet, so auch in der Göttinger Modellkammer.

Neben dem Modell eines Schöpfrades mit über einem Meter Durchmesser, einem weiteren Modell dieser Art mit abnehmbarer Seitenwand<sup>998</sup> und dem Modell eines Schöpfrades mit Antrieb<sup>999</sup>, die heute noch vorhanden sind, existierte eine Reihe weiterer hydraulischer bzw. wasserfördernder Maschinen im Modell in der Göttinger Sammlung, deren jeweiliger Verbleib allerdings unbekannt ist.

Dazu gehörte das Modell eines Springbrunnens, das erstmals in Kästners Verzeichnis von 1763 unter der Nummer 15 erwähnt wird. In Meisters Verzeichnis von 1769 wird es als „Ein

---

<sup>994</sup> Im Verzeichnis von 1884 unter IV.8 zu finden. Der Verbleib ist unbekannt.

<sup>995</sup> Im Verzeichnis von 1884 unter IV.9 als „Modell zu einem hölzernen Kirchthurm“ erwähnt. Dieses Modell wurde ebenfalls an die Technische Hochschule in Hannover abgegeben.

<sup>996</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter den Nummern 69 bis 72 (Architectura 15) „Vier Modelle von Türflügeln“ und im Verzeichnis von 1884 unter IV.11–14.

<sup>997</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 73 (Architectura 16) „Ein Bogenfenster“ und im Verzeichnis von 1884 unter V.1.

<sup>998</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 92 (Machinae No 15).

<sup>999</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 93 (Machinae No 16).

Springbrunnen welcher den Herrenhausischen darstellen soll“<sup>1000</sup> benannt. In den weiteren Erläuterungen wird deutlich, dass sich das Modell in einem sehr schlechten Zustand befunden haben muss. Es bestand zum Teil aus Blech und war mit Ölfarbe bestrichen. Das Modell zeigte vor allem den Mechanismus der Wasserhebung.

Dieses Modell stammte wohl aus dem Nachlass Uffenbachs. So schreibt Dietrich Meyerhöfer, dass eines der Modelle, „auf die Uffenbach als Ingenieur und Architekt sehr viel Wert legte“, die Herrenhäuser Pumpenanlage für die große Fontäne war. Im Jahre 1728 besichtigte Uffenbach das Schloß Herrenhausen, nachdem er zuvor den Architekten, „den hießigen Bau-meißter Herrn Böhm“, in Hannover aufgesucht hatte. Dieser zeigte ihm „ein Modell von der großen Wasserkunst, welche der seel. König zu Herrenhaußen auf Angeben eines Engländers Master Benson aufrichten laßen“. Johann Christian Böhm (1678–1730) erklärte ihm anhand eines Modells die Funktion der Pumpenanlage. Uffenbach ließ sich ein Modell und einige erklärende Zeichnungen anfertigen. Modell und Zeichnungen führte Uffenbach dann 1729 in der von ihm gegründeten wissenschaftlichen Gesellschaft in Frankfurt vor. Davon haben sich die Sitzungsprotokolle erhalten. Meyerhöfer weiter:

„Zum einen erklärte er die Wasserspiele und die Pumpenanlage für die große Fontäne von Herrenhausen ausführlichst, zum anderen verglich er diese mit den anderen großen Wassermaschinen [...] und kam zu dem Schluß, daß er auf seinen Reisen nie eine größere und wirkungsvollere Fontäne gesehen noch in der Literatur beschrieben gefunden habe. Lichtenberg hatte das Modell nicht mit in seine Sammlung übernommen, sondern es wurde mit anderen größeren Instrumenten in die Modellkammer gegeben. Wann es letztendlich ausgesondert wurde, läßt sich nicht feststellen.“<sup>1001</sup>

Darüber hinaus existierte das Modell eines Schöpfwerkes<sup>1002</sup> und eines Schöpfrades mit krummen Schaufeln aus Blech.<sup>1003</sup> Diese drei Modelle sind im Inventar von 1834 unter den Modellen des Wasser-, Brücken- und Zivilbaus subsumiert.

Im Bereich Maschinen findet sich noch eine Feuerspritze mit Stiefel ohne Windkessel,<sup>1004</sup> wobei unklar bleibt, ob es sich dabei überhaupt um ein Modell oder die tatsächliche Spritze

---

<sup>1000</sup> UAG Kur.7479. Im Text heißt es: „N. 15) Wenn dieses ein vollständiges Modell von der Herrenhauser Wasserkunst gewesen ist, so ist allerdings so viel daran defect, dass es schwer seyn wird, etwas zusammenhängendes daraus zu machen. Soll es aber nur überhaupt einen Begriff geben, wie das Wasser durch Druckwerke gehoben wird, und alsdann durch freien Fall einen Springbrunnen macht; so ließe es sich, zu diesem Gebrauch leicht wiederherstellen. Überhaupt verstellte der enge Raum, wo dieses und die meisten andren Modelle auf dem Observatorio zusammen gepackt sind, keinesweges, bestünde und detaillierte Untersuchungen darüber anzustellen“ (Bl. 25).

<sup>1001</sup> Meyerhöfer 1995, S. 116–118. Im Protokollband befinden sich auch vier Zeichnungen der Anlage, die Uffenbach nach den Zeichnungen Böhms kopiert hatte. Die Originalzeichnungen befinden sich ebenfalls noch im Besitz der Universitätsbibliothek Göttingen, während das Modell heute nicht mehr vorhanden ist.

<sup>1002</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1763 und 1769 unter Nr. 11: „Ein Schöpfrad, auch von einem überschlächtigen Wasserrad getrieben. Man muss dazu das Wasserrad von 10. nehmen.“

<sup>1003</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 91 (Machinae No 14) „Ein Schöpfrad mit krummen Schaufeln von Blech, das durch ein überschlächtiges Rad mit Vorgelage getrieben wird. Die Schaufeln dieses Rades sind auch von Blech“ (Anhang 9) und im Verzeichnis von 1884 unter VI.11.

<sup>1004</sup> Erwähnt im Verzeichnis Ulrich von 1834 unter der Nummer 96 (Machinae No 19) „Eine gemeine Feuerspritze mit einem Stiefel ohne Windkessel“ und im Verzeichnis von 1884 unter VII.4.

handelte. Der Begriff Feuerspritze ist etwas irreführend, da es sich tatsächlich um eine Wasserspritze handelte, mit der Feuer bekämpft werden konnte.

Zwei weitere in diesem Zusammenhang einst vorhandene Objekte, eigentlich der Architektur zugeordnet, verdeutlichen die Bedeutung des Themas Feuerbekämpfung bzw. der Rettung bei Feuergefahr. Zum einen handelte es sich um eine Feuerleiter, die Ulrich im Verzeichnis von 1834 als „sehr unpraktisch“ bezeichnete.<sup>1005</sup> Zum anderen wird eine Rettungsmaschine bei Feuergefahr genannt, die ebenfalls als eher unpraktisch geschildert wird.<sup>1006</sup> Auch bei diesen Objekten ist unklar, ob es sich überhaupt um Modelle handelte. Weil sie der Architektur zugeordnet wurden, besteht die Möglichkeit, dass es sich eher um Evakuierungsanbauten für Gebäude handelte als um mobile Rettungsgeräte, wie beispielsweise die Wasserspritze.

Bei den Maschinen im Modell mit mechanischen Bezügen, die eine weite Verbreitung fanden und mit den Hebevorrichtungen in Verbindung stehen, sind Modelle von Rammen zu nennen, von denen sich drei in der Modellkammer befanden, von denen heute noch zwei vorhanden sind.<sup>1007</sup> Rammen dienten dabei nicht nur dem Einschlagen von Pfählen in den Boden, sondern wurden auch für das Herausziehen von Pfählen aus dem Boden genutzt. Diese Maschinen sind bis heute unentbehrlich für jedes größere Bauvorhaben, vor allem im Bereich infrastruktureller Bauwerke. In diesem Zusammenhang traten noch eine Welle mit auslösbarer Trommel<sup>1008</sup> und eine Vorrichtung mit Schwungrädern auf einem Brett<sup>1009</sup> in Erscheinung. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei eher um Demonstrationsapparate bzw. Lehrmodelle, die keinen realen Gegenstand abbildeten, an denen jedoch die Wirkungsweise bestimmter Teile einer Ramme gezeigt werden konnte.

Die Demonstration und Wirkungsweise von Getrieben standen meist im Zusammenhang mit einer Maschine im Modell. Reine Getriebemodelle bzw. Getriebedemonstratoren tauchten, bis auf wenige Ausnahmen, erst im 19. Jahrhundert in einer größeren Vielfalt und Zahl auf.<sup>1010</sup>

Ebenfalls weit verbreitet waren Maschinen, technische Vorrichtungen sowie Produktions- und Werkstätten im Modell mit ökonomischen Bezügen, wozu auch die weiter oben bereits genannten Mühlen- und Mühlenwerke zählen. Diese standen vor allem in geographischer oder personeller Verbindung zu den jeweiligen Sammlungen, ähnlich wie die Modelle von Bauwerken. Genannt sind Maschinen und Produktionsorte des verarbeitenden Gewerbes (Manufakturen) im Modell wie Münz- und Druckerpressen, Brauanlagen und Maschinen der Textilverarbeitung sowie Maschinen und technische Vorrichtungen des Bergbaus und der

---

<sup>1005</sup> Erwähnt unter der Nummer 76 (Architectura 19). Auch gelistet im Verzeichnis von 1884 unter V.4 „Eine Feuerleiter bestehend aus zwei übereinander verschiebbaren Leitern. Anmerkung: Am 6.3.84 vorgefunden. Rose“.

<sup>1006</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 77 (Architectura 20) „Eine Rettungsmaschine bei Feuergefahr (sehr unpraktisch)“ (Anhang 9).

<sup>1007</sup> Vgl. Gilly und Eytelwein 2011.

<sup>1008</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter Nummer 116 (Machinae No 39) „Eine Welle mit auslösbarer Trommel“ (Anhang 9).

<sup>1009</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 117 (Machinae No 40) „Drei Schwungräder auf einem Brett“ (Anhang 9).

<sup>1010</sup> Vgl. Corves und Braune 2014; Kerle et al. 2011.

Landwirtschaft wie Kehrräder, Gestänge, Poch- und Stampfwerke, metallurgische Öfen, Dreschmaschinen, Pflüge und Eggen.

Zur Rolle der Universitäten bei der Vermittlung praktischen Wissens bemerkte Ernst Brandes Ende des 18. Jahrhunderts, dass „einzelne Anstalten für einzelne Zweige der Wissenschaften“ nicht von langer Dauer seien und nur in Ausnahmefällen bestehen könnten. Als Ausnahmen betrachtete er die Lehre in den Bergbau- und Forstwissenschaften, bei denen allerdings nur die Anfangsgründe gelehrt werden könnten.<sup>1011</sup>

Hollenberg erwähnte in seiner Publikation von 1782 die Sammlung verschiedener Bergwerksmaschinen im Besitz des Oberbergmeisters Georg Andreas Steltzner (1725–1802), die teilweise nur als Projekte existieren.<sup>1012</sup> Dass der Modellbau im Harz darüber hinaus fester Bestandteil einer Traditionslinie war, wird aus der Beschreibung des Mathematikers und Naturwissenschaftlers Johann Salomo Christoph Schweigger (1779–1857) deutlich. Schweigger verweilte während seiner Rückreise aus England für einige Zeit in Clausthal, um die dortigen metallurgischen Arbeiten zu sehen. Vor Ort war es ihm auch möglich, das Modellcabinet des Hüttschreibers Klingsöhr zu besichtigen.<sup>1013</sup> Die Sammlung besteht aus Roststellen, Röstöfen mit Giffängen und Schwefelkammern, Schmelzöfen verschiedener Formen, Hochöfen, Treiböfen, „Seigerherde und Seigeröfen, Kupfergaarherden, Quecksilberöfen, Cupolöfen, Kupfertreib- oder Spleisöfen“, weiter verschiedene Öfen und Herde, eine Granuliermaschine, eine Siebmaschine, Kästen, Pfannen, Mühlen und Zubehör.<sup>1014</sup>

„Alle Modelle sind nach dem Massstabe richtig bearbeitet, so, dass auch der innere Bau derselben gesehen werden kann; sie können in die nöthigen Grundlagen und Profile zerlegt werden. Die daran befindlichen Eisenarbeiten, als Anker, Traillen, Roste, Hauben, Platten, Einfassungen und Thüren sind von Messing gemacht. Die einzelnen Theile zu den Grundlagen und Profilen hängen durch Stifte zusammen, welche die Auseinandernehmung und Zusammensetzung erleichtern. Gegenwärtig besteht diese Sammlung aus 261 Stück, und wird noch einen Zuwachs zu ihrer Vollständigkeit von 50 Stück erhalten. Die 50 noch anzufertigenden Oefen bestehen größtenteils in Eisen- und Bleihohenöfen, und in einigen Reverberiröfen, ferner 5 Stück Gebläsen u.s.w.“<sup>1015</sup>

Die Modellsammlung der Bergbauschule Clausthal ist wahrscheinlich aus der Modellkammer des Bergamtes von Clausthal und Zellerfeld hervorgegangen. Sie stammte aus der Mitte des 18. Jahrhunderts und umfasste bergbautechnische Modelle zu Demonstrationszwecken. Im 19. Jahrhundert kamen vor allem Lehrmodelle zur Ingenieursausbildung hinzu.<sup>1016</sup> Die Modellsammlung der Königlichen Bergschule Clausthal diente für den Unterricht in Bergbaukunde, Hüttenkunde, Mechanik und Zeichnen. Neben den Modellen existierte noch eine

---

<sup>1011</sup> Brandes 1802, S. 25–26.

<sup>1012</sup> Hollenberg 1782, S. 64. Der Autor besichtigte Steltzners Sammlung allerdings nicht. Er besuchte vielmehr die Sammlung unweit der Dorotheengrube, die in einem speziellen Haus aufzufinden war und aus „lehrreichen“ Modellen bestand.

<sup>1013</sup> Schweigger 1816, S. 260.

<sup>1014</sup> Schweigger 1816, S. 261–262.

<sup>1015</sup> Schweigger 1816, S. 261.

<sup>1016</sup> Mende 1999, S. 19–20.

Sammlung an Proben von Aufbereitungsprodukten der Pochwerke. Es gab zwei Modellbauer in der Werkstatt der Bergschule, die die Modelle herstellten.<sup>1017</sup>

In Andreas Jacob Heckers *Verzeichniß der auf dem Modellsaale der Königlichen Real-Schule befindlichen Instrumente, Maschinen und Modelle* von 1800 findet sich im Teil B eine Beschreibung der Nutzung von Modellen des Bergbaus. Darin heißt es:

„Auch bei denjenigen Modellen, welche die beim Bergbau vorkommenden Maschinen erklären, kann man so verfahren, daß man bei der Vorzeigung derselben bloß den Zweck angiebt, der bewirkt werden soll, und die Auseinandersetzung der mechanischen Construction ganz dem Nachdenken des Zuschauers überläßt. Es muß für diesen letztern auf der einen Seite weit unterhaltender werden, wenn er bei der Vorzeigung der Modelle mit seinen Gedanken selbst beschäftigt seyn kann, und nicht bloß den müßigen Zuschauer machen darf, den, wenn der erste Anblick nicht einen ungewöhnlichen Eindruck auf ihn macht, denn sehr bald lange Weile anzuwandeln pflegt. Auf der anderen Seite kann es auch für denjenigen nicht dem Bergbaue widmen will, aber hier doch eine so angenehme Veranlassung hat, die Lehrsätze der angewandten Mathematik zu wiederholen und sein eigenes Nachdenken zu schärfen.“<sup>1018</sup>

Der Maschinenbaudirektor Christoph Friedrich Brendel (1776–1861) lieferte 1831 eine Begründung des Nutzens von Ofen-Lehrmodellen. Dabei hob er hervor, dass diese Modelle zerlegbar sind und damit ihr Inneres gefahrlos besichtigt werden kann, was am Original schwer möglich ist.<sup>1019</sup> Neben den Blick ins Innere ist ein weiterer wichtiger Aspekt die Demonstration der Wirkungsweise des Modells am Beispiel des Schraubengebläses, was Mitte des 19. Jahrhunderts im Verhüttungsprozess immer bedeutender wurde, da vermehrt Steinkohle zum Einsatz kam, die eine höhere Temperatur verlangte.<sup>1020</sup>

Über den Bau und Nutzen von Bergbaumodellen berichtete Carl Immanuel Loescher (1750–1813) in seiner Publikation *Der innere Bergbau nach der Natur modellirt und beschrieben* von 1805.<sup>1021</sup> Dabei kam es dem Verfasser darauf an, die „unechten“ Wiedergaben des Berginneren in Form der Modelle, die mit richtigem Gestein und richtigen Erzen zusammengesetzt wurden und mehr Zier- und Schmuckobjekte waren, von den didaktischen und maßstabsgerechten Modellen zu unterscheiden.

Diesbezüglich gab es in der Göttinger Modellkammer eine Reihe von Modellen mit Bezug zum Bergbau (*Res metallica*), von denen heute noch einige vorhanden sind, die metallurgische Öfen und Pochwerke zeigen. Darüber hinaus existierte eine Reihe weiterer Modelle, die die Bedeutung der Bergbaulehre an der Universität Göttingen hervorheben.

---

<sup>1017</sup> Kerl 1852, S. 74–75.

<sup>1018</sup> Hecker 1800, S. 33–34.

<sup>1019</sup> Zaun 2009, S. 102.

<sup>1020</sup> Zaun 2009, S. 104.

<sup>1021</sup> Vgl. Loescher 1805.

Zu nennen ist das Modell eines Feldgestänges mit Kehrrad, Göpel und Schacht.<sup>1022</sup> In Meisters Verzeichnis vom 19. Juni 1769 finden sich Hinweise zu Größe und Zustand des Modells.<sup>1023</sup> Im Verzeichnis von Ulrich vom Oktober 1834 sind zudem Details zum Aussehen vermerkt.<sup>1024</sup> In den *Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen* von 1763 wird ein von Hapke verfertigtes Modell genannt, wobei es sich um dasselbe handeln könnte.<sup>1025</sup> Dieses sehr große und die Grundelemente des Bergbaus zeigende Modell findet in den Akten jedoch keine weitere Erwähnung.

Zu diesem großen Objekt gab es komplementär Modelle diverser Treibwerke,<sup>1026</sup> eines Bergwerkes in einer kleinen gläsernen Flasche,<sup>1027</sup> eines doppelten Hundslaufs,<sup>1028</sup> einer Vorrichtung zur Bremsung der Ketten eines Treibschachtes,<sup>1029</sup> eines Pochwerks,<sup>1030</sup> diverse

---

<sup>1022</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1763 unter der Nummer 8 „Ein Feldgestänge mit Kehrrade, Göpel, Schachten, in dem einen es zu Tage aus gefördert wird, in den andern Künste gehen; Stolln, Haspeln, u. d. g.“

<sup>1023</sup> Es „ist 10 Fuß lang 6 f. breit 6 f. hoch. Es scheinen noch zur Zeit keine hauptsächlichen Theile zu fehlen, aber verschiedene, zumal subtilere Theile sind bereits losgerissen, andre hier und dar zerbrochen, so dass die Wirkung keines einzigen Theiles vollständig mehr gezeigt werden kan. Noch ist es Zeit, ohne großen Aufwand es wieder herzustellen. Sollte es aber länger anstehen, so würde die Reparatur desto schwehrrer werden, weil sie keine Arbeit für einen Tischler oder anderen Handwerksmann sondern bloß für einen geschickten Liebhaber ist“ (Anhang 2).

<sup>1024</sup> „122. Res metallica No 1: Ein fahr- und Treib - Schacht. Die Pumpen werden durch ein Wasserrad mit Kunstgestänge bewegt. Die vier Tonnen werden, das eine Paar durch ein Zahnrad und Kunstgestänge, das andere durch einen Pferdegöpel getrieben. Es befinden sich an dem Modell zwei Hämmer zum Signalisieren vom Schacht- und vom Treibehause aus. Die Wasserräder sind von Blech. \*Vom Commiss Hapke verfertigt 1750“ (Anhang 9). Ebenfalls mit gleichem Text im Verzeichnis von 1884 erwähnt unter IX.1.

<sup>1025</sup> Anonymus 1763. Hier heißt es: „ein überschlächtiges Wasserrad, das eine Stangenkunst treibt, wobey Schachte, Stollen, Pferdegöpel, Haspel u. d. g. auch die Zimmerung an gehörigen Orten, zu sehen sind“ (S. 233).

<sup>1026</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 123 (Res metallica No 2): „Ein Treibwerk bei dem das Feldgestänge sich einmal rechtwinklig wendet, bis es die Korbwelle erreicht. Die verschiedenen Arbeiten sind durch bewegliche Figuren dargestellt. Vom Schacht aus kann bei dem Kehrrade durch einen Hammer signalisiert werden. Auch ist ein Uhrwerk da zur Bezeichnung der Stelle, wo sich die Tonne befindet“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter IX.2 unter der Nummer 124 (Res metallica No 3): „Ein Treibwerk bei dem sich das Feldgestänge zweimal rechtwinklig wendet bis es die Korbwelle erreicht. Vom Schacht aus läuft ein Hebelwerk zum Kehrrade, um durch einen Hammer die nötigen Zeichen zu geben“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter IX.3 unter der Nummer 125 (Res metallica No 4): „Ein Treibwerk wobei der Korb an der Welle des Kehrrades befindlich ist und die Ketten bergan über Walzen in den Schacht gehen. Dabei ein Hebelwerk um das Rad von der Schützstube aus zu bremsen und die Wasser zu ergießen, auch ein Gestänge welches den stummen Nachzähler treibt“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter IX.4 unter der Nummer 126 (Res metallica No 5): „Ein Treibwerk, bei dem das Gestänge selbst in den Schacht selbst hineingeführt, das Gebirge zu halben Schacht treibt, von wo es durch einen zweiten Treibkorb, der mit dem Treibkorbe im Schacht durch dasselbe Kehrrad bewegt wird, zu Tage gefördert wird“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter X.1.

<sup>1027</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 127 (Res metallica No 6): „Modell eines Bergwerkes, in eine kleine gläserne Flasche künstlich eingeschlossen“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter X.2 „Anmerkung: Die Flasche ist gebrochen.“ (Anhang 11).

<sup>1028</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 129 (Res metallica No 8): „Ein doppelter Hundslauf, dessen Hunde durch eine Welle mit Krummzapfen, an welcher auch ein Bremsrad befindlich ist, aufgewunden werden können“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter X.4.

<sup>1029</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 130 (Res metallica No 9): „Eine Vorrichtung zur Bremsung der Ketten eines Treibschachtes“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter X.5.

<sup>1030</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 131 (Res metallica No 10): „Ein Pochwerk. Die verschiedenen Arbeiten werden durch bewegliche Figuren dargestellt.“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis Schwarz 1884 unter X.6.

Modelle mit überschlächtigem Rad mit Feldgestänge,<sup>1031</sup> eine Röhrenlage mit Stellzapfen,<sup>1032</sup> diverse metallurgische Öfen<sup>1033</sup> sowie ein hölzerner Blasebalg.<sup>1034</sup> Möglich ist, dass einige dieser Modelle durch den Ankauf der Sammlung von Johann Beckmann in die Modellkammer gelangten.

Dem Themenbereich Landwirtschaft sind dagegen lediglich drei Objekte der Modellkammer zuzuordnen, wobei es sich um zwei Bienenkörbe, auf die noch zurückzukommen sein wird, und das Modell einer Sämaschine<sup>1035</sup> handelt, die alle drei nicht mehr vorhanden sind. Modelle landwirtschaftlicher Bezugsgegenstände gab es – neben den Modellen mit Bezug zum verarbeitenden Sektor (meist Bergbau) – vor allem in der Sammlung von Johann Beckmann, die hier komplementär zu den Objekten der Modellkammer betrachtet werden kann. Vorrangig handelte es sich im Bereich Landwirtschaft um Modelle von Pflügen und Eggen.

### 3.3.4. Schiffe im Modell und militärische Objekte

Neben den Artilleriestücken und Festungen im Modell waren es vor allem (Kriegs-)Schiffe, die im Modell repräsentiert wurden. Schiffsmodelle scheinen seit jeher dem Menschen zu verschiedensten Zwecken nützlich. Sie gehören zu den ältesten erhaltenen Kultobjekten überhaupt. Auch die Tradition, Modelle als Schmuckgegenstände und aus Liebhaberei aufzubewahren, ist über tausend Jahre alt.<sup>1036</sup>

Oft sind Modelle die einzigen Zeugnisse früherer Wasserfahrzeuge, wie auch von Maschinen oder Bauwerken.<sup>1037</sup> Seit dem 16. Jahrhundert sind maßstabsgerechte Modelle von Schiffen als Bauvorlagen bekannt. Zeichnungen existierten dagegen kaum bzw. sind nicht überliefert. Im Gegensatz zur Architektur, bei deren Planung und Umsetzung Theoretiker und Praktiker bereits seit der Antike involviert waren, blieb der Schiffbau lange ohne theoretische Grundlagen. Das Wissen um den Schiffbau wurde traditionell meist mündlich und durch Zeigen von den Schiffsbauern an die folgende Generation weitergegeben. Bereits in der Antike gab es von einzelnen Schiffselementen Schablonen und Muster im realen Grö-

---

<sup>1031</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 135 (Res metallica No 14): „Ein überschlächtiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei (Pumpen) Stangen treibt“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter XI. unter der Nummer 136 (Res metallica No 15): „Eine andere Vorstellung durch überschlächtiges Rad und Feldgestänge zwei Pumpen zu treiben“ (Anhang 9). Ebenfalls erwähnt im Verzeichnis von 1884 unter XI.2. unter der Nummer 137 (Res metallica No 16): „Ein überschlächtiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei Pumpen treibt. Zugleich ist der Anfang eines Fahr- und Treibeschacht dargestellt.“ (Anhang 9).

<sup>1032</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1843 unter der Nummer 142 (Res metallica No 18): „Eine Röhrenlage mit Stellzapfen um das Wasser aus einem Bassin unter einem Deich durchzuleiten“ (Anhang 9).

<sup>1033</sup> Verzeichnis Ulrich von 1834 unter der Nummer 143 (Res metallica No 19): „Ein Flammofen“, möglicherweise Nr. 64 im Verzeichnis der Sammlung Beckmann von 1817. Unter der Nummer 146 (Res metallica No 22) „Ein Krummofen“, möglicherweise Nr. 64 im Verzeichnis der Sammlung Beckmann von 1817. Unter der Nummer 147 (Res metallica No 23) „Ein Arsenikofen“, möglicherweise Nr. 69 oder 71 im Verzeichnis der Sammlung Beckmann von 1817 (Anhang 7 und 9).

<sup>1034</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Nummer 148 (Res metallica No 24): „Ein hölzerner Blasebalk“ sowie im Verzeichnis von 1884 unter XI.4. „Anmerkung: An die Königliche technischen Hochschule in Hannover abgegeben“ (Anhang 9 und 11). Möglicherweise als Nr. 76 im Verzeichnis der Sammlung Beckmann von 1817 aufgeführt.

<sup>1035</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 119 (Machinae No 42) „Eine Säemaschine in Form eines zweirädrigen Wagens“ (Anhang 9).

<sup>1036</sup> Mondfeld 1978, S. 6.

<sup>1037</sup> Vgl. Göttlicher 1978.

ßenverhältnis. Letztendlich waren aber gewiss erfahrene Schiffsbaumeister und Zimmerleute nötig, unter deren Anleitung Schiffe gebaut wurden.<sup>1038</sup> Das Modell erwies sich dabei als wichtiges Werkzeug der Planungs- und Entscheidungshilfe. So präsentierten konkurrierende Schiffbauer im Jahr 1525 dem venezianischen Senat Entwürfe von Schiffen im Modell. Erst auf Grundlage dieser Modelle wurde eine Zeichnung angefertigt.

Das älteste noch heute erhaltene englische Modell, das als Baugrundlage angesehen werden kann, stammt aus dem Jahr 1655.<sup>1039</sup> Darüber hinaus sind noch ältere Schiffsmodelle erhalten, deren genauer Zweck aber noch unerforscht ist.<sup>1040</sup>

In der Göttinger Modellkammer war das prominenteste Modell ein Schiffsmodell. Dieses heute noch erhaltene Objekt fungierte vor allem als Repräsentant der englischen Krone (und Macht) im (deutschen) Stammland der englischen Könige. Zeitweise wurde es auch als Lehrmodell verwendet. Auf dieses Objekt wird noch zurückzukommen sein.

Neben den Modellen von Militärtechnik und militärischen Bauwerken gab es in den universalen Modellsammlungen manchmal auch tatsächliche Waffen, Rüstzeug und ebenso Munition. Auch in der Göttinger Modellkammer gab es die Kategorie „Res militaris“, die zum Großteil aus Rüstzeug und Waffen bestand, deren Spuren sich in Berlin Ende des 19. Jahrhunderts verlieren.<sup>1041</sup>

Die Herkunft des zur königlichen Modellkammer zugehörigen Rüstzeugs, der Waffen und der Munition liegt im Dunkeln. Bei den meisten Waffen gibt es keine Übereinstimmung mit den Objekten auf der Liste von Trew vom 20. Januar 1793. Möglicherweise sind sie bereits durch die Schenkungen von Uffenbach oder Bülow nach Göttingen gelangt. In den Akten finden die Objekte gleichwohl keine weitere Erwähnung. Zudem bleibt unklar, in welchem Zusammenhang sie in der Lehre eingesetzt wurden.

Der Verbleib der Objekte ist bis heute nicht geklärt und kann aufgrund fehlender eindeutiger Merkmale der Objekte nicht ohne Weiteres erforscht werden.

Unter dem Sammelbegriff Rüstzeug wurden sieben Teile eines Harnischs und fünf weitere, nicht näher bestimmte Objekte subsumiert,<sup>1042</sup> zudem gab es noch den Ärmel eines Panzerhemdes.<sup>1043</sup> Auch die in der Göttinger Sammlung vorhandenen Waffen schienen etwas aus der Zeit gefallen. Dazu gehörten Halbspieken, sogenannte Spontons,<sup>1044</sup> eine Streitaxt,<sup>1045</sup> ein

---

<sup>1038</sup> Vgl. Ellmers 2010.

<sup>1039</sup> Broelmann 1996, S. 25–27.

<sup>1040</sup> Vgl. Jaeger 1978. Bei dem beschriebenen Beispiel handelt es sich um eine, oft fälschlicherweise als „Votivschiff“ bezeichnete Miniatur, bei der Maßstabstreue weniger im Vordergrund stand.

<sup>1041</sup> Diese Objekte waren für die Abgabe an die Zeughausverwaltung in Berlin bestimmt.

<sup>1042</sup> Erwähnt ist diese Objektgruppe im Verzeichnis von 1834 unter der Position 24 (Res militaris No 7) als „Zwölf Stück Rüstzeug, von denen sieben zu einem vollständigen Harnisch gehören“ (Anhang 9) und im Verzeichnis von 1884 unter I.22–33 mit den gleichen Erläuterungen.

<sup>1043</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 36 (Res militaris 8) und im Verzeichnis von 1884 unter I.34.

<sup>1044</sup> Im Verzeichnis von 1834 sind unter den Positionen 16 bis 21 (Res militaris No 4) sechs dieser Waffen aufgeführt. Konkretisiert ist nur ein Hinweis, dass eines der Objekte mit der Jahreszahl 1577 gekennzeichnet sei. Im Verzeichnis von 1884 findet sich unter I.11–16. der Hinweis, dass die folgenden Waffen am 6. März 1884 von Rose vorgefunden wurden. Woher die Spontons stammen, ist nicht klar.

<sup>1045</sup> Die Waffe findet Erwähnung im Verzeichnis von 1834 unter der Position 22 (Res militaris No 5) und im Verzeichnis von 1884 unter der Position I.17.

Paradeschwert,<sup>1046</sup> ein Streithammer,<sup>1047</sup> ein Fangeisen,<sup>1048</sup> zwei Armbrüste mit einer Winde zum Spannen des Bogens und fünf Pfeile<sup>1049</sup> sowie ein Gewehr mit Radschloss.<sup>1050</sup> Neben den Waffen existierten noch zwei Patronen zu drei-pfündigen Schüssen (für Artillerie) und diverse Kanonenkugeln.<sup>1051</sup>

Interessant im Zusammenhang mit der Auflösung der Modellkammer ist der bereits weiter oben beschriebene Streit um den Verkauf von Waffen und Rüstzeug an die Stadt Göttingen. Hierzu noch einige Details, die mehr über Qualität und Umfang der militärischen Objekte wiedergeben.

Am 31. Dezember 1883 antwortete Professor Schwarz auf eine Anfrage aus dem Zeughaus Berlin wegen einiger Objekte. Es ging dabei um den Panzerharnisch und noch fehlende Eisenteile. Aus dem Schreiben geht hervor, dass die Einzelteile während der Zeit in der Modellkammer – soweit es Schwarz bekannt war – nie zu einem vollständigen Harnisch zusammengesetzt worden waren. Schwarz wusste aber, dass die Stücke, nachdem sie an das Göttinger Rathaus gingen, dort von dem Stadtbaumeister Gerber zusammengesetzt wurden, weil der Harnisch vollständig aufgestellt im Ratssaal zu sehen war. Dabei waren Teile neu vernietet worden.

Schwarz teilte der Zeughausverwaltung darüber hinaus mit, dass noch einige Reste (an Militaria), die nicht zugeordnet werden konnten, in Göttingen vorhanden seien. Dazu gehörten ein „hölzernes Verschlußstück, welches zu einem Behälter in dem Kolben einer der sich bereits in Berlin befindenden Armbrust oder Flinte gehört“, ferner ein „künstlicher Arm mit Hand und Fingern aus Eisenblech mit Gelenken im Ellbogen und in den Fingern“. Dieser sei leider nicht gut erhalten. Hinzu kämen noch ein „kleines Schildchen aus Eisenblech mit Lederfütterung, früher wahrscheinlich teilweise vergoldet“,<sup>1052</sup> ein „ledergefütterter Kürabß aus Blech, unbekanntes Alters“, sowie eine „alte Windbüchse mit kupfernen Windkessel“.<sup>1053</sup>

---

<sup>1046</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 23 (Res militaris No 6) als „ein großes Paradeschwert mit der Jahreszahl 1513“ (Anhang 9) und im Verzeichnis von 1884 unter I.18.

<sup>1047</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 37 (Res militaris 9) und im Verzeichnis von 1884 unter II.1.

<sup>1048</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 38 (Res militaris 10) und im Verzeichnis von 1884 unter II.2.

<sup>1049</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 39 bis 46 (Res militaris 11) und im Verzeichnis von 1884 unter II.3–6. Ulrich verweist darauf, dass die Armbrust nicht funktionstüchtig sei.

<sup>1050</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter der Position 48 (Res militaris 13) und im Verzeichnis von 1884 unter II.8. Ulrich verweist darauf, dass das Gewehr nicht funktionstüchtig sei. In der Liste von Trew sind zwei Gewehre aufgeführt: ein Kurzgewehr für Unteroffiziere (Position 1) und ein Infanteriegewehr alter Art (Position 2). Ob es sich bei letztgenannten um das Gewehr mit Radschloss handelt, ist nicht auszuschließen.

<sup>1051</sup> Erwähnt im Verzeichnis von 1834 unter den Positionen 49 bis 51 und im Verzeichnis von 1884 unter II.9 bis 11. In beiden Verzeichnissen werden acht eiserne Kugeln und zwei zerbrochene Kugeln aus Stein aufgezählt. Aufgeführt ist die Aufzählung „28 + 1 + 3 gebr. Steinkugeln“, die sich in den Anmerkungen auflöst: „Am 6.3.84 vorgefunden, nicht keine Steinkugeln, dagegen statt 8 = 1 großer und 28 kleine Eisenkugeln mit 3 Bruchstücken solcher.“ Ob diese Objekte an das Zeughaus in Berlin abgegeben oder letztendlich weggeworfen wurden, bleibt unerwähnt. Im Verzeichnis von Trew sind unter der Position 7 „Einige alte und neue Kanonenkugeln verschiedener Kaliber“ und unter der Position 10 „alte gegossene Kartätschen Kugeln“ und unter der Position 12 eine komplette Kugel und „ein dergleichen Kartätschen-Schuß, letzterer alter Art“ (Anhang 9) erwähnt. Ob es sich hier um die gleichen Objekte handelt, ist nicht zu ermitteln.

<sup>1052</sup> Dazu hat Schwarz eine Skizze in den Akten hinterlassen, auf die er im Text jedoch keinen Bezug nimmt.

<sup>1053</sup> UAG Kur.7500, Bl. 122.

Am 10. Januar 1884 folgte die Bitte aus Berlin, alle von Schwarz aufgeführten Stücke nach Berlin zu senden, damit die bereits vorhandenen Objekte vervollständigt werden könnten.<sup>1054</sup>

Die in universalen Modellsammlungen aufbewahrten Waffen, Rüstzeuge und Munitionstücke stellen nur einen Teil der kuriosen Objekte universaler Modellsammlungen dar, deren pädagogischer Wert zu hinterfragen ist. Bei diesen Objekten zeigen sich die offensichtliche Inkonsistenz oder auch das fehlende Profil der Sammlung am deutlichsten. Spezialisierte Modellsammlungen wie die französischen Plans-reliefs bzw. die Sammlung englischer Marinemodelle (Navy board models) sind dagegen bedeutend profiliert, wohl auch, weil deren Zweck deutlicher umrissen ist. Darüber hinaus gab es in den universalen Modellsammlungen auch eine Reihe seltener Bezugsgegenstände im Modell sowie weitere Objekte.

### 3.3.5. Seltene Modelle und kuriose Objekte

Selten in den Modellsammlungen des 18. Jahrhunderts gab es die der Architektur zuzurechnenden Modelle von künstlichen Landschaftselementen wie Grotten oder von Architekturelementen wie Säulen, Bögen und Gesimsen. Selten fanden sich auch Modelle von Dampfmaschinen<sup>1055</sup> sowie von Landfahrzeugen wie Kutschen oder Wagen.

In diesem Zusammenhang sind auch Modelle von Feldlagern zu erwähnen. Interessant an diesen Modellen bzw. Inszenierungen mit Modellen, wovon heute noch eines im Germanischen Nationalmuseum existiert,<sup>1056</sup> ist die Detailtreue der Darstellung, beispielsweise der Ausrüstung einer Armee des 17. Jahrhunderts. Neben Soldatenfiguren gab es auch miniaturisierte Pferde. Das Besondere an dieser Darstellung oder dieser Inszenierung mit Modellen ist die Nutzung von menschlichen und tierischen Figuren. Der Vorteil dieser Figuren besteht in ihrem bekannten Größenverhältnis. Damit wären sie theoretisch die besten Maßstabs- und Skalierungsbezüge. Die reale Größe eines Bezugsgegenstandes könnte ohne Weiteres durch die Figuren für den Betrachter ermittelt werden. Trotzdem sind menschliche Figuren selten als Beiwerk zu den Modellen in den Katalogen und Inventaren erwähnt. Beispielsweise sind aus der Göttinger Sammlung keine Figuren erhalten. Zudem existieren in den Inventaren keine eindeutigen Hinweise auf ihr historisches Vorhandensein. Daher stellt sich die Frage, ob es diese überhaupt gab. Es ist davon auszugehen, dass die meisten Modelle in den universalen wie auch speziellen Modellsammlungen überhaupt keine Figuren von Menschen oder Tieren umfassten.

In den Beispielsammlungen genannt, allerdings auch weniger zu einem Kanon zu zählen, sind Modelle militärischer Situationsdarstellungen (wahrscheinlich Landschaftsmodelle mit Bezug zu einer Schlacht o.ä.), das Modell eines Soldaten mit Ausrüstung zur Flussquerung, Modelle von Zelten, einer Bohrmaschine, von Glocken, eines Weinfasses und eines Bergwerks, bestehend aus richtigen Erzen und Gesteinen, die laut Carl Löscher lediglich der Zierde dienten.

---

<sup>1054</sup> UAG Kur. 7500, Bl. 124. Des Weiteren wurde im Schreiben vermerkt, dass man in Berlin davon ausgehe, dass von Seiten der Universität keine Rückforderung der Objekte erhoben werde. Ausführlicher zur Geschichte des Berliner Zeughauses vgl. Müller 1994.

<sup>1055</sup> Diese befanden/befinden sich in Augsburg und in der Sammlung von Georg III.

<sup>1056</sup> Kammel 2016b, S. 104. Johann Carl fertigte dieses Modell auf der Grundlage von Studien über den niederländisch-spanischen Krieg. Das Modell gibt einen guten Eindruck über eine nach allen Seiten zu verteidigende Wagenburg des 17. Jahrhunderts.

Seltener zu finden in den universalen Modellsammlungen waren den Naturraum darstellende geographische Reliefs ohne Bauwerksdarstellungen, weil diese erst zum Ende des 18. Jahrhunderts Verbreitung fanden<sup>1057</sup> und zudem in der Regel groß waren und sehr viel Platz beanspruchten.

Neben tatsächlichen Objekten, wie beispielsweise richtige Waffen und Rüstzeug, fanden sich in den Modellsammlungen manchmal auch Objekte, die entweder ein unausgereiftes Versuchsstadium eines möglicherweise „nützlichen“ Gegenstandes darstellten – wie der Taucherhelm in der Sammlung von Furttentbach – oder ganz praktischer Natur waren, wie die Bienenkörbe in der Göttinger Modellkammer.

Bei einem der beiden Bienenkörbe handelte es sich definitiv nicht um ein Modell, sondern um ein Bienenbehältnis aus Glas. Damit ließ sich das Verhalten von Bienen in ihrem sonst geschlossenen Bau beobachten. Erstmals fand das Objekt in Meisters Verzeichnis vom 19. Juni 1769 Erwähnung.<sup>1058</sup> Genutzt hat es Kästner für seine Bienenuntersuchungen.<sup>1059</sup> In seinem Verzeichnis vom Juli 1769 heißt es dazu:

„22.) Eine gläserne Glocke mit einem hölzernen achtseitigen Kasten unter sich zu setzen, mit einem Korb zur Bedeckung. Ist als ein Bienenbehältniß aus Engelland [...] und von königl. Kammer gnädigst hierher gesendet worden. Die Beschreibung steht in Kästners Sammlungen zur Bienenzucht am Ende, und die Abbildungen daselbst Tab. I.“

---

<sup>1057</sup> Dolezel 2019, S. 168–169.

<sup>1058</sup> „XI. Ein gläserner Bienenkorb, den die königliche Cammer aus England hat kommen lassen. Es stehet auf einer Cammer des Observatorii in gutem Stunde“ (Anhang 2).

<sup>1059</sup> Vgl. Kästner 1766. Bei der Publikation handelt es sich um die Übersetzung der Schrift von Johann Thorelys über Bienen. Kästner verweist in seiner Vorrede der Übersetzung, dass er Bienenkörbe zur Verwahrung hat. Die gläsernen Körbe dienen der Beobachtung der Bienen (Hinweis z. B. S. 112). Weitere Texte zur Bienenzucht finden sich im Buch, u.a. zum Bau der Bienenkörbe, ebenso wie Abbildungen von Bienenkörben (u.a. Taf. I und III).

Dass dieses gläserne Bienenbehältnis wohl nicht das einzige an der Universität vorhandene war, geht aus einem Schreiben von Johann Friedrich Blumenbach hervor. Er verweist dabei auf einen Bienenstock, der aus zwei Teilen bestand. Der obere hatte die Form einer Pyramide und war aus Glas, der untere hatte die eines Quaders und bestand aus Holz. Beide Teile waren durch Haken bzw. Zapfen miteinander verbunden.<sup>1060</sup> Letztendlich ist noch das Vorhandensein eines Modells eines Kolonie-Bienenkorbes nachweisbar, wobei der Begriff Modell hier eher für Muster steht. Auch dieses Bienenbehältnis wurde erstmals im Verzeichnis von Meister von 1769 erwähnt.<sup>1061</sup> Kästner schrieb dazu in seinem Verzeichnis von 1769 unter der Position 23: „Ein Modell von Coloniekörben nach des Hr. Advocat Königs zu Hannover Angabe. Rühret von eben der gnädigen Freygebigkeit her. In dem angeführten Buche 253. S. Tab. III.“<sup>1062</sup>

Zu der Kategorie der besonderen Objekte ist auch ein Erdbohrer zu zählen, der im Verzeichnis von 1834 unter der Kategorie Architectura erwähnt wurde.<sup>1063</sup> In einem Schreiben von Schwarz an Warnstedt vom 6. Dezember 1881 heißt es dazu: „Für die Sammlung des landwirthschaftlichen Instituts sind von Interesse das Modell einer Ölmühle (VI.1) und ein Erdbohrer (IV.7.). H. A. Schwarz.“<sup>1064</sup> Bei dem Objekt handelte es sich höchstwahrscheinlich um einen Brunnenbohrer mit notwendigem Zubehör.

Ein weiteres Objekt, das seinen Weg in die königliche Modellkammer fand, war ein Arm aus Blech mit Gelenken, die durch Federn bewegt werden konnten.<sup>1065</sup> Offenbar funktionierte der Apparat nicht. Interessant ist zudem, dass dieses Objekt in der Kategorie der Machinae aufgeführt ist, jedoch, so wie Waffen, Munition, Rüstzeug und Festungsmodelle, an die Zeughausverwaltung nach Berlin abgegeben wurde. Handelte es sich hier um eine Art Prothese?

Das aus heutiger Sicht wissenschaftshistorisch wohl bedeutendste Objekt der königlichen Modellkammer war die Rechenmaschine von Leibniz. Der Universalgelehrte begann wohl

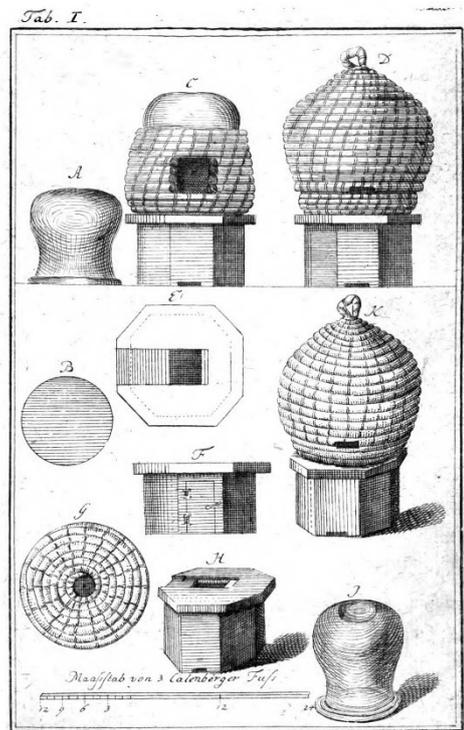


Abbildung 63: Bienenkörbe aus Kästners Publikation von 1766.

<sup>1060</sup> Bonnet 1785, S. 114–115. Der Bienenstock wird genau beschrieben: sein Aussehen, seine Wirkungsweise und seine Vorteile für die Beobachtung; allerdings bleibt unerwähnt, woher das Exemplar stammt. Es handelte sich wohl nicht um das in den Inventaren der Modellkammer beschriebene Objekt, weil es eine andere Form hatte.

<sup>1061</sup> „XII. Ein Modell von des Advocati Königs Bienen Körben, 1 Fuß hoch, stehet oben daselbst“ (Anhang 2).

<sup>1062</sup> Gemeint ist Kästners Übersetzung von 1766. Möglicherweise handelt es sich um die Objekte Nr. 41 oder 42 im Verzeichnis der Sammlung von Beckmann von 1817.

<sup>1063</sup> „63. Architectura 10: Ein Erdbohrer bestehend aus 10 längeren und 21 kürzeren Eisenstücken“ (Anhang 9). Erwähnt auch im Verzeichnis 1884 unter IV.7.

<sup>1064</sup> UAG Kur.7500, Bl. 51.

<sup>1065</sup> Im Verzeichnis von 1834 unter der Position 121 (Machinae No 44) „Ein Arm von Blech mit Gelenken die durch Federn beweglich sind.“ (Anhang 9). Im Verzeichnis von 1884 unter VIII.9.

1670/71 in Mainz mit der Konstruktion von Maschinen zum Rechnen. In den darauffolgenden Jahren entwickelte er sein System weiter und ließ während eines Aufenthaltes in Paris eine Maschine in einer Uhrmacherwerkstatt bauen. Im Jahre 1673 stellte er wohl diese Maschine der Königlichen Gesellschaft in London vor. Leider funktionierte sie nicht wie vorgesehen.<sup>1066</sup> Ob es sich dabei um die Maschine handelte, die sich im Nachlass von Leibniz befand und an die Universität Göttingen gelangte, ist unklar. Es gab offensichtlich mehrere Rechenmaschinen, die Leibniz hat bauen lassen.<sup>1067</sup> Der Ingenieur Ernst-Eberhard Wilberg bezeichnet die Leibniz'sche Rechenmaschine, die sich in der Modellkammer Göttingen befand, als die „jüngere“ und damit „fünfte“ Maschine, die 1876 durch Listing wieder „entdeckt“ worden sei.<sup>1068</sup>

Auch um dieses Objekt lässt sich im Zuge der Auflösung der Modellkammer ein ganz spezifischer Kontext darstellen, was mit der Frage von Besitz und Eigentum und deren Differenzierung im Zusammenhang steht. Dass die Rechenmaschine nämlich keine Schenkung oder Ähnliches war, sondern eine Leihgabe der Königlichen Bibliothek in Hannover an die Universität Göttingen, verdeutlicht das auf den 5. Oktober 1764 datierte Begleitschreiben zur Lieferung der Maschine an die Universität. Darin wird deutlich, dass die Maschine lediglich wieder funktionsfähig gemacht werden sollte. Ansprechperson in Göttingen war Professor Kästner.

Neben der originalen<sup>1069</sup> Maschine befand sich im Transport ein Konvolut mit Handschriften und Zeichnungen von Leibniz.<sup>1070</sup> Vermutlich sollten nach der Ankunft der Maschine in Göttingen auf Wunsch Georgs III. detaillierte Zeichnungen durch Eberhard angefertigt werden.<sup>1071</sup> Ob das letztendlich umgesetzt wurde, bleibt unklar. Nach diesen Planungen wurde es über einhundert Jahre lang ruhig um die Maschine. Erst mit der beginnenden Auflösung der Modellkammer scheint das Interesse an dem Objekt wieder neu geweckt worden zu sein.

Am 6. November 1879 erging nämlich eine Anfrage der königlichen öffentlichen Bibliothek in Hannover an den Geheimen Regierungsrat von Warnstedt, worin es um die Aufklärung des Verbleibs der Rechenmaschine von Leibniz ging. Die Rechenmaschine sei Eigentum der Bibliothek, so der Inhalt des Schreibens. Bisherige Anfragen nach dem Verbleib der Maschine seien von Seiten der Universität immer negativ beantwortet worden. Aber jetzt wisse man aus sicherer Quelle, dass die Maschine durch „Professor Listing in Göttingen in der Modellkammer unter Gerümpel“<sup>1072</sup> glücklich aufgefunden worden sei. Die Rückforderung des Eigentums wurde deshalb verlangt.

---

<sup>1066</sup> Stein et al. 2007, S. 2.

<sup>1067</sup> Mackensen 2007, S. 96. Der Verfasser verweist auf das erhaltene Objekt in der Niedersächsischen Landesbibliothek Hannover, die wohl die jüngere der beiden großen Maschinen sein soll.

<sup>1068</sup> Von Professor Listing ist die Maschine wohl vor Ort „entdeckt“ worden. Ihr Verbleib hätte bekannt sein sollen, auch weil später durchaus der Versuch unternommen wurde, die Maschine gangbar, d.h. funktionsfähig zu machen.

<sup>1069</sup> Darauf wird explizit verwiesen.

<sup>1070</sup> UAG Kur.7499, Bl. 3–5.

<sup>1071</sup> UAG Kur.5759. In einem Pro Memoria von Meister vom 10. August 1765 heißt es zur Rechenmaschine: „Die seit ungefähr 5 Monate den Hr. Eberhard aufgetragenen Risse der Leibnizischen Rechen-Maschina auch noch nicht fertig, ob man gleich zu Göttingen weiß, daß seine königliche Majestät selbst sie zu sehen wünsche, auch die Kosten dazu von königl. Regierung genehmigt werden“ (Bl. 63).

<sup>1072</sup> UAG Kur.7499, Bl. 1–2. Detailliert aufgeführt ist die Provenienz der Maschine nach dem Tod von Leibniz, auch wie sie im Jahr 1764 nach Göttingen zu Professor Kästner kam, der sie reparieren sollte, weil sie

Doch ganz so schnell gab man sich in Göttingen bezüglich der Eigentumsfrage nicht geschlagen. Am 10. November erfolgte die Antwort durch Listing und Schwarz mit Verweis auf das Inventar der Modellkammer.<sup>1073</sup> Die Maschine befände sich zurzeit zwecks Reinigung und zur Veranschlagung der Reparaturkosten bei Inspektor Apel. Zudem weise man darauf hin, dass Leibniz wohl mehr als eine Maschine hatte bauen lassen. Daher lasse sich wohl auch nicht eindeutig verifizieren, ob die Maschine in Göttingen identisch sei mit der einst per Empfangsschreiben aus Hannover gelieferten.<sup>1074</sup>

Damit wurde von Seiten der Universität Göttingen der Rechtsanspruch der Bibliothek auf ihr Eigentum in Frage gestellt. Die Reaktion aus Hannover folgte freilich prompt am 15. November. Demnach sei der Bezug zum Inventar der Modellkammer irrelevant, wonach die Rechenmaschine Eigentum der Universität sei. Die Bibliothek in Hannover wies höflich darauf hin, dass es sich hierbei wohl um ein Versehen handeln müsse. Dass Leibniz mehr als eine Maschine hat fertigen lassen, ließe sich nicht eindeutig belegen. Zudem sei der gesamte Nachlass von der königlichen Bibliothek in Hannover erworben worden. Die Maschine sei lediglich zum Zwecke der Reparatur nach Göttingen gebracht worden, was durch den Schriftverkehr nachweisbar wäre. Deshalb sei die in Göttingen gefundene Rechenmaschine eindeutig diejenige, die nach Hannover gehöre. Und letztendlich: „Aus den Acten der Königlichen Universität wird sich kein Eigentums-Anrecht auf dieselbe nachweisen lassen.“<sup>1075</sup>

Über die Rechenmaschine ist zahlreich publiziert worden, jedoch finden sich über ihre Zeit in der Göttinger Modellkammer wenige Erkenntnisse. Bereits Wilhelm Jordan schrieb Ende des 19. Jahrhunderts über die Geschichte der Rechenmaschine von



**Abbildung 64: Vier-Spezies-Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz (Foto: Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek)**

nicht funktioniere. Zu der Maschine gehörten auch 23 Handschriften von Leibniz, die die Maschine erklären sollen, jeweils im Original und als Kopie.

<sup>1073</sup> Höchstwahrscheinlich Bezug nehmend auf das fehlende Inventar von 1877. Position der Rechenmaschine von Leibniz: VIII. 8.

<sup>1074</sup> UAG Kur. 7499, Bl. 10–11.

<sup>1075</sup> UAG Kur. 7499, Bl. 7. Darüber hinaus wird im Schreiben darauf hingewiesen, dass die Universität bereits ähnlich bei ausgeliehenen orientalischen Handschriften agiert hätte, die ebenfalls nach Göttingen geliefert worden waren. Letztendlich mussten diese ebenfalls nach Hannover zurückgeliefert werden. In einem Schreiben vom 19. November 1879 an Warnstedt weist die königliche Bibliothek in Hannover noch einmal deutlich darauf hin, dass sie Eigentümerin der Rechenmaschine(n) von Leibniz sei. Vgl. Bl. 18–19.

Leibniz.<sup>1076</sup> In den frühen 1970er Jahren beschrieb, nach jahrelanger Recherche, der Ingenieur Ernst-Eberhard Wilberg detailliert die Entwicklungsgeschichte, die hypothetische Wirkungsweise und den möglichen und bekannten Aufbau (in Zeichnungen) der fünf Rechenmaschinen von Leibniz.<sup>1077</sup> Joachim Lehmann erörterte im Jahr 1993 vor allem die Funktionsfähigkeit der Rechenmaschine.<sup>1078</sup> Auch in der Leibniz-Biographie von Eike Christian Hirsch aus dem Jahr 2000 findet die Rechenmaschine Erwähnung.<sup>1079</sup> Im Jahr 2007 schrieb Ludolf von Mackensen zur Geschichte mechanischer Rechenmaschinen, erwähnte dabei die von Leibniz und skizzierte lediglich deren Funktionsweise.<sup>1080</sup> Im selben Jahr, es war die Zeit der experimentellen Nachbauten der Maschine, publizierten Erwin Stein, Franz Otto Kopp und Gerhard Weber ebenfalls zur Funktionsweise der Rechenmaschine und gingen dabei auf die Nachbauten von Dresden und Hannover ein.<sup>1081</sup> In Herbert Bruderers 2015 erstmalig erschienenem Kompendium zu den Meilensteinen der Rechentechnik findet sich auch der Verweis auf die Rechenmaschine von Leibniz mit umfangreichen Literaturhinweisen.<sup>1082</sup>

Heute befindet sich die einst zur Göttinger Modellkammer gehörende Rechenmaschine an der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek/Niedersächsische Landesbibliothek in Hannover.

Ziel dieses Objektkanons ist es, einen Überblick über die Häufigkeit bestimmter Entitäten oder Themen in universalen Modellsammlungen bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts zu geben. Im Gegensatz zu späteren Modellsammlungen, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts entstanden sind, vor allem aber die des 20. Jahrhunderts, sind die Stücke meist individuell gefertigt. Manchmal finden sich Übereinstimmungen in Aufbau und Größe, allerdings zeigen bereits die sehr ähnlichen Modelle der Göttinger Sammlung übereinstimmende Merkmale.

Dass für die Erstellung dieses Kanons lediglich vier historische Modellsammlungen herangezogen wurden, liegt vor allem daran, dass eben nicht nur viele Modelle verloren gingen, sondern auch ihr administrativ-archivalisches Belegmaterial. Dies zeigt wiederum, dass die meisten dieser Sammlungen eben reine Arbeitsmittel waren. Vor allem bestätigen die Hinweise aus Reiseberichten und anderen zeitgenössischen Quellen, dass viele Modellsammlungen der Göttinger in Aufbau und auch in ihrem Umfang sehr ähnlich waren.

Um freilich mehr über die Objekte aussagen zu können, bleibt nur die tatsächliche Begegnung und Untersuchung der noch heute vorhandenen Modelle. Darum wird es in den folgenden beiden Kapiteln gehen.

---

<sup>1076</sup> Siehe dazu: Wilhelm Jordan: Die Leibniz'sche Rechenmaschine. In: Zeitschrift für Vermessungswesen 16, Heft 8, 1887, S. 226–229; Zur Geschichte der Leibniz'schen Rechenmaschine. In: Zeitschrift für Vermessungswesen 16, Heft 22, 1887, S. 593–596; 21, Heft 19, 1892, S. 545–551; 26, Heft 10, 1897, S. 289–315; 27, Heft 6, 1897, S. 163–164.

<sup>1077</sup> Siehe dazu: Die Julius-Universität in Helmstedt und die Leibniz'sche Rechenmaschine 1699–1711. In: Mitteilungen der Technischen Universität Carolo-Wilhemina zu Braunschweig, 1. Teil, 1971, 6. Jg., H. 2/3, S. 62–66; 2. Teil, 1972, 7. Jg., H. 3, S. 27–39; 3. Teil, 1975, 10. Jg., H. 2, S. 19–36.

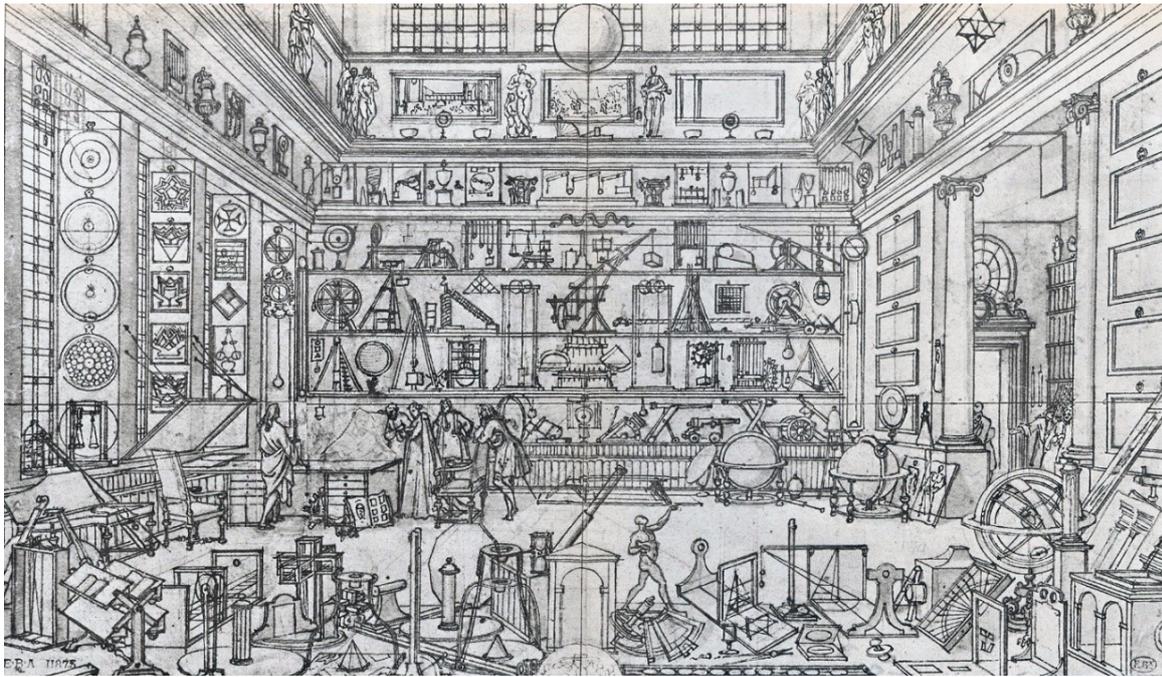
<sup>1078</sup> Vgl. Lehmann 1993.

<sup>1079</sup> Vgl. Hirsch 2000, S. 525–530.

<sup>1080</sup> Vgl. Mackensen 2007.

<sup>1081</sup> Vgl. Stein et al. 2007.

<sup>1082</sup> Vgl. Bruderer 2015, S. 172–175.



**Abbildung 65:** Diese von Sébastien Leclerc (1637–1714) angefertigte Federzeichnung vermittelt den Eindruck eines physikalischen Kabinetts zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Interessant an dieser Darstellung ist die Wiedergabe häufig anzutreffender Modelle einer universalen Modellsammlung (von links nach rechts an den Wänden): Festungsmodelle, Hebevorrichtungen, Seilzüge, eine archimedische Schraube, Kräne, Artilleriestücke sowie antike Belagerungsgeräte. (Un cabinet de physique, 22 x 38 cm, Bibliothèque de l'Ecole des Beaux-Arts, Paris, Foto Giraudon, Paris).

## 4. Materielle Objekte als Quellen und Untersuchungsgegenstände der historischen Forschung

---

Bevor es im nächsten Kapitel an die Beschreibung und Analyse der haptischen Untersuchung ausgewählter Objekte der aufgelösten Göttinger Modellkammer geht, folgt hier eine kurze Einführung in die theoretischen Überlegungen zur Nutzung materieller Objekte als Quelle und Untersuchungsgegenstand für die historisch-kulturwissenschaftliche Forschung.

Bereits in der Einleitung zu dieser Arbeit ist auf die wieder erwachte Aufmerksamkeit von Seiten der historischen, sozial- und kulturwissenschaftlichen Forschung für die materielle Kultur verwiesen. Diese Hinwendung der mehrheitlich textbasierten Wissenschaften zu den materiellen Objekten garantiert allerdings nicht die Erforschung der Objekte selbst. Damit im unmittelbaren Zusammenhang steht auch die Verwendung der Objekte als Quelle für wissenschaftliche Erkenntnisse. Auch wenn sich beides unmittelbar bedingt, kann über die Objekte auch ohne sie durchaus erfolgreich geforscht werden. Die an der Universität Gießen lehrende Historikerin Annette Caroline Cremer konstatiert dazu passend:

„Nicht die Erforschung des Objektes ist der Inhalt Materielle Kulturforschung, sondern die Erforschung der Bedingungen und Hintergründe, deren Ausdruck oder Ergebnis das Objekt darstellt. Ziel der Arbeit mit Objekten ist es, ihren Informationsgehalt soweit [sic!] aufzuschließen, dass dieser für weitere Forschung zur Verfügung steht.“<sup>1083</sup>

Die historischen Kulturwissenschaften haben grundsätzlich vier mögliche Zugänge zu materieller Kultur: über Texte, Bilder, Objekte und das Reenactment.<sup>1084</sup> Dass Texte so präsent und häufig einzige Quelle für Objektuntersuchungen sind, liegt nicht nur am allgemeinen Verstehen von Sprache, sondern häufig daran, dass die schlichte Existenz von Objekten nur in der Schriftlichkeit belegt ist. Zum Beispiel finden heute schon längst verlorene Objekte in historischen Inventaren Erwähnung. Darüber hinaus können Texte der heutigen Forschung viele Informationen zu einem Objekt übermitteln, unabhängig davon, ob es verloren oder noch vorhanden ist.<sup>1085</sup> Texte sind gewiss auch lückenhaft, weil häufig die Praktiken in Verbindung mit Objekten oder deren schlichte physische Beschaffenheit nicht beschrieben worden sind. Des Weiteren kann ein sprachlicher Bedeutungswandel zu Fehlinterpretationen führen, da Terminologie und Wortbedeutungen dem Wandel der Zeit unterliegen und meist unpräzise sind.<sup>1086</sup> Daraus ergibt sich das Problem der korrekten und eindeutigen Bezeichnung von Gegenständen.

Selten sind kombinierte Informationen in schriftlichen und bildlichen Quellen überliefert. Nichtsdestotrotz kommen Forschende verlorenen Objekten in Bildern am nächsten. Bilder

---

<sup>1083</sup> Cremer 2017, S. 81.

<sup>1084</sup> Siehe dazu: *Reenacting History: Theater & Geschichte*. hg. von Micha Braun, Günther Heeg, Lars Krüger und Helmut Schäfer, Theater der Zeit, Berlin 2014.

<sup>1085</sup> Beispielsweise monetärer oder ideeller Wert, Orte, Zeiten, Veränderungen, Vorkommen.

<sup>1086</sup> Begriffe wie Ding, Objekt, Sache, Gegenstand oder Artefakt sind ahistorische Begriffe.

als Quellen zu nutzen, birgt ebenfalls Tücken. Oft sind sie durch die Betrachtung des Künstlers erfasst und dargestellt. Sie können im Bild verändert oder anders konnotiert bzw. kontextualisiert worden sein.<sup>1087</sup>

Artefakte aller Art spielen in praxeologischen Forschungen eine zentrale Rolle, wie die Historikerin Dagmar Freist konstatiert:

„Praxeologische Arbeiten betonen in Abgrenzung zu strukturanalytischen oder akteursorientierten handlungstheoretischen Ansätzen den materiellen, also körperlichen und dinglichen sowie performativen Charakter sozialen Handelns.“<sup>1088</sup>

Damit stehen zwar neben Praktiken auch materielle Objekte im Mittelpunkt der jeweiligen Untersuchungen, trotzdem müssen diese Artefakte nicht zwangsläufig in die Hand genommen und untersucht werden. Das Befassen mit materieller Kultur findet häufig ohne ein tatsächliches, eigenhändiges „Befassen“ statt. Die Objekte bleiben dabei meist „Statisten“ der Forschung, das heißt, sie werden in der Regel für Illustrationen genutzt, um Texten etwas mehr Anschauungskraft zu verleihen.

Die materielle Welt und die damit verbundenen Praktiken sind der Untersuchungsgegenstand, nicht das Objekt an sich. Die in Groningen lehrende Kunsthistorikerin Ann-Sophie Lehmann bemerkt in diesem Zusammenhang:

„Das Prinzip der Beliebigkeit verdeutlicht sowohl die lange Vernachlässigung und das große Bedürfnis nach den Dingen (egal welchen) als auch den Bedarf nach strukturierten Ansätzen. Daraus ergibt sich die Frage, ob es im *material turn* in erster Linie darum geht, die theoretische Reflektion [sic!] über Dinge, Objekte, Gegenstände und ihre Materialität in den Mittelpunkt zu rücken, wobei deren jeweilige Eigenheit vor allem ein Aufhänger für die Reflektion ist, oder ob er zum Ziel hat, spezifische und tatsächliche Objekte und Materialität strukturell in die geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung zu integrieren.“<sup>1089</sup>

Für die Historikerin Leore Auslander bedeutet die Hinwendung der historischen Wissenschaften zur materiellen Kultur die Heranziehung von theoretischen wie konzeptionellen Arbeiten, die sich mit der Beziehung zwischen Menschen und Dingen in der Abstraktion befassen und sich auf diese Beziehungen unter bestimmten wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen konzentrieren. Dabei bedarf es auch einer sorgfältigen Reflexion über das Verhältnis von Texten und Dingen. Genauer gesagt geht es um die Frage, wie Menschen ihre Objektwelten schriftlich wiedergegeben haben. In diesem Untersuchungsfeld sind es überwiegend Literaturwissenschaftler\_innen, die Erkenntnisse über Dingwelten hervorbringen.<sup>1090</sup>

Während sich die Literaturwissenschaft auf die Vertextlichung von greifbaren Objekten konzentriert, haben Kunsthistoriker\_innen bei der Analyse ihrer „Objektkultur“ entscheidende Arbeit geleistet. Dabei greifen auch Historiker\_innen in ihren Forschungen immer wieder

---

<sup>1087</sup> Cremer 2017, S. 63–70.

<sup>1088</sup> Freist 2015b, S. 267.

<sup>1089</sup> Lehmann 2016, S. 173.

<sup>1090</sup> Auslander 2005, S. 1023.

auf visuelle Darstellungen von Motiven und Objekten zurück, die verschwunden und verloren sind. Oft hinterlassen Dinge ihre Spuren in visuellen Darstellungen, wie zum Beispiel auf Zeichnungen, Gemälden oder Drucken. Und selbst wenn die Dinge noch vorhanden sind, sind sie meist zwangsläufig aus ihrem historischen Kontext gelöst und finden sich in neuen Zusammenhängen wieder, etwa in einem Museum.<sup>1091</sup> Damit einher gehen eine – meist aus konservatorischen Gründen – eingeschränkte Zugänglichkeit und eine daraus manchmal resultierende eingeschränkte Untersuchungsmöglichkeit.

Während die Untersuchungen von Literatur- und Bildwissenschaftler\_innen für das Verständnis des Kontextes von materiellen Objekten außerordentlich wichtig sind, sind es Archäolog\_innen, Anthropolog\_innen, Kurator\_innen sowie Kunst-, Architektur- und Designhistoriker\_innen, die ausgefeilte Strategien zur Analyse meist ästhetisch bedeutender Dinge entwickelt haben. Aufgrund des Fehlens schriftlicher Informationen werden diese Wissenschaftler geradezu gezwungen, sich mit den Objekten auseinanderzusetzen. Und auch wenn Schriftstücke erhalten sind, existieren riesige Daten- und Informations- bzw. Aufzeichnungslücken, die es nicht erlauben, ein zusammenhängendes und plausibles Bild der Vergangenheit oder besser: vergangener Praktiken zu zeichnen.

Das vorrangige Ziel von Archäolog\_innen und Historiker\_innen ist es, vergangene Gesellschaften in ihrer kulturellen, politischen und sozialen Bandbreite mit allen möglichen Mitteln zu verstehen. Das gilt für globale Dimensionen ebenso wie für das Verständnis der Wirkungsweise eines wissenschaftlichen Instrumentes oder eines Lehrmodells im Kontext von historischer Forschung und Lehre. Beide Disziplinen untersuchen daher Objekte nicht zwangsläufig, um diese zu erklären, sondern um von ihnen etwas über die Menschen zu erfahren, die sie entworfen, hergestellt, verteilt und benutzt haben. Während Historiker\_innen lernen, schriftliche Texte und Daten auszuwerten und zu interpretieren, befassen sich Archäologen meistens mit den nicht-schriftlichen menschlichen Artefakten und lernen, diese zu deuten und zu interpretieren. Für Leore Auslander gehören besonders Archäologen zu:

„the freest and most constrained scholars of the material world. They are free in that the fragmentary nature of the archaeological record of very ancient cultures leaves them the obligation and possibility of imaginative interpretation.“<sup>1092</sup>

Mit begrenzten Informationen – meist ohne auf Texte zugreifen zu können – gelangen Archäologen zu ihren Aussagen oder Forschungsergebnissen. Dabei müssen sie Aufzeichnungslücken nachvollziehbar, oder zumindest überzeugend, schließen. Es bedarf deswegen nicht nur der Technik oder Techniken des „Lesens“ einer nonverbalen Objektwelt, sondern auch reichlicher Erfahrung, um den menschlichen Artefakten Informationen zu entlocken und diese dann so zu interpretieren, dass ein historisches Fragment früherer Gesellschaften nachgezeichnet werden kann. Deshalb scheint es gar nicht so weit hergeholt, von einer Hermeneutik der Objektanalyse zu sprechen. Diese Analyse basiert überwiegend auf der gezielten Untersuchung und haptischen Auseinandersetzung mit dem Objekt. Dabei darf der Be-

---

<sup>1091</sup> Auslander 2005, S. 1024.

<sup>1092</sup> Auslander 2005, S. 1025–1026.

griff des Objektes nicht auf eine singuläre Entität begrenzt bleiben. Zum Objekt können verschiedene Entitäten gehören, darunter beispielsweise Aufbewahrungs- und Transportbehälter, aber auch Handbücher, Rechnungen und Schriftwechsel.

Objektbegegnungen lassen im Regelfall nur eine „Mikroperspektive“ wissenschaftlicher Erkenntnis zu.<sup>1093</sup> Erst die Masse von zu untersuchenden Objekten erlaubt eine größere Übersicht mit deutlich mehr Aussagekraft. Zum Beispiel würde im vorliegenden Fall die Untersuchung nur eines Modells der aufgelösten Göttinger Modellsammlung wenig Relevanz für eine Aussage über die mögliche Nutzung der Modelle im universitären Curriculum haben.

---

<sup>1093</sup> Freist 2015a, S. 72–74.

## 4.1. Objektbegegnung

Die optimale Annäherung an das Objekt verlangt vor allem Ruhe. Damit ist nicht nur die Abgeschiedenheit von Lärm gemeint, sondern auch die gedankliche Ruhe. Das mag sehr esoterisch anmuten, hat jedoch einen simplen Hintergrund: Genau wie beim Lesen eines anspruchsvollen und informativ dichten Textes darf nichts, vor allem kein anderer Gedanke, ablenken. Ruhe bedeutet Konzentration. Ohne Konzentration kann das Objekt nur oberflächlich wahrgenommen werden. Unruhe kann bereits bei einem dichten Arbeitsplan entstehen, der wiederum die Zeit pro Objekt vorgibt, was Unruhe erzeugen kann.

Daher ist eine weitere wichtige Dimension bei der Annäherung an das Objekt die für die Betrachtung oder Untersuchung zur Verfügung stehende Zeit, die wiederum die Objektwahrnehmung beeinträchtigt. Diese Zeit sollte nicht vom Arbeitsplan, sondern von der Größe und Komplexität des zu untersuchenden Gegenstandes und der eigenen Erfahrung im Umgang mit Objekten abhängen. Das heißt gewiss nicht, dass ein kleines Objekt schneller wahrgenommen und erfasst werden kann als ein größeres. Oft, aus verschiedensten Gründen, fehlt allerdings genau diese Zeit. Abhilfe können hier durchaus hochauflösende Fotografien oder 3D-Ansichten schaffen. Freilich können diese meistens nicht die haptische Begegnung mit dem Objekt ersetzen, obwohl die Notwendigkeit dazu letztendlich von der Fragestellung der spezifischen Untersuchung abhängt.

Auch der Raum, in dem die Begegnung stattfindet, spielt eine elementare Rolle. Objektwahrnehmung steht in Konkurrenz zu anderen sinnlichen Einflüssen, die die Aufmerksamkeit ablenken: Das können andere Personen, andere Objekte, aber auch ein Vortragender sein, der wiederum den Blick auf das Objekt oder besondere Details am Objekt lenkt. Man könnte auch sagen: ablenkt! Der Raum, in dem die Begegnungen mit dem Objekt stattfinden, steht in Korrelation mit Ruhe und auch Zeit. Die eher abgeschiedene Arbeitsnische im Depot ist der optimalen Objektbegegnung förderlicher als der meist laute Ausstellungsraum eines Museums.

Die Auseinandersetzung mit Objekten hat ohne Zweifel ein wahrnehmungs- und vorstellungsbildendes Potential. Entscheidend bei der wissenschaftlichen haptischen Auseinandersetzung mit greifbaren Dingen scheint der beabsichtigte Erkenntnisgewinn durch die Untersuchung des Objektes zu sein. Dass es überhaupt zu einer haptischen Untersuchung des Gegenstandes kommt, kann verschiedene Ursachen haben. Häufig ist das Artefakt oder Objekt das einzige erhaltene Fragment menschlichen Schaffens. Das gilt im Übrigen nicht nur für die Forschungen zu antiken oder nichtschriftlichen Gesellschaften. Die Herausforderung bei der haptischen Untersuchung des Objektes besteht darin, mit begrenztem Wissen plausible Antworten auf Fragen zu finden, die entweder bereits gestellt wurden oder erst durch die Begegnung mit dem Objekt aufgeworfen werden.

Auch für Gesellschaften, die reich an schriftlichen Überlieferungen sind, existieren genügend Aufzeichnungslücken, auf die vor allem Objekte hinweisen können. Zum Beispiel ist trotz der guten Quellenlage über die Göttinger Modellkammer kaum etwas über die Nutzung und den Zweck der einzelnen Modelle überliefert. Warum auch! Der Umgang mit den Objekten gehörte zu den alltäglichen Praktiken im Lehrbetrieb. Was daran gezeigt werden sollte, wusste der Lehrende. Am Objekt demonstrierend überlieferte er sein Wissen auf verbale Art und Weise.

Fast schon scheint es banal, sich damit auseinanderzusetzen. Es stellt sich trotzdem die Frage, welche Erkenntnisse durch die Beschäftigung mit dem Objekt gewonnen werden sollen, die uns heute wichtig und interessant erscheinen. Diese Arbeit könnte hier und jetzt mit der Erkenntnis beendet werden, dass Modelle und Modellsammlungen ein wichtiger Bestandteil menschlichen Wirkens waren und teilweise noch sind. Auch dass die noch erhaltenen Objekte den Betrachtenden heute Freude bereiten, weil sie ihn zum Beispiel in Erstaunen über ihre Detailtreue und Funktionalität versetzen, ist Erkenntnis. Doch dazu bedarf es kaum der haptischen Untersuchung der Objekte.

Die Frage nach der Nutzung von Modellen in der akademischen Lehre ließe sich oberflächlich betrachtet leicht beantworten: Die Modelle wurden vorgezeigt, erläutert, ausprobiert und diskutiert. Warum sich darüber weiter den Kopf zerbrechen, wenn die Objekte anscheinend nur Mittel zum Zweck waren? Ihr Illustrationswert würde doch vollkommen ausreichen, um über die Lehre mit den Objekten zu berichten.

Doch ist das Interesse an den Objekten viel größer, je näher sich die Forschung damit beschäftigt. Warum ist das so? Antwort: Da die Objekte die bereits erwähnten Lücken im Wissen über das historische Handeln offenbaren. Sie zwingen uns zu Fragen, die manchmal schon durch ihre bloße Anwesenheit auftreten können. Doch wie ist mit der Untersuchung zu verfahren? Was kann am Objekt herausgefunden werden, worüber Schriftlichkeit nicht mal im Ansatz eine Antwort gibt? Dazu muss sich der Forschende auf die Spurensuche am Objekt begeben. Diese führt bei Erfolg zwangsläufig zum Wechsel der Quelle, nämlich zur Spurensuche im Text. So kann sich ein Wechselspiel von Fragen und Antworten entwickeln, wobei immer zwischen der Suche nach Spuren am Objekt und der Suche nach möglichen Passagen in Texten hin- und hergependelt wird. Wenn bei der Beantwortung der Frage nach der einstigen Verwendung eines Objektes zuerst die Untersuchung der greifbaren Entität erfolgt, so ergeben sich aus dem, was gesehen und erfahren wird, neue Fragestellungen. Darauf aufbauend kann explorativ nach weiteren Quellen geforscht werden. So war im Fall der zwei erhaltenen Modellrahmen der Göttinger Modellkammer die Suche nach Darstellungen des Ausklinkmechanismus in zeitgenössischen Publikationen nur konsequent – und dann erfolgreich.<sup>1094</sup>

Auch der Vergleich mit ähnlichen Objekten kann hilfreich sein. Abhängig von der jeweiligen Fragestellung stößt der Forscher früher oder später auf Antworten – oder an Grenzen – in der jeweiligen Quelle, die im Moment der Auseinandersetzung erst einmal absolut erscheinen. Jedoch kann sich das mit fortschreitendem Erkenntnisgewinn ändern, was dazu führt, dass die Begegnung mit dem Objekt in der Regel mehrmals erfolgen muss oder die eigene Arbeit am Objekt sehr gut dokumentiert wurde.

Doch nicht nur die visuelle Spurensuche am Objekt, auch die Nutzung weiterer methodischer Verfahren oder Techniken kann abhängig von der Fragestellung und den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Erfahrungen zu erstaunlichen Forschungsergebnissen führen. Beispielhaft sei hier ein Schweizer Forschungsprojekt erwähnt, bei dem das „Relief der Urschweiz“ als Forschungsgegenstand und historische Quelle im Mittelpunkt der Untersuchung stand. Dabei ging es um die komplexe Beantwortung der Frage, wie exakt und durch

---

<sup>1094</sup> Vgl. Behre et al. 1992, S. 122–125, 164–165.

welche Verfahren im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts die schroffe Bergwelt der Alpen vermessen werden konnte. Bereits der Untertitel der Publikation „Vom Original zum Computermodell, vom Computermodell zu neuen Informationen“ macht deutlich, dass historische Modelle durch die Nutzung moderner Aufnahme-, Analyse- und Informationstechniken neue Relevanz bekommen können. Übrigens zeigte das Ergebnis eindeutig, dass die Vermessungsgrundlagen und auch die Wiedergabe einer historisch kaum überschaubaren Entität<sup>1095</sup> in diesem circa 26 Quadratmeter großen Relief erstaunlich genau waren.<sup>1096</sup> Dieses Beispiel stützt die simple These, dass auch historische Modelle durch neue Forschungsfragen und moderne wissenschaftliche Methoden dazu beitragen, Daten- und Aufzeichnungslücken zu schließen, für die es nur spärliche Schrift- und Bildquellen gibt.

---

<sup>1095</sup> Heute kann durch luftgestützte Mess- und Aufnahmeverfahren auch ein komplexes topographisches Gebilde wie ein Hochgebirge „überschaubar“ erfasst werden.

<sup>1096</sup> Vgl. Niederöst 2007.

## 4.2. Methoden der Objektanalyse

Der an der Stanford University lehrende Historiker Joseph J. Corn beschreibt Möglichkeiten der Annäherung an Objekte durch fünf Blickwinkel: die einfache Betrachtung, die technische Analyse, die Simulation, das Ausprobieren und die archäologische Herangehensweise. Diese Perspektiven lassen sich meistens nicht alle gleichzeitig anwenden.<sup>1097</sup> Trotzdem erlauben sie abhängig von der Verfügbarkeit historischer Objekte, technischer Untersuchungsgeräte und der jeweiligen meist konservatorischen (Nutzungs-)Bedingungen eine umfassende Objektanalyse.

Bei der einfachen Betrachtung (*ordinary looking*) stehen Design und Aufbau des Objektes im Fokus. Dabei geht es um die Frage, warum das Objekt genau so konstruiert worden ist, wie es sich dem Betrachter darstellt. Bei dieser Perspektive steht das Sehen im Vordergrund, ohne dass zur Analyse weitere Quellen herangezogen werden. Die intensive Betrachtung des Gegenstandes von allen Seiten, das Entdecken von Details und Besonderheiten der Konstruktion verlangt Zeit und kann durchaus emotional sein. Es gilt dabei auch, beispielsweise konstruktive „Anpassungen“ oder auch Reparaturstellen am Objekt zu entdecken.

Auf die einfache Betrachtung baut die technische Analyse (*technical analysis*) auf. Durch diese wird der Blick auf das Objekt durch das Studium zeitgenössischer Autoren geschärft. Dabei wird die zeitgenössische Perspektive der Konstruktion, des Baus und der Nutzung hinzugezogen. Genutzt werden vor allem schriftliche Quellen, Skizzen und Abbildungen. Zudem wird die historische Rezeption des Objektes untersucht und quellenkritisch analysiert. Dabei kann beispielsweise nach Hinweisen auf Veränderungen des Objektes im Laufe seines Bestehens gesucht werden.

Die dritte Annäherung ist die Simulation (*simulation*). Diese Perspektive kommt meistens dann zur Anwendung, wenn keine geschriebenen Quellen existieren (oder sie über die genannten Aspekte keine Auskunft geben) und ein Nachbau ausgeschlossen ist. Hierbei können beispielsweise Modellversuche oder Computersimulationen zur Anwendung kommen. Parallel kann das Objekt durch Ausprobieren (*testing through use*) analysiert werden, sofern dem konservatorisch nichts entgegensteht. Auch diese Betrachtung findet vor allem dann statt, wenn es nur spärliche oder keine schriftlichen Quellen über das Objekt gibt.

Eine Alternative bei dieser Art der Annäherung an das Objekt stellt ein Nachbau dar. Der Unterschied zur Simulation besteht darin, dass am Objekt selbst – oder dessen Nachbau – direkt Hand angelegt wird.

Bei der archäologischen Herangehensweise (*archeological science*) wird danach gefragt, welche Techniken historisch beispielsweise erforderlich waren, um ein Objekt herzustellen. Im Gegensatz zum Nachbau (mit heutigen Arbeitsmitteln und Methoden) wird das Objekt auf der Grundlage historischer Verfahren und Techniken nachgebaut, wobei der Erkenntnisgewinn weniger auf den Gebrauch des Objektes als vielmehr auf dessen Herstellung abzielt. So können einzelne Objekte weit mehr als nur über sich selbst Auskunft geben.<sup>1098</sup> Das Objekt wird so zum Schnittpunkt verschiedener Kontexte.

---

<sup>1097</sup> Corn 1996, S. 35–44.

<sup>1098</sup> Corn 1996, S. 43–44.

Die von Joseph J. Corn beschriebenen Möglichkeiten der Annäherung an materielle Objekte finden in der wissenschaftlichen Praxis ihre Anwendung. So sind die einfache Betrachtung, die technische Analyse und das Ausprobieren elementare Grundlage der hier beschriebenen Forschung zu den Göttinger Modellen. Die Simulation ist Basis des weiter oben erwähnten Forschungsprojektes zum Schweizer Relief. Die Replikationsmethode der Arbeitsgruppe Didaktik und Geschichte der Physik an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg nähert sich dem Objekt u.a. auch durch die archäologische Herangehensweise. Im Mittelpunkt der Oldenburger Forscher stehen dabei vor allem historische physikalische Versuchsanordnungen und Experimente.<sup>1099</sup>

Eng angelehnt an Corns Betrachtungen unterscheidet der Wissenschaftshistoriker Roland Wittje Objektuntersuchung grob in analytische und performative Methoden. Bei den analytischen Methoden wird das Objekt detailliert und systematisch untersucht. So lassen sich Rückschlüsse auf die Art des Gegenstandes, die Funktionsweise, sein Alter, die Herkunft und Herstellungsweise, den möglichen Gebrauch sowie die benutzten Materialien gewinnen. Bei den performativen Methoden steht die Benutzung des Objektes im Mittelpunkt. Bevor allerdings Untersuchende historische Objekte ausprobieren und benutzen, sollten diese gründlich analysiert werden. So bauen beide Methoden unmittelbar aufeinander auf. Aufgrund konservatorischer Bedingungen, die die Anwendung performativer Methoden für musealisierte Objekte selten erlauben, wird häufig mit Nachbauten der originalen Gegenstände gearbeitet.<sup>1100</sup>

Ein frühes Beispiel der analytischen Untersuchung von musealen Objekten ist das sogenannte Winterthur-Protokoll. Diese Methode wurde in den 1970er Jahren von Edward McClung Fleming vom Winterthur Museum in Delaware entwickelt. McClung Flemings Ansatz stellt dabei die These in den Mittelpunkt, dass sich nonverbale Objekte ebenso lesen und interpretieren lassen wie schriftliche Dokumente. Auf diesen „Methodenwerkzeugkasten“ bauen fast alle späteren analytischen Vorgehensweisen der Objektuntersuchung auf.

Bei der Winterthur-Methode werden fünf Eigenschaften (Properties) eines Objektes erforscht. Dazu gehören die Geschichte des Objektes von seiner Fertigung bis zur aktuellen Nutzung, die Analyse des Materials, seine Konstruktion, sein Design sowie seine (ursprüngliche) Funktion. Das analytische Vorgehen des Winterthur-Protokolls wird dabei in vier Untersuchungskomplexe geteilt. Zuerst wird das Objekt identifiziert. Es geht dabei um die Klärung der Frage, was konkret das Objekt ist bzw. darstellt und wie es sich klassifizieren lässt. Auch die Authentizität des Objektes muss geklärt werden.

Das Ziel des ersten Untersuchungskomplexes besteht im Generieren akkurater Informationen zu den fünf genannten Eigenschaften eines Objektes. Dabei handelt es sich um einen sehr forschungsintensiven Vorgang, da allen Hinterlassenschaften und Spuren nachzugehen ist. Danach erfolgt eine Überprüfung der Ergebnisse. Im Vergleich mit ähnlichen Objekten werden die ästhetische Qualität und die Herstellung hinterfragt. Dem folgen eine kulturelle Analyse und die Interpretation der zusammengetragenen Informationen. Die Frage, die dabei

---

<sup>1099</sup> Vgl. Breidbach et al. 2010. Online: <https://uol.de/diphywi/forschung-und-projekte/wissenschaftstheorie-und-geschichte/zur-replikationsmethode> (10.4.2022).

<sup>1100</sup> Wittje 2010, S. 80–81. Der Verfasser verweist in seinem Beitrag auf die Methode der Replikation historischer Experimente, wie sie speziell von der Arbeitsgruppe „Hochschuldidaktik und Wissenschaftsgeschichte“ an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg entwickelt wurde.

vorrangig im Mittelpunkt steht, zielt auf die Offenlegung der Beziehung des Objektes zur eigenen und zur ursprünglichen Kultur<sup>1101</sup>. Dabei hilft der Vergleich mit ähnlichen Objekten aus dieser Zeit. Hervorzuheben ist, dass parallele Interpretationen möglich sind, weil diese nicht zuletzt von der zu untersuchenden Person sowie von den Absichten der Untersuchung abhängen.<sup>1102</sup> Edward McClung Fleming beabsichtigte mit seiner Methode nicht nur, der Objektforschung ein methodisches Vokabular, sondern auch einen Fragenkanon zur Verfügung zu stellen.

Der Fragenkanon, oder besser: Fragenkatalog an das Objekt umfasst vielfältige Aspekte, die am materiellen Gegenstand nicht immer abzulesen sind. Fragen nach dem Wo, Wann, Warum und für Wen wurde das Objekt hergestellt, wo wurde es benutzt und wo wurde es gefunden, können meistens nur durch das Hinzuziehen anderer, in aller Regel schriftlicher oder mündlicher Quellen beantwortet werden. Dagegen lassen sich Fragen nach dem Material und der Konstruktion am Objekt klären. Doch bereits die Beantwortung der Frage nach den Techniken der Herstellung und des Designs verlangt komplexes Wissen, das häufig nur in Kooperation mit anderen Wissenschaftler\_innen zur Entfaltung gelangt, wobei messbare physikalische Eigenschaften wie Gewicht und Größe noch leicht am Objekt zu ermitteln sind. Schwieriger wird es beim Klassifizieren eines bestimmten Stils oder der Interpretation von Verzierungen. Beispielhaft sei hier auf die Deutungen einiger Verzierungen am Heckspiegel des Göttinger Schiffsmodells verwiesen, auf die weiter unten im Text ausführlicher eingegangen wird.

Die Untersuchung der ursprünglichen Funktion eines Objektes wird manchmal ergebnislos bleiben oder ist rein spekulativ. Antworten auf die Frage der Art und Weise der Benutzung können Gebrauchsspuren geben. Die Herausforderung besteht auch hier in der „richtigen“ oder überzeugenden Interpretation. Wichtig ist auch die Klärung der Frage, ob das Objekt im Laufe der Benutzung umgebaut oder repariert wurde, weil sich so erst Kontexte und Zusammenhänge erschließen.

Um Objekte umfassend zu befragen, haben Peter Braun, Babett Forster, Kerrin Klinger und Michael Markert für ihre Lehrveranstaltungen an der Friedrich-Schiller-Universität Jena einen Fragenkatalog erstellt, mit dem eine praktische Materialgrundlage für eine umfassende Objektgeschichte geschaffen wurde.<sup>1103</sup> Der Katalog umfasst u.a. Fragen zum Erstzugang, zu den Objektmerkmalen und zur Kontextualisierung der Objekte.<sup>1104</sup>

Eine ebenfalls auf dem „Winterthur-Modell“ beruhende, allerdings modifizierte Methode haben Marta C. Lourenço und Samuel Gessner im Zuge der Rekonstruktion einer Sammlung von wissenschaftlichen Instrumenten der portugiesischen Königsfamilie entwickelt.<sup>1105</sup> Diese – wie beide Wissenschaftshistoriker betonen – praxisnahe Arbeitsanleitung lässt sich

---

<sup>1101</sup> Der Begriff bezieht sich bei Fleming auf ethnologische Objekte. Der Begriff Kultur kann freilich viel umfangreicher begriffen werden und sollte hier nicht nur im ethnologischen Kontext gefasst werden.

<sup>1102</sup> McClung Fleming 1974, S. 156–161.

<sup>1103</sup> Siehe dazu: Reihe *Laborberichte*, hg. von Steffen Siegel und Kerrin Klinger. Online: <https://asw-verlage.de/reihen/laborberichte> (10.4.2022).

<sup>1104</sup> Siehe dazu: Peter Braun, Babett Forster, Kerrin Klinger, Michael Markert (2014): So schaffe ich eine Materialgrundlage für meinen Essay zur Objektbiographie. Online: [https://www4.uni-jena.de/unijename-dia/Bilder/einrichtungen/museen/ldo/Fragen\\_Materialgrundlage01.pdf](https://www4.uni-jena.de/unijename-dia/Bilder/einrichtungen/museen/ldo/Fragen_Materialgrundlage01.pdf) (10.4.2022).

<sup>1105</sup> Vgl. Lourenço und Gessner 2012.

für jede Objektgruppe anpassen. Während beim Winterthur-Modell vor allem die Objektebene im Blickpunkt der Untersuchung steht, heben Lourenço und Gessner gleichzeitig die Bedeutung der Sammlungsebene hervor, die ebenso notwendig für eine umfassende Objektanalyse sei. Die Verfasser plädieren diesbezüglich für eine Änderung der bisherigen Praxis des Zugangs von Objekten in eine museale Sammlung. Neben der Dokumentation des Einzelobjektes sollte auch dessen historischer Sammlungskontext erhalten bleiben, um etwa die Beziehung zu anderen Objekten oder zur ursprünglichen historischen Nutzung des Gegenstandes darstellen zu können. Um diesen Kontext zu erhalten, bedarf es neben dem Zugang des eigentlichen Objektes auch des Sammelns von „Begleitmaterialien“.<sup>1106</sup> Die Zusammengehörigkeit von Begleitmaterialien und Objekt muss jedenfalls auch dokumentiert werden, um einer möglichen Dissoziation vorzubeugen, also dem durch die Trennung zusammengehöriger Objekte bzw. schriftlicher (Begleit-)Materialien hervorgerufenen Informationsverlust.<sup>1107</sup>

Samuel Gessner entwickelte für das portugiesische Projekt eine Untersuchungsmethode, die auf einem umfangreichen Fragenkanon aufbaute. Die Annäherung an das Objekt erfolgte dabei in vier verschiedenen Komplexen (Quadranten), die nicht hierarchisiert sind.<sup>1108</sup> Verbunden bieten diese Komplexe eine Untersuchungseinheit. Der erste Komplex umfasst die Untersuchung und Beschreibung des Objektes;<sup>1109</sup> der zweite die Erforschung der Objektgeschichte;<sup>1110</sup> der dritte den Vergleich mit ähnlichen Objekten oder von Gruppen ähnlicher Objekte;<sup>1111</sup> und der vierte die Einordnung des Objektes in lokale und globale Narrative.<sup>1112</sup>

Die drei ersten Komplexe der Methode lassen sich unveränderlich auf jede Objektart anwenden. Der vierte Komplex muss zumindest für die in dieser Arbeit behandelten Modelle angepasst werden. Dabei bietet sich als „Ersatz“ für ein lokales oder globales Narrativ die Einbeziehung des Bezugsgegenstands des Modells an. Dabei wird deutlich, dass in materiellen Modellen neben in natura existierenden Objekten auch geistige Vorstellungen und Ideen, d.h. die Immaterialität eines „echten“ Gegenstandes oder „Originals“,<sup>1113</sup> abgebildet wurden, deren Narrative oder Diskurs ebenfalls als vierter Komplex untersucht werden können. Dadurch wird der Charakter der Modelle – und nicht der Bezugsgegenstände, Originale etc.

---

<sup>1106</sup> Zu diesen Begleitmaterialien zählen u.a. Manuskripte und Handbücher. Oft sind solche Konvolute nicht erschlossen.

<sup>1107</sup> Vgl. Lourenço und Gessner 2012, S. 730–733 und Waentig 2014, S. 36. Der Begriff Dissoziation kommt ursprünglich aus der Chemie. Im Sammlungskontext ist damit der Verlust von Informationen gemeint. Da häufig nur das Objekt im „Mittelpunkt“ des Interesses steht, wird den Begleitmaterialien weniger Aufmerksamkeit gewidmet. Manuskripte, Handbücher und auch Zubehör werden vom Objekt getrennt, Schriftgut kommt ins Archiv, das Zubehör wird an einer anderen Stelle im Depot untergebracht etc. Der Objektkontext geht bei diesem Vorgehen verloren. Die Objektgeschichte für die vormuseale Nutzung des Objektes bleibt meist unerschlossen.

<sup>1108</sup> Lourenço und Gessner 2012, S. 737.

<sup>1109</sup> Bestandteile, Form, Aufbau, Maße, Gewicht, Inschriften, Ornamente, Gebrauchsspuren, Zubehör, Erhaltungszustand, aktueller Status: Eigentümer/Besitzer, Ort etc.

<sup>1110</sup> U.a.: Wo wurde es hergestellt und von wem? Wann wurde es benutzt und wie? Wer waren Besitzer, historische Nutzer? Welche verschiedenen Stationen durchlief das Objekt?

<sup>1111</sup> Welche ähnlichen Objekte sind bekannt? Kurzbeschreibung und Ähnlichkeiten erläutern.

<sup>1112</sup> Lourenço und Gessner 2012, S. 737.

<sup>1113</sup> Besonders diese Modelle verweisen auf praktische Fragestellungen bzw. Problemlagen der jeweiligen Zeit. Anders ist ihre Existenz nicht zu erklären, denn es würde den ökonomischen Aufwand kaum rechtfertigen und wenig Sinn ergeben, reine Phantasiegebilde aufwendig herzustellen und diese als Lehrobjekte im universitären Curriculum zu nutzen. Auch in der Göttinger Modellkammer gab bzw. gibt es noch ein sehr eindrückliches Beispiel in Form eines Baggerwerkes.

–, die ihre eigenständige Geschichte, ihren Kontext und ihre Materialität haben, besonders hervorgehoben und verdeutlicht.

Zu den weiter oben besprochenen Herangehensweisen werden hier noch einige praktische Techniken, die die Grundlage dieser Arbeit bildeten, kurz beschrieben und kritisch beurteilt.

Es sei an dieser Stelle erst einmal auf die elementarste Voraussetzung für solche Forschungen an Objekten hingewiesen: Ohne die physische Zugänglichkeit zu den Objekten und deren haptische Benutzung, unter konservatorischen Auflagen, tendiert der Quellenwert des Objektes gegen Null. Ein fotografisch digitalisiertes Objekt dagegen, möglichst hochauflösend von allen Seiten gezeigt, ist als Ersatz für die haptische Erfahrung vorstellbar und macht in vielen Fällen eine reale Begegnung mit dem Objekt nicht unbedingt notwendig. Gleichwohl bleibt die Erfahrung im Umgang mit dem Objekt selbst besonders eindrucksvoll und ist kaum zu ersetzen. Ein ganz bestimmter Blick, eine unvorhergesehene Perspektive sind nicht zu standardisieren und deshalb auch nicht, oder nur schwer, in einem Digitalisierungsprozess umzusetzen.

Die erste Begegnung mit dem Objekt (siehe auch das obige Kapitel „Objektbegegnung“) sollte gut vorbereitet werden. Der Grund scheint banal, hat freilich insofern Relevanz, da der Zugang zum Objekt zeitlich nicht unbegrenzt stattfinden kann. Zum einen können sich die zu untersuchenden Objekte an einem entfernten Ort befinden. Zum anderen können diese meist nur zu bestimmten Zeiten untersucht werden. Ideal für eine haptische Untersuchung des Gegenstandes wäre ein Raum, in dem der Forschende nicht nur unbegrenzten zeitlichen Zugang zum Untersuchungsobjekt hätte, das vielleicht aus einem entfernten Ort speziell für die Untersuchung entliehen werden müsste, sondern in dem auch spezifische Untersuchungsapparate wie zum Beispiel Mikroskope vorhanden wären. Dafür bedarf es allerdings auch der Unterstützung durch kundiges Personal. Ein weiterer Vorteil einer solchen Räumlichkeit wäre die Begegnung mit anderen Forschenden.<sup>1114</sup>

Die Objektbegegnung ist aus Gründen der Ordnung und für eine zukünftige Reflexion zu dokumentieren. Dazu lässt sich am besten ein standardisiertes Protokoll (Formular) für jedes in die Hand genommene bzw. betrachtete Objekt erstellen. Dieses Protokoll bildet die zentrale Informationsbasis – ähnlich einer zu einem Museumsobjekt gehörenden Karteikarte –, mit der alle anderen Formate, gleich ob Texte über das Objekt (zum Beispiel in Publikationen), Zeichnungen, Bilder oder Filme, verknüpft bzw. verzeichnet werden. Sämtliche, ein Objekt betreffende Informationen werden so an einem „zentralen Ort“ gesammelt und soweit möglich bereits miteinander in Verbindung gebracht. Zum Beispiel sind sämtliche Bezeichnungen eines Objektes als solche zu dokumentieren und möglichst in der Reihenfolge des zeitlichen Erscheinens zu ordnen. Damit können Übertragungsfehler oder eine falsche Identifizierung des Objektes erkannt werden. Besonders Objekte, die häufig von einer Institution zur einer anderen transferiert wurden, variieren in ihren Bezeichnungen. Dieses Problem tritt

---

<sup>1114</sup> Vgl. Schnalke 2014, S. 18–19 und Hennig 2020. Siehe auch: Nature Lab am RISD in Providence (USA). Die seit den 1930er Jahren existierende Einrichtung hat ihren Schwerpunkt auf naturkundliche Objekte und Biomaterialien gesetzt und ist weniger interdisziplinär ausgerichtet. Die dort stattfindende Lehre und Forschung umfasst zum einen klassische Sammlungsarbeit wie Klassifizierung, Konservierung, auch Digitalisierung und zum anderen künstlerische Studien, Form- und Materialforschung etc. Online: <https://nature-lab.risd.edu> (10.4.2022).

auch bei einigen Modellen der Göttinger Modellkammer zu Tage, als diese in den Museumsbestand gelangten. In einigen Fällen stimmen die Bezeichnungen der Modelle mit den in den historischen Inventaren nicht überein. Stellenweise haben die Modelle (im Museum) neue Zuschreibungen bekommen.

Für die Untersuchung der Göttinger Modelle umfassten die Objektprotokolle neben den jeweiligen Bezeichnungen des Modells Hinweise zu Archivunterlagen und Publikationen (die eine kurze Erwähnung oder längere Hinweise zum jeweiligen Modell enthalten), zu Maßen, Gewichten und den auf dem Objekt wiedergegebenen sprachlichen Spuren sowie Hinweise zum Bezugsgegenstand (zum Beispiel in Publikationen). Zudem enthält das Protokoll Angaben zu den bei der Untersuchung entdeckten (beabsichtigten oder unbeabsichtigten) Hinterlassenschaften bzw. Spuren (die alle detailliert fotografisch erfasst wurden).

Zentral sind obendrein die Fragen, die sich bei der Untersuchung der einzelnen Objekte ergeben. Auch diese wurden auf dem Protokoll vermerkt.

Die Objektprotokolle können beliebig erweitert und ergänzt werden. Trotzdem reicht ein rein schriftliches Protokoll nicht aus, weil das Objekt nicht so umfangreich mit Worten beschrieben werden kann, wie es sich auf standardisierten und hochauflösenden Fotografien darstellt. Dabei sollten sämtliche Seiten des Objektes so aufgenommen werden, dass zumindest äußerlich alle Bereiche des Objektes erfasst werden. Grundsätzlich bestimmt die Größe des jeweiligen Objektes über die Möglichkeit einer fotografischen Gesamterfassung. Selbst bei den in dieser Arbeit untersuchten Objekten war es aufgrund der Depotausmaße nicht immer möglich, das Objekt in Gänze zu fotografieren. Noch schwieriger ist die fotografische Wiedergabe der Innenseiten. Im Falle der Göttinger Modelle bestand vielfach die Möglichkeit, die Objekte auseinanderzubauen (so wie das auch ursprünglich für den Gebrauch im Lehrbetrieb vorgesehen war), um so jedes Detail einzeln und in Kombination miteinander fotografisch zu erfassen. Doch auch Fotografien haben aufgrund ihres statischen Charakters Grenzen. Um Bewegungsabläufe bzw. dynamische Funktionen der Modelle zu erfassen, bietet sich das Erstellen kurzer Videosequenzen an. Auch diese können von verschiedenen Seiten aufgenommen werden. Meistens steht dieser Möglichkeit indessen eine konservatorische Hürde entgegen.



**Abbildung 66:** Diese Bilder der Videosequenz, die den Ausklinkmechanismus des größeren Rammenmodells zeigen, demonstrieren zum einen die Notwendigkeit, das Modell auszuprobieren, und zum anderen den Vorteil der filmischen Aufnahme eines Bewegungsablaufes an einem typischen Lehrmodell. Die bloße Betrachtung des Modells gibt über dessen Funktionalität bzw. Demonstrationswert kaum Aufschlüsse. Durch das Betätigen der Kurbel (im Bild nicht sichtbar) wird die Greifzange (noch geschlossen) an einer Schnur nach oben gehoben (Bild links). Sobald sich die beiden oberen Zangenschenkel der Verjüngung der Zangenführung nähern, werden sie zusammengedrückt und die Zange öffnet sich (Bild mittig und rechts). Ein an der Greifzange angehängtes Gewicht fällt dabei nach unten. In natura würde der einzuschlagende Pfahl ein Stück tiefer ins Erdreich eindringen. Was die Videosequenz tatsächlich zeigt, allerdings für die Bilder hier nur beschrieben werden kann, ist die Bewegung der Greifzange nach dem Ausklinken des Gewichts am obersten Punkt: Sie fällt dem Gewicht unmittelbar hinterher (Situation wieder im Bild links), würde es erneut (durch ihr Gewicht) greifen und der Vorgang beginnt von Neuem. Interessant dabei ist, dass die Kurbel währenddessen nur in eine Richtung gedreht wird, was einen enormen Zeitvorteil für die Bedienung der realen Ramme bedeutete. (Bilder: Oliver Zauzig, 2014)

Auf die hier kurz angerissenen praktischen Herangehensweisen und Techniken wird in den folgenden Beispielen noch detaillierter eingegangen. Grundsätzlich sollte der Objektbegegnung viel Zeit eingeräumt werden. Oft fallen Spuren oder Bewegungsabläufe erst später in der Untersuchung auf, weshalb detaillierte fotografische Wiedergaben und Filmsequenzen notwendig sind, vor allem wenn ein nochmaliges Zusammentreffen mit dem Objekt nur schwer zu realisieren ist oder den Einsatz wertvoller Ressourcen erfordert.

## 5. Beispiele aus der Modellkammer

---

In diesem letzten Kapitel stehen einige noch heute vorhandene Modelle der 1884 aufgelösten Göttinger Modellkammer exemplarisch im Mittelpunkt der Ausführungen. Von Interesse ist dabei zum einen ihr Quellenwert für die heutige historische und kulturwissenschaftliche Forschung, zum anderen sind es die Kontexte, die sich um die Modelle in Bezug auf ihre Nutzung im Göttinger Curriculum ergeben. Dabei werden die weiter oben hergeleiteten theoretischen Grundlagen zu Entstehung, Zweck und Verwendung von Modellen und Modell-sammlungen am Beispiel untersucht und vertieft.

Bisher deutlich geworden ist der eigenständige Charakter von Modellen. Auch wenn sie per Definition einen Bezugsgegenstand darstellen, so sind sie eben gerade nicht dieser Gegenstand. Dieser steht meist im Mittelpunkt des Interesses um Modelle.<sup>1115</sup> Die in den historischen Modellen (auch der königlichen Modellkammer) dargestellten Bauwerke, Fahrzeuge, Maschinen oder technischen Vorrichtungen zu militärischem und zivilem Gebrauch finden sich daher auch zahlreich in Übersichtswerken beschrieben, die seit dem 16. Jahrhundert veröffentlicht wurden.<sup>1116</sup>

In einem Druckwerk von 1620, das dem Mathematiker und Ingenieur Johannes Faulhaber zugeschrieben wird, sind beispielsweise auf über 200 Tafeln zivile und militärische Erfindungen und technische Vorrichtungen abgebildet. Alle bekannten Maschinen, von der Ramme bis zum Schöpfwerk, sind dort bereits aufgeführt.<sup>1117</sup> Darüber hinaus finden sich auch in den Enzyklopädien des 18. Jahrhunderts zahlreiche Maschinen und technische Vorrichtungen, die häufig auch zu jener Zeit in materiellen Modellen nachgebildet wurden.<sup>1118</sup>

Die meisten historischen Modelle (der königlichen Modellkammer) verbindet oder eint ihre physische Erscheinung, die zum einen in ihrem typischen Herstellungsmaterial, dem Holz, und zum anderen in einem meistens nicht sofort sichtbaren oder leicht ablesbaren Größenverhältnis, dem Maßstab, zum Ausdruck kommt.

---

<sup>1115</sup> Daher „verschwimmt“ in vielen publizierten historischen Werken und auch heute noch, zum Beispiel in Objektbeschreibungen in Museen, die exakte Zuordnung der Kontexte.

<sup>1116</sup> Vgl. Poppow 2011a und Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (MPIWG) Berlin 2017.

<sup>1117</sup> Vgl. Faulhaber 1620.

<sup>1118</sup> Siehe dazu: Diderot et d’Alembert: *Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*. Vgl. Krünitz: *Oekonomische Encyclopädie oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- und Landwirthschaft*. Vgl. auch: Aagard 1982 und Holländer 2000a.

## 5.1. Materielle Eigenschaften der Modelle aus Holz

Materielle Modelle wurden traditionell in der Regel aus Holz, aber auch aus Papier, Ton und Gips gefertigt.<sup>1119</sup> Bergmeyer konstatiert diesbezüglich, dass Modelle aus den drei letztgenannten Materialien meist die Zeit nicht überdauerten, daher würden heute vor allem historische Modelle aus Holz oder Kork in den Sammlungen überwiegen.<sup>1120</sup> Ende des 17. Jahrhunderts verweisen Goldmann und Sturm auf Holz als das ideale Material für den Bau von Modellen.<sup>1121</sup> Der in Linz geborene Joseph Walcher schrieb über die Verwendung von Materialien zum Bau von Modellen, dass, je detailgetreuer ein Modell gefertigt würde, es umso näher an den abzubildenden Bezugsgegenstand herankomme. Dabei erhöhe besonderes Material keineswegs die mechanische Vollkommenheit des Modells, weil besonders Entwurfsmodelle im Verhältnis der eingesetzten Mittel geschaffen werden sollten. Erst nach der endgültigen Wahl eines Entwurfs wird das eigentliche Modell in seinen Details und Materialien so genau wie möglich gearbeitet. Dieses Detailmodell solle dabei aus Materialien gefertigt werden, die zumindest optisch dem Original ähneln.<sup>1122</sup> Letztendlich würde auch hier die Wahl auf Holz fallen, das optisch an Strukturen und die Oberflächenbeschaffenheit anderer Materialien leicht angepasst werden kann. Ideal wäre die Wiedergabe einer Maschine im Modell genau in den gleichen Materialien wie die originale Maschine. So ließen sich Maße, Funktionalität und Material im Modell ablesen, ohne dass es zusätzlicher Informationen bedürfe. Doch funktioniert das in der Realität nur eingeschränkt, weil sich die Güte des jeweiligen Materials nicht ohne Probleme hätte ablesen lassen. Es bedurfte darüber hinausgehender Informationen, vor allem bei Metalllegierungen oder der Güte von Ziegelsteinen oder anderen häufig verwendeten Baumaterialien.

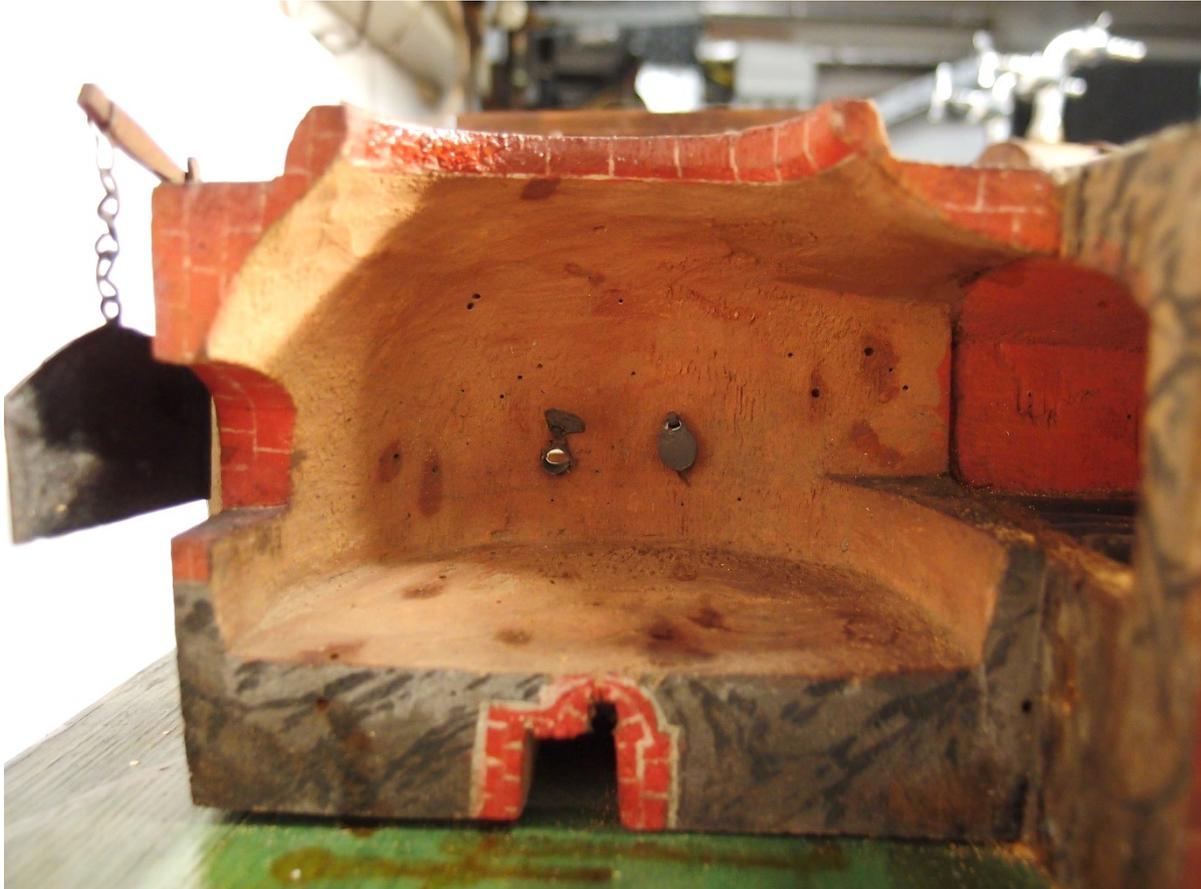
---

<sup>1119</sup> Verbindungselemente waren oft aus Metall, zum Beispiel in Form von Nägeln oder Scharnieren.

<sup>1120</sup> Bergmeyer 1999, S. 243–246.

<sup>1121</sup> Goldmann und Sturm 1699, S. 56.

<sup>1122</sup> Walcher 1774a, S. 8–13.



**Abbildung 67:** Am Beispiel des Modells eines Bleitreibofens, das wohl zur ursprünglichen Sammlung von Johann Beckmann gehörte, lässt sich exemplarisch die Darstellung bestimmter Materialien im Holzmodell untersuchen. Die Ansicht zeigt den in der Mitte durchschnittenen Ofen. Sämtliche Teile, die am originalen Ofen mit hohen Temperaturen in Berührung kommen, sind im Modell als Ziegelwerk dargestellt. Die Teile des Ofenmodells, die in natura weniger höheren Temperaturen ausgesetzt sind, werden dagegen in amorpher, strukturloser Bemalung wiedergegeben. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Aus den bereits erwähnten Gründen mag es kaum verwundern, dass auch alle heute noch vorhandenen Modelle der einstigen königlichen Modellkammer aus Holz gefertigt sind. Holz war und ist im Verhältnis zu anderen Werkstoffen preiswert, seine Eigenschaften den Bearbeitern bekannt, ubiquitär verfügbar, relativ einfach zu bearbeiten und im Vergleich zu Metall oder Gips bzw. Ton auch im Gewicht leichter. Holz spielt bis heute eine bedeutende Rolle im Modellbau, obwohl es durch neue Verfahren (zum Beispiel 3-D-Druck) und Materialien (zum Beispiel Kunststoffe) weitestgehend ersetzt wurde bzw. ersetzt werden wird.

Jede Holzart hat ihren eigenen Charakter bzw. Eigenschaften, obwohl sie strukturell doch sehr ähnlich aufgebaut sind. Vorwiegend genutzt für feinere Holzarbeiten (wie in den historischen Modellen) wurden und werden langsam wachsende und somit härtere Hölzer. Jahresringe<sup>1123</sup> geben über das Wachstum Auskunft. Vor der Weiterverarbeitung muss geschnittenes Holz unbedingt getrocknet werden. Es schrumpft dabei.<sup>1124</sup> Diese Eigenschaft des Holzes ist für den Modellbau von grundlegender Bedeutung.

<sup>1123</sup> Das gilt jedoch nur für Hölzer in gemäßigten Breiten, nicht für tropische Holzsorten.

<sup>1124</sup> Capadose 2008, S. 197. Modelle als Objektgruppe sind in der Publikation nicht speziell erwähnt, daher ist hier der Vergleich zu Hölzern für Möbel und Verkleidungen herangezogen. Oft genutzt werden u.a. Eiche, Walnuss und Mahagoni.

Historisch wurden Holzteile durch „Trockenverbindungen“ (Zapfenverbindungen als Konstruktionsbasis) zusammengehalten. Daneben wurden Holzteile auch durch Nägel, Kleben und in seltenen Fällen durch Schrauben<sup>1125</sup> miteinander verbunden. Erst mit der maschinellen Herstellung von Nägeln und Schrauben verbreiteten sich diese Verbindungen und lösten die Trockenverbindungen meistens ab, da sie einen festeren Zusammenhalt der einzelnen Teile garantierten.

Was die historische Oberflächenbehandlung betrifft, so wurde Holz ursprünglich belassen, wie es war. Erst später wurde Holz mit Leinen-, Mohn- oder Walnuss-Öl behandelt, um bestimmte Effekte zu erzielen.<sup>1126</sup> Die Oberflächenbehandlung diente neben optischen auch konservatorischen Zwecken.

Objekte aus Holz sind Verfall, Verschleiß und Beschädigungen aller Art ausgesetzt. Zu den physischen Einflüssen, die das Holz (zum Beispiel im Aussehen) schädigen, gehört neben der natürlichen Rissbildung die Bedrohung durch Schmutz und Staub. Darüber hinaus war (und ist) der fahrlässige, falsche oder unsachgemäße Umgang mit dem Material verantwortlich für eine dauerhafte und nachhaltige Schädigung.<sup>1127</sup> Dazu gehören das Fallenlassen der Objekte, das Anstoßen an andere Objekte oder Wände etc. oder Beschädigungen durch (historisch) unprofessionelle Reparaturen bzw. durch unsachgemäße Ausbesserungen.

Wie bei fast allen Materialien spielen Wasser und relative Luftfeuchtigkeit eine große Rolle für den Erhalt der Objekte aus Holz.<sup>1128</sup> Feuchtigkeit erleichtert den biologischen Befall von Holzobjekten. Zudem dehnt sich Holz bei Kontakt mit Wasser oder hoher Luftfeuchtigkeit aus. Besonders in Kombination mit Metall, das mit dem Holz verbunden ist, kann Korrosion nicht nur das Metall, sondern auch das Holz irreversibel zerstören. Darüber hinaus können sich Leimverbindungen auflösen, und zudem hinterlässt Wasser auf dem Holz kaum zu beseitigende sichtbare Spuren. Aber auch zu geringe Luftfeuchtigkeit kann das Holz schädigen, weil diese gerade die Rissbildung befördert. Aus konservatorischer Sicht ist der tägliche Wechsel der relativen Feuchte problematischer als der jährliche Wechsel, was bei den jeweiligen Örtlichkeiten der Unterbringung mitgedacht werden musste bzw. noch immer muss.

Eine dritte wesentliche Ursache für Verfall und Beschädigung von Objekten aus Holz ist der biologische Befall. Pilze und Insekten werden dabei durch hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur begünstigt. Weniger gefährdet sind dagegen Objekte aus Holz durch Nagetiere, Licht, was allerdings die Oberflächenfarbe und -versiegelung verändern kann, hohe oder niedrige Temperatur sowie chemische Einflüsse, mit Ausnahme derjenigen, die durch korrodierende Nägel ausgelöst werden können.<sup>1129</sup> Grundsätzlich unterliegt auch Holz, bedingt durch seine chemischen und physikalischen Eigenschaften, natürlichen Zerfallsprozessen.

---

<sup>1125</sup> Schrauben existierten bereits seit dem späten 17. Jahrhundert. Sie wurden jedoch nur für das Anbringen von Scharnieren o.ä., nicht für die Holzverbindung selbst genutzt, weil sie sehr teuer waren.

<sup>1126</sup> Capadose 2008, S. 199. Holz kann auch durch Harz seine eigene Oberfläche versiegeln; darüber hinaus hatten viele Handwerker ihre eigenen Verfahren und Mittel zur Oberflächenbearbeitung bzw. -versiegelung.

<sup>1127</sup> Capadose 2008, S. 199.

<sup>1128</sup> Capadose 2008, S. 199–201.

<sup>1129</sup> Capadose 2008, S. 201–203.

Wie die archivalischen Unterlagen zur Modellkammer zeigen, war man sich im 18. Jahrhundert durchaus dieser Probleme bewusst und hatte entsprechende Maßnahmen ergriffen, um dem Verfall entgegenzuwirken.



**Abbildung 68:** Das Modell des Bleitreibofens mit sichtbaren Spuren des Insektenbefalls. Besonders deutlich sind die kleinen Löcher des Holzkäfers dort sichtbar, wo Ziegelwerk angedeutet ist. Befallen sind aber auch die grün gestrichene Grundplatte und die anderen Teile des Ofens. Nicht befallen sind sämtliche Teile, die im Laufe des Bestehens des Modells ersetzt worden sind. Diese sind leicht daran zu erkennen (nicht auf dem Foto sichtbar), dass sie nicht gestrichen sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2013)

## 5.2. Maßstab und Maßstabstreue

Der Maßstab skaliert das Größenverhältnis zwischen Modell und Bezugsgegenstand bzw. setzt beide in ein Verhältnis zueinander. Er bezieht sich dabei auf die linearen Dimensionen Länge, Breite bzw. Tiefe und Höhe. Die Volumenveränderung steht dagegen in einem anderen Verhältnis,<sup>1130</sup> dementsprechend auch die Gewichtsverhältnisse (die abhängig vom Material sind) sowie Materialeigenschaften und physikalische Kräfte wie zum Beispiel die Reibung. Vom Maßstab völlig unabhängig und daher nicht zu skalieren sind dagegen u.a. Luftdruck, Erdanziehung, Dichte und chemische Zusammensetzungen.

Die Maßstabstreue ist dann gewahrt, wenn alle linearen Dimensionen des Bezugsgegenstandes im Verhältnis genau im Modell wiedergegeben werden, so dass zwischen Modell und Bezugsgegenstand eine exakte Winkelkongruenz besteht. Die Maßstabstreue könnte damit der entscheidende Faktor für die Frage sein, ob von einem Modell oder von einer Miniatur die Rede ist. Der Konjunktiv kündigt bereits an, dass bei der Abgrenzung zwischen Modell und Miniatur keineswegs so genaue Kriterien anzusetzen sind. Eine bereits mehrfach erwähnte Ausnahme bilden die Lehrmodelle, die, obwohl meistens nicht maßstäblich, nicht als Miniaturen zu bezeichnen sind, wohl aber als Apparate, Vorrichtungen oder eben Modelle.

Bereits Walcher schrieb 1774, dass der Maßstab entsprechend der Detailgenauigkeit gewählt werden sollte. Bei der Planung zum Bau eines Modells muss daher der Modellbauer ein besonderes Augenmerk auf den Maßstab legen, weil dieser der Detailgenauigkeit aufgrund der jeweiligen Fertigungstechniken Grenzen setze. Interessant ist dabei der Hinweis, dass der Maßstab auch sicht- und lesbar am Modell entweder als Skala oder als Zahlenverhältnis angebracht werden solle.<sup>1131</sup>

Dass die Maßstabsanzeige durchaus zur Praxis des Modellbaus gehörte, soll am Beispiel eines heute noch vorhandenen Modells einer Mühle aus der Kunstkammer der Herzöge von Württemberg kurz dargestellt werden. Dieses ist nämlich durch Maßbeschriftungen auf dem Modell gekennzeichnet. Demnach konnte ein Zimmermann oder Mühlenbauer aus dem Modell eine Anlage oder Maschine in Betriebsgröße umsetzen. Dafür wurden Maße auf dem Modell notiert, die uns auch heute noch in die Lage versetzen, den Maßstab von 1:15 für dieses Modell zu errechnen.<sup>1132</sup> Ob dieser „Werkplan“-Charakter tatsächlich funktionierte, sei an dieser Stelle einmal dahingestellt. Entscheidend ist, dass angebrachte Beschriftungen oder Skalierungen auf den Modellen die Vorstellung in einem nachvollziehbaren Verhältnis ausdrückten, also welche Größenverhältnisse zur realen technischen Anlage vorlagen.

Bei den Göttinger Modellen finden sich – außer am Schiffsmodell – schließlich keine entsprechenden skalierten Hinweise zu den gewählten Größenverhältnissen. Das hängt vor allem mit ihrem Charakter als Lehrmodelle zusammen, die (wie bereits weiter oben erwähnt)

---

<sup>1130</sup> DeLong 1981, S. 681. Alton J. DeLong hat in seinem beschriebenen Experiment die Zeitwahrnehmung von Probanden an skalierten Hausmodellen untersucht, die sich demnach proportional zum Modellmaßstab verhalte. Interessant ist das Ergebnis bezüglich der Zeitdimension, weil, je größer das Modell war, mehr Zeit mit den geforderten Aufgaben verbracht wurde. Für die curriculare Nutzung der Modelle spielt die Zeit insofern eine Rolle, weil an den Modellen komplexe Sachverhalte in relativ kurzer Zeit demonstriert werden sollten.

<sup>1131</sup> Walcher 1774a, S. 8–13.

<sup>1132</sup> Lang 2017, S. 900.

vor allem als mechanische Demonstrationsapparate zu klassifizieren sind, bei denen Maßstabstreue kein entscheidendes Kriterium darstellt.

Walcher schreibt dazu, dass bei einem funktionsfähigen Modell, an dem die Wirkungsweise eines Bezugsgegenstandes demonstriert werden kann, keine exakte Maßstabstreue zwingend angestrebt werden müsse. Zudem dürften auch verschiedene Maßstäbe in einem Modell Anwendung finden. Die Detailtreue eines Modells richtet sich letztendlich nach dessen Zweck. Walcher erwähnt beispielhaft das Modell einer kompletten Fabrik, wo es lediglich darum gehe, einen Überblick darzustellen. Dementsprechend würden eben nur generalisierte (miniaturisierte) Maschinen gezeigt.

Für die genaue und exakte Darstellung von Details empfiehlt es sich dagegen, Modelle auch im Maßstab 1:1 anzufertigen, die dann bereits für den Hersteller als Vorlage (Muster) dienen könnten.<sup>1133</sup> Ein Muster in diesem Fall ist zwar im Größenverhältnis kongruent mit dem Bezugsgegenstand, freilich nicht zwingend in seiner Funktionalität. Auch das Material kann sich entsprechend unterscheiden, was die Funktionalität entscheidend beeinflusst. So wäre das maßstabstreue, im Verhältnis 1:1 hergestellte Modell eines Pfluges, der ursprünglich aus Metall gefertigt ist und nun hergestellt aus Holz, eben nur eine größenmäßige exakte Wiedergabe. Funktional kann das Modell eben nicht das leisten, was mit dem echten Pflug möglich wäre.

Walcher empfahl bei Maschinenmodellen einen generellen Maßstab von einem Zoll im Modell gleich einem Fuß an der Maschine, was ungefähr ein Größenverhältnis von 1:12 bedeute. Bei Gebäuden empfahl er einen Maßstab von 1:100. Dabei bezog er sich auf die Empfehlungen von Nikolaus Goldmann, der diesen Maßstab aufgrund der Größe von Gebäuden und für die einfachere Berechnung des Verhältnisses als sehr vorteilhaft vorschlug.<sup>1134</sup>

Je größer die im Modell abzubildende Entität in natura ist und je geringer der Anspruch an Detailtreue, umso kleiner wird der Maßstab. Das gilt vor allem für geographische Reliefs oder Festungs- bzw. Stadtmodelle. Alexander von Reitzenstein hat diesbezüglich Maßstab und Bau der fünf Stadtmodelle in der Kunstkammer Albrecht V. von Bayern näher untersucht. Bis auf das Modell von Sandtners Heimatstadt Straubing haben die vier anderen einen ähnlichen Maßstab. Das Modell von Straubing ist das kleinste und circa im Maßstab 1:1666 gebaut. Die anderen variieren dagegen nur leicht und sind bedeutend größer. Sie sind etwa im Maßstab 1:700 gebaut. Genau lässt sich der Maßstab allerdings nicht feststellen, da die Verhältnisse der verschiedenen Gebäude und vor allem der Plätze mit den historischen Bezugsgegenständen nicht zwingend übereinstimmen. Reitzenstein hat dafür eine plausible Erklärung: Neben möglichen Messfehlern sind es der Wirkungsanspruch des Modells selbst und die Absicht, monumentale Gebäude noch größer erscheinen zu lassen, die Korrekturen beim Bau der einzelnen Gebäude notwendig machten.<sup>1135</sup>

---

<sup>1133</sup> Walcher 1774a, S. 8–13.

<sup>1134</sup> Walcher 1776, S. 145–146. Vgl. Goldmann und Sturm 1699, S. 56–57.

<sup>1135</sup> Reitzenstein 1967, S. 12–15. Aufgrund der raschen Herstellung der einzelnen Modelle, fünf in nur sechs Jahren, ist nicht davon auszugehen, dass Sandtner selbst vermessen hat, außer er hat die Vermessung bereits vor 1568 durchgeführt, weil das Modell von Straubing für die Kunstkammer im selben Jahr angekauft wurde. Wahrscheinlicher ist, dass ihm Pläne und Ansichten zugrunde lagen. Nur ob auf diesen jedes Haus so dargestellt wurde, dass es als exakte Abbildung betrachtet werden kann, ist ebenfalls zweifelhaft. Die Gebäudemodelle sind jedoch sehr detailliert, jedes hat seinen individuellen Charakter. Selbst wenn er Stadtpläne als

### 5.3. Modell des englischen Kriegsschiffes „Royal George“ von 1715

Das bereits weiter oben erwähnte Modell eines englischen Kriegsschiffes ist wahrscheinlich das älteste der noch heute erhaltenen Modelle der aufgelösten Göttinger Modellkammer. Mit absoluter Sicherheit lässt sich das nicht konstatieren, weil sich die Bauzeiten der anderen Modelle meistens nicht genau datieren lassen. Was sich indessen mit absoluter Sicherheit feststellen lässt: Kein Modell der Sammlung wird in der Literatur so detailliert und umfassend beschrieben wie dieses Schiffsmodell. Ergänzend muss hinzugefügt werden, dass auch der schützende Glasschrank, der wesentlicher Bestandteil des Objektes war, in den archiva-lischen Aufzeichnungen und vor allen in den Publikationen des 18. Jahrhunderts, zum Teil auch später, immer wieder Erwähnung findet. Dieser Schrank oder auch Vitrine – dazu wei-ter unten mehr – spielt eine wichtige Rolle bei der Bewertung des Modells in der Funktion als Lehrmittel. Er war nicht nur Aufbewahrungs- und Schutzort, sondern zugleich auch Zei-gemöbel und Repräsentationsraum.<sup>1136</sup> Zur Qualität des Modells merkte Professor Meister 1769 an, dass er selbst in Paris im Louvre im dortigen Salle de la Marine<sup>1137</sup> kein schöneres gesehen habe.<sup>1138</sup>

Maßstäblich exakter Schiffsmodellbau wurde seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhundert als Kunsthandwerk nach wissenschaftlichen Grundsätzen verstanden. Die 20-seitige Anleitung zum Schiffsmodellbau unter dem Titel *Model of Any Ship Or Vessel, Small Or Great, Either in Proportion, Or Out of Proportion* von Thomas Miller von 1667<sup>1139</sup> belegt die Bedeutung von maßstäblich exakten Schiffsmodellen zu jener Zeit. Die Publikation besticht durch die dargestellten Größentabellen, die dem Büchlein noch heute etwas von einem wissenschaft-lichen Tafelwerk verleihen. Letztendlich wurde professioneller Schiffsmodellbau im 17. und 18. Jahrhundert am Wert der Modelle bemessen. Nicht nur Schiffskonstrukteure der Zeit beschäftigten sich damit, auch Aristokraten wie Lord John Montagu of Sandwich (1718–1792) bauten wohl eigenhändig Schiffsmodelle.<sup>1140</sup>

Das Schiffsmodell der königlichen Modellkammer stellte wohl die eindrucklichste Reprä-sentation des englischen Königshauses und englischer Weltmacht in Göttingen dar. Es blieb ein halbes Jahrhundert, eher politisch aufgeladen, ein reines Repräsentationssymbol. Das

---

Grundlage zur Verfügung gehabt hätte, hätte er vor Ort reisen müssen, um sämtliche Gebäude zumindest im Aufriss skizzieren zu können. Das wäre nur mit erheblichem Zeitaufwand möglich gewesen. Auch die Vor-stellung, dass Sandtner die Modelle ohne weitere Hilfe gebaut hat, ist schwer vorstellbar. Insofern kann enor-mes Vorstellungspotential in den einzelnen Holzmodellen wiedergegeben worden sein. Diese Überlegungen müssen in die kritische Auseinandersetzung mit den Stadtmodellen und ihrem „Wahrheitsgehalt“ bzw. histo-rischen Quellenwert einbezogen werden.

<sup>1136</sup> Vgl. Te Heesen 2007, S. 94 und Michels et al. 2007. Im Text heißt es: „Bei Zeigemöbeln handelt es sich um solche, die eigens für die Präsentation von Objekten hergestellt werden“ (S. 11).

<sup>1137</sup> Vgl. Chapelay 2006, S. 11. Das Musée National de la Marine verfügt heute über eine umfangreiche Sammlung von historischen Schiffsmodellen, die vor allem aus dem 18. und 19. Jahrhundert stammen und im Ursprung auf Henri Louis Duhamel du Monceau (1700–1782) zurückgeht. Der Botaniker, Naturwissen-schaftler und Ingenieur sowie Inspektor der französischen Marine, Henri Louis Duhamel du Monceau, ver-machte 1748 König Ludwig XV. unter zwei Bedingungen seine umfangreiche Schiffsmodellsammlung. In der ersten Bedingung bestand Monceau auf der Platzierung der Sammlung im Louvre. Die zweite Bedingung lautete, die Sammlung zu Lehrzwecken für die Ausbildung von Marineingenieuren zu nutzen. Aufgestellt wurde die Sammlung im ersten Stock des alten Louvregebäudes, ganz in der Nähe der Räumlichkeiten der Akademie der Wissenschaften, wo die Sammlung öffentlich zugänglich war.

<sup>1138</sup> UAG Kur.7479, Bl. 12.

<sup>1139</sup> Vgl. Miller 1667.

<sup>1140</sup> Koester 1926, S. X–XI.

bezeugen letztendlich auch die klaren Anweisungen von Seiten der Universitätsleitung, das Modell unverzüglich nach seiner Ankunft an einem für alle zugänglichen und belebten Ort aufzustellen. Die Akten geben darüber detailliert Auskunft: Das Modell solle „wegen seiner Schönheit und Kostbarkeit“ in der Bibliothek öffentlich in dem dazugehörigen Glasschrank ausgestellt werden. Die Professoren Gesner und Segner wurden dafür in die Pflicht genommen. Nach Ankunft des Modells im April 1744 wurde ein Dankesbrief des Prorektors und der übrigen Professoren an die Landesregierung in Hannover verfasst. Darin wurde die sofortige Umsetzung der Vorgaben aus Hannover bestätigt. Das Modell stand innerhalb von zwei Tagen öffentlich sichtbar und hinter Glas geschützt in der Bibliothek, dem repräsentativsten Ort der Universität.<sup>1141</sup> Auf der bekannten historischen Ansicht der Bibliothek aus dem Verlag von Georg Balthasar Probst ist das Modell des Schiffs gut sichtbar platziert.<sup>1142</sup>



**Abbildung 69: Zentraler Bildteil der historischen Ansicht der Universitätsbibliothek Göttingen mit dem Modell der „Royal George“ von 1715 (im Glasschrank) in der Bildmitte. Diese Ansicht stellt die älteste bildliche Darstellung des Schiffsmodells und die einzige des zum Modell gehörenden Glasschranks dar. (Georg Daniel Heumann, um 1745)**

Einige Jahrzehnte später wurde das Modell von der Bibliothek ins akademische Museum der Universität verbracht und aufgestellt. Hirsching schrieb dazu 1789: „Das schöne Modell eines englischen Kriegsschiffes von 100 Kanonen, welches ehemals auf der Bibliothek stand, ist jetzt auch hier [im akademischen Museum] befindlich.“<sup>1143</sup>

<sup>1141</sup> UAG Kur. 7477, Bl. 4.

<sup>1142</sup> Kapff und Steinmetz-Oppelland 2001, S. 213. Guckkastenblatt (Information auf Seite 201); Guckkastenblatt Nr. 130, Folio Nr. 34, Ansichten von Göttingen, Universitätsbibliothek, Vorlage von Georg Daniel Heumann. Vgl. dazu: Georg Daniel Heumann, Wahre Abbildungen der königl. Große Britan. und Churfürstl. Braunsch. Lüneb. Stadt Göttingen, um 1745. Siehe dazu: Göttingen. Das Bild der Stadt in historischen Ansichten, hg. vom Städtischen Museum Göttingen, Göttingen 1996, S. 27.

<sup>1143</sup> Hirsching 1789, S. 182.

Ausführliche Beschreibungen des Modells finden sich bereits in den Inventaren der Modellkammer. Sämtliche Publikationen des 20. Jahrhunderts, die das Modell thematisieren, beschäftigen sich ungeachtet dessen kaum mit der Göttinger Zeit. Der universitäre Kontext wird selten bis fast überhaupt nicht beleuchtet. Zudem zeigt das Modell als einziges der erhaltenen Modelle einen tatsächlich einmal existierenden und exakt zuzuordnenden Gegenstand: ein Schiff der englischen Marine. Daher wird das Modell im Rahmen dieser Publikation ebenfalls näher betrachtet, obwohl es aufgrund konservatorischer Vorgaben der besitzenden Einrichtungen nicht wie die anderen Modelle haptisch begutachtet werden kann. Daher stützt sich die folgende Untersuchung und Bewertung vor allem auf das archivalische Quellenmaterial und die zahlreichen Veröffentlichungen über das Modell. Die meisten Verfasser der vielfältigen Schriften über das Objekt thematisieren vor allem die Erforschung des Bezugsgegenstandes, d.h. welches reale Schiff im Modell dargestellt wurde. Darüber hinaus behandeln einige Publikationen die Bedeutung des Objektes im Kontext mit anderen historischen Schiffsmodellen sowie im Zusammenhang mit Restaurierung und Konservierung des Modells.

Die Autoren Friedrich Jorberg (1891–1976) und Horst Anders, die das Göttinger Schiffsmodell in den 1950er Jahren intensiv erforschten, zählen das Objekt „zu den wertvollsten historischen Modellen“ weltweit und halten es für „das kostbarste zurzeit in deutschem Besitz befindliche Modell dieser Art“.<sup>1144</sup> Sie führen diese Aussage auf den Umstand zurück, dass im Modell die originale Takelage bis heute erhalten blieb. Letztendlich konnten die Verfasser die Identität des im Modell repräsentierten Schiffes klären. Es handelt sich um den englischen Dreidecker „Royal George“ von 1715.<sup>1145</sup> Auch wenn diese Vermutung bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstmals geäußert wurde, so führten die älteren Aussagen von Pütter, die nicht belegt sind, zur Annahme, dass ein ganz anderes Schiff dargestellt sei.<sup>1146</sup>

Die Bedeutung von Schiffsmodellen für die heutige Forschung drückt sich vor allem in ihrem dokumentarischen Wert aus. Hierfür muss der gesamte Kontext von der Entstehung über die Nutzung bis zur Rezeption in die Untersuchung mit eingebunden werden. Dazu gehören Details zur Unterbringung, Aufstellung und Präsentation. Das gilt für sämtliche historische Schiffsmodelle gleichermaßen. Neben den Architekturmodellen sind es vor allem Schiffsmodelle, die Gegenstand auch aktueller Forschungsfragen sind. Während die Architekturmodelle im Fokus der kunstgeschichtlichen Forschung stehen, zeigen mehrheitlich Schiffs- bzw. Marinehistoriker\_innen ihr Interesse an den Schiffsmodellen.

---

<sup>1144</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 768. Friedrich Jorberg war Mitglied des Fachausschusses für Schiffbaugeschichte in der Schiffbautechnischen Gesellschaft.

<sup>1145</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 768–770. Die zusätzliche Kennzeichnung mit der Jahreszahl ist notwendig, um Schiffe der Royal Navy mit gleichem Namen deutlich abzugrenzen. Mit Hilfe der Society for Naval Research ist es Jorberg gelungen, den Bezugsgegenstand des Modells eindeutig zu identifizieren. Demzufolge handelt es sich um die Abbildung des bereits 1673 als „Royal Charles“ gebauten und 1715, nach einem größeren Umbau, in „Royal George“ umbenannten Schiffes.

<sup>1146</sup> Pütter 1788, S. 272. Pütter verweist auf ein Schiff mit dem Namen „Victory“, was zu jener Zeit in einem Sturm unterging und offensichtlich genug Öffentlichkeit erzeugte, dass auch in Göttingen davon Notiz genommen wurde. Diese Aussage wurde in späteren Publikationen vielfach, ohne die Quelle zu nennen, kolportiert. Vgl. auch Rintel 1794, S. 55.

### 5.3.1. Geschichte des Modells

Das Schiffsmodell war ein Geschenk des Prinzen von Wales, Friedrich Ludwig (1707–1751), dem Sohn von Georg II. und Vater des späteren Monarchen Georg III. Es wurde 1744 von Großbritannien an die Universität Göttingen gebracht. Die Archivalien informieren ausführlich über diese Schenkung. In einem Schreiben vom 8. April 1744 wurde neben den bereits eingetroffenen ein weiteres Modell aus England angekündigt. Dabei handelte es sich um ein „sehr accurates, auf Befehl der englischen Admiralität verfertigtes Modell eines der größten Kriegsschiffe“<sup>1147</sup> der englischen Marine, das der Universität zum Geschenk gemacht werde. Über die Zeit vor der Anlieferung des Modells ist nichts überliefert.

Das Modell blieb bis 1882 an der Göttinger Universität. Im Zuge der Auflösung der Modellkammer gelangte es an die neu gegründete Technische Hochschule Hannover. Darüber informiert ein Schreiben von Professor Rühlmann aus Hannover an den Kurator der Universität Göttingen, Adolf von Warnstedt, vom 4. August 1882, worin die Ankunft des zuletzt gelieferten Modells für die Maschinen-Modellsammlung der neu gegründeten Technischen Hochschule in Hannover bestätigt wurde. Rühlmann teilte mit, dass „das zarte und doch treu der Wirklichkeit ausgeführte Kriegsschiff unbeschädigt hier angelangt“<sup>1148</sup> sei. Er bedankte sich für das Modell und sprach die Bitte aus, doch auch sämtliche Akten zum Modell nach Hannover zu senden. Am 8. August folgte die Antwort auf sein Ersuchen, die allerdings negativ ausfiel, weil solche Schriftstücke in den Akten nicht vorhanden seien.

Erstmals nachweislich restauriert wurde das Modell 1942/43 durch Walther Brandt aus Detmold. Während des Zweiten Weltkrieges blieb es in Kisten verpackt im Keller der Technischen Hochschule Hannover und konnte unbeschadet die Kriegswirren überstehen. Nach der Neueröffnung der Hochschule und der Gründung der Abteilung Schiffstechnik 1951 wurde es in seinem historischen Glasschrank, provisorisch gesäubert, wieder aufgestellt. Die zweite Restaurierung, die auch genau dokumentiert wurde, geschah 1953 durch Horst Anders an der Technischen Hochschule Hannover. Dabei baute er eine Beleuchtung in das Modell ein, um das Innere besser zeigen und Details demonstrieren zu können.<sup>1149</sup> Spätere Beschreibungen gehen auf diese Beleuchtung nicht ein. Inwieweit damit eine Nutzung verbunden war, ist ebenfalls nicht belegt.

Das Schiffsmodell blieb bis in die späten 1960er Jahre an der Technischen Hochschule Hannover. Danach wechselte es den Besitzer. Bis 2012 war es eine Leihgabe der Hochschule an das Historische Museum am Hohen Ufer in Hannover, wo es in der Dauerausstellung zu sehen war. Nochmals restauriert wurde es 1983 durch Gerhard Philipp und Jürgen Schoeppe am Historischen Museum in Hannover. Ob es sich zu diesem Zeitpunkt noch in seinem historischen Schutzbehältnis befand, ist ungeklärt.<sup>1150</sup> Heute befindet sich das Modell wieder

---

<sup>1147</sup> UAG Kur.7477, Bl. 1.

<sup>1148</sup> UAG Kur.7477, Bl. 5.

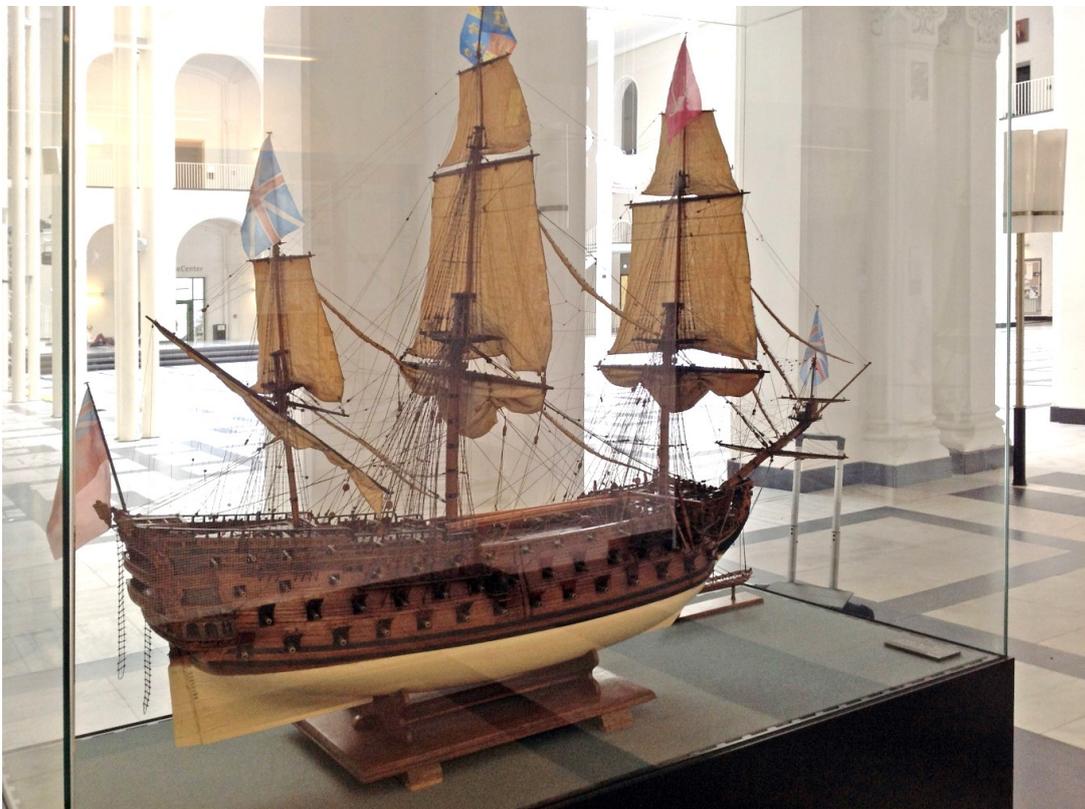
<sup>1149</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 772–774. Die Autoren beschreiben die Instandsetzungsarbeiten des Modells bis ins Detail, erwähnen dabei, dass die Überholung in den 1940er Jahren die originale Takelage nicht verändert hat, was einen unschätzbaren Wert für Schiffshistoriker\_innen darstellt. Ansonsten wurden die Arbeiten aber kaum dokumentiert, so dass nur der Vergleich des Baumaterials blieb, um festzustellen, was letztendlich verändert wurde.

<sup>1150</sup> Der Verbleib des Möbelstücks ist nicht überliefert.

an der Leibniz Universität Hannover, die aus der Technischen Hochschule hervorgegangen ist.<sup>1151</sup>

Aufgrund seiner imposanten Erscheinung und Größe war das Modell auch nach seiner Zeit an der Technischen Hochschule stets öffentlich zugänglich. Neben der Dauerausstellung im Museum in Hannover war es in zwei weiteren Ausstellungen zu sehen. Im Jahr 2005 fand es kurzzeitig den Weg nach Göttingen zurück, wo es zusammen mit der Akte über die Schenkung des Modells vom 8. April 1744 und dem Kupferstich von Georg Daniel Heumann in der Ausstellung *Eine Welt allein ist nicht genug*<sup>1152</sup> zu sehen war.<sup>1153</sup> Von Mai bis Oktober 2014 war es dann in der zentralen Ausstellung *Als die Royals aus Hannover kamen* zu besichtigen, die im Niedersächsischen Landesmuseum Hannover gezeigt wurde.<sup>1154</sup>

Das Modell befindet sich seit dem Jahr 2018 nicht mehr im Foyer, sondern im Servicecenter der Universität. Über konkrete Maßnahmen der Präsentation oder sonstigen Nutzung des historisch wertvollen Schiffsmodells ist nichts bekannt.<sup>1155</sup>



**Abbildung 70:** Das Modell der „Royal George“ von 1715 an seinem Standort nach der Rückkehr aus dem Historischen Museum im Foyer der Leibniz-Universität Hannover. Der originale Glasschrank existierte nachweislich noch bis in die 1950er Jahre und wurde wohl später durch diese Glasvitrine ersetzt. (Foto: Sarah Elena Link 2015)

<sup>1151</sup> Siehe dazu: „Royal George“ nach 30 Jahren zurück im Lichthof. In: AlumniCampus. Ehemaligenmagazin der Leibniz Universität Hannover 9 (2012), S. 11.

<sup>1152</sup> Vom 20. März bis 20. Mai 2005.

<sup>1153</sup> Richter-Uhlig 2005, S. 158–159.

<sup>1154</sup> Niedersächsisches Landesmuseum Hannover 2014, S. 293–294. Das Modell wird erwähnt und gezeigt im Katalogband 1 mit dem Titel *Hannovers Herrscher auf Englands Thron 1714–1837*.

<sup>1155</sup> Siehe dazu: Nachfrage in Hannover am 7.3.2018 bei Frau Mönkemeyer von der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit. Online: <https://www.uni-hannover.de/de/universitaet/organisation/praesidialstab-stabsstellen/kommunikation/mitarbeiter> (10.4.2022).

### 5.3.2. Literatur und Forschungen zum Modell

Ein Blick in die frühe Rezeptionsgeschichte des Schiffmodells verdeutlicht das vorrangige Thema der meisten Publikationen zum Modell, nämlich die Beantwortung der Frage, welches Vorbild oder welcher konkrete Bezugsgegenstand im Modell dargestellt wird.

Erstmals Erwähnung findet das Modell 1765 in der Publikation von Johann Stephan Pütter.<sup>1156</sup> Interessant dabei ist, dass es sich um eine Beschreibung von Kästner handelt, die wiederum Grundlage für den Text in Meisters Inventar vom 19. Juni 1769 zu sein scheint. Kästner hatte offensichtlich schon Jahre zuvor das Modell beschrieben, obwohl er es in seinen Inventaren nicht erwähnte.<sup>1157</sup> In dem Text identifizierte Kästner das Modell als die Darstellung eines Kriegsschiffes ersten Ranges mit drei Batteriedecks und einhundert Kanonen. Er hebt die Detailtreue des Modells hervor, erläutert die Aufstellung der Kanonen und darüber hinaus den Umstand, dass diese aus Metall gefertigt seien. Er verweist eindringlich auf die englische Admiralsflagge am Modell, was nicht nur dem Objekt selbst, sondern auch Kästners Beschreibung Bedeutung beimisst. Er erwähnt die auf dem oberen Deck befindliche Schaluppe sowie die Möglichkeit, das Batteriedeck abzuheben, um so ins Innere blicken zu können. Besondere Aufmerksamkeit widmete Kästner dem Maßstab, weil nur dieser die wahre Größe des Bezugsgegenstandes offenbaren könne.

Spätere Autoren beziehen sich in ihren Darstellungen meist auf Kästners Beschreibung. Im zweiten Teil von Pütters Gelehrtengeschichte spekulierte der Verfasser des Textes<sup>1158</sup> über das im Modell dargestellte reale Schiff. Auch zum Aufstellungsort um 1788 erfährt der Leser Näheres. So befand es sich wohl nicht mehr in der Bibliothek, sondern im akademischen Museum, wo es vermutlich noch keine angemessene Stelle gefunden hatte. Das würde wohl erst geschehen, sobald der künftige Modellsaal der Modellkammer fertiggestellt sei, so der Autor weiter.<sup>1159</sup>

In den Publikationen des 18. Jahrhundert findet das Modell zudem bei Hirsching und Hollenberg Erwähnung. Hirsching übernahm die Informationen zum Modell aus der Gelehrtengeschichte von Pütter,<sup>1160</sup> ohne eigene Ergänzungen. Hollenberg erwähnte das Modell lediglich im Zusammenhang mit dem akademischen Museum.<sup>1161</sup> Im Besonderen erwähnte Rintel das Modell, wobei er ebenfalls überwiegend auf das vermeintlich dargestellte Schiff einging.<sup>1162</sup>

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wies ein anonymen Verfasser auch auf das Modell eines englischen Kriegsschiffes hin, neben dem Vorhandensein der Modellkammer unter den gelehrten Anstalten der Universität.<sup>1163</sup> Ein halbes Jahrhundert später nannte Rössler das

---

<sup>1156</sup> Pütter 1765, S. 247–248.

<sup>1157</sup> Meister hatte wahrscheinlich einige Passagen der Beschreibung Kästners für seinen Eintrag im Inventar übernommen. Kästners Beschreibung geht weit über die Informationen in Meisters Verzeichnis hinaus. Warum Kästner das Schiffmodell nicht mit in sein Inventar der Modellkammer aufgenommen hatte, ist unklar. Denkbar ist, dass Kästner das Schiffmodell nicht im Sinne eines Lehrobjektes verstand und er es deshalb nicht der Modellsammlung zuordnete.

<sup>1158</sup> Es ist unbekannt, ob es sich hier wiederum um Kästner als Verfasser handelte.

<sup>1159</sup> Pütter 1788, S. 272.

<sup>1160</sup> Hirsching 1792b, S. 131–135.

<sup>1161</sup> Hollenberg 1782, S. 19.

<sup>1162</sup> Rintel 1794, S. 55–56.

<sup>1163</sup> Anonymus 1801, S. 119.

Schiffsmodell eine große Kostbarkeit und gab dabei die Beschreibung von Hirsching von 1792 wieder.<sup>1164</sup>

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts verwies der Professor für angewandte Mathematik Moritz Rühlmann<sup>1165</sup> in seinem 1902 erschienenen Werk *Vorträge über Schiffbau*<sup>1166</sup> wieder auf das Schiffsmodell in Hannover. Er kritisierte dabei auch das Fehlen einer technischen Beschreibung. So könne er nur auf die ihm vorliegenden Angaben des „Begleitungsschreibens“ zurückgreifen. Bei dieser Schrift muss es sich aufgrund der Informationen um den Auszug von Meisters Inventareintrag von 1769 und den Text von Kästner in Pütters Gelehrten-geschichte gehandelt haben.<sup>1167</sup>

Über ein Jahrzehnt später setzte sich Christoph Voigt<sup>1168</sup> in seinem Aufsatz *Ein Modellschiff vom Jahre 1744 auf der Techn. Hochschule zu Hannover* mit der Bestimmung des Bezugsgegenstandes auseinander.<sup>1169</sup> Er zweifelte die Angaben aus Göttingen an, dass es sich bei dem Modell um die Darstellung des englischen Linienschiffes „Victory“ handle. Seine Argumentation erscheint dabei schlüssig, führt indessen zum falschen Ergebnis. Voigt ging davon aus, dass es sich bei dem Modell um die Darstellung der „Royal George“ von 1756 handeln könne.<sup>1170</sup> Er schränkte allerdings ein, dass, um eine endgültige Aussage darüber zu treffen, er den Vergleich mit einem in London vorhandenen Modell durchführen müsse. Das sei aber zurzeit aufgrund des Krieges<sup>1171</sup> etwas schwierig, so Voigt. Zudem geht der Verfasser auf die Bedeutung des Schiffsmodells im Allgemeinen ein, das er als „Prachtstück der Modellbaukunst“<sup>1172</sup> bezeichnete. Darüber hinaus zog er Parallelen, zumindest was den

---

<sup>1164</sup> Rössler 1854, S. 37.

<sup>1165</sup> Rühlmann hatte im Zuge der Auflösung der Göttinger Modellkammer 1882 das Schiffsmodell in Hannover entgegengenommen.

<sup>1166</sup> Von Oswald Flamm nach Rühlmanns Tod beendet.

<sup>1167</sup> Vgl. Rühlmann und Flamm 1902, S. 254.

<sup>1168</sup> Über Voigt ist nichts Weiteres bekannt.

<sup>1169</sup> Vgl. Voigt 1916.

<sup>1170</sup> Voigt geht in seinem Beitrag auf die Geschichte der historischen „Victory“ ein, kommt allerdings recht schnell zu den überlieferten Angaben aus Göttingen, um mehr über das Modell in Erfahrung zu bringen. Er zitiert das Inventar von Ulrich von 1834, weist aber auf das Inventar von Meister von 1769 hin, welches ihm offenbar nicht vorlag, denn sonst hätte er bemerkt, dass Ulrich Meisters Eintrag um die Hälfte zusammengestrichen hat. Mit dem Verweis, dass es sich bei dem Modell um die „Victory“ handeln könnte, ist höchstwahrscheinlich die Anmerkung bei Pütter gemeint, denn in den Göttinger Inventaren der Modellkammer gibt es solche Verweise nicht. Er benennt eine Publikation von John Charnock, in der die „Royal George“ von 1756 große Ähnlichkeit mit dem Modell in Hannover aufweise. Er stellt die Innovationen im englischen Schiffbau Mitte des 18. Jahrhunderts dar und schreibt, dass es sich bei der „Royal George“ von 1756 um einen neuen Typ von Kriegsschiff handelte. Er schließt von den bei Charnock überlieferten Abmaßen des Schiffes auf den Maßstab des Modells von 1:50. Letztendlich basiert seine Argumentation auf dem Vergleich der Abbildung der „Royal George“ von 1756 bei Charnock mit dem ihm zugänglichen Modell. Letztendlich zieht er folgende Schlüsse: 1. Es gibt keinen wirklichen Hinweis, dass es sich bei dem Modell um die „Victory“ handeln könnte, weil der Untergang der realen „Victory“ und das Eintreffen des Modells in Göttingen 1744 als Zufall anzusehen seien. 2. Den einzigen möglichen Hinweis, ein „V“ in den Verzierungen des Heckspiegels des Modells, kann er nicht auflösen. 3. Weil beim Bau des Modells die „Victory“ noch im Dienststand und es sich bei der „Royal George“ von 1756 um einen neuen Schiffstyp handelte, sieht der Autor keinen Grund für den Bau eines Modells, welches die „Victory“ abbilden sollte. 4. Er kommt zu dem Schluss, dass es sich bei dem Modell in Hannover um die „Royal George“ von 1756 handeln müsse, weil letztendlich zwischen Versand des Modells nach Göttingen und Baubeginn des realen Schiffes nur zwei Jahre gelegen hätten. Worauf der Verfasser nicht weiter eingeht, ist seine Grundannahme, dass es sich bei dem Modell um einen möglichen Entwurf eines zukünftigen Schiffes gehandelt hätte.

<sup>1171</sup> Gemeint ist der Erste Weltkrieg (1914–1918).

<sup>1172</sup> Voigt 1916, S. 173.

Wert des Modells betraf, zu einem weiteren in Deutschland befindlichen Schiffsmodell.<sup>1173</sup> Sechs Jahre später, im Jahr 1922, veröffentlichte Christoph Voigt in seinem Werk *Schiffs-Aesthetik. Die Schönheit des Schiffes in alter und neuer Zeit vom technischen und künstlerischen Standpunkt* zwei Abbildungen des Modells aus Hannover, welches er weiterhin als „Royal George“ von 1756 bezeichnete.<sup>1174</sup>

Hans Szymanski informierte 1922 in der Zeitschrift *The mariner's mirror. The quarterly journal of the Society for Nautical Research* über das Modell und bezog sich dabei auf die „Royal George“ von 1715 als Bezugsgegenstand, nicht die „Victory“ oder die „Royal George“ von 1756. Trotzdem konstatierte er, die Identität des dargestellten Schiffes sei noch nicht endgültig geklärt.<sup>1175</sup> Hilfreich für die Identifizierung des Bezugsgegenstandes sind die Darstellungen und Initialen im Heckspiegel des Schiffsmodells.<sup>1176</sup> Auf die Veröffentlichung von Christoph Voigt und dessen Annahme, bei dem Modell handele es sich um die „Royal George“ von 1756, geht Szymanski nicht ein. Möglicherweise war sie ihm auch nicht bekannt. Hans Szymanski ist damit der erste, der das Ergebnis der späteren Forschung von Jorberg und Anders zum Bezugsgegenstand des Modells vorwegnimmt.

Interessant in diesem Zusammenhang ist die Publikation *Sailing-Ship Models* von Robert Morton Nance aus dem Jahr 1924.<sup>1177</sup> Auf zwei Tafeln wird das Schiffsmodell aus der Technischen Hochschule Hannover als „probably the ‚Royal George‘, 1715“ bezeichnet.<sup>1178</sup> Damit übernahm Morton Nance unmittelbar die Vermutung von Szymanski oder schlussfolgerte selbst das Ergebnis. Der Verfasser machte auch deutlich, was so wertvoll an diesem Modell sei – es zeige das Schiff mit vollständiger, unveränderter Takelage. Damit sei es nach

---

<sup>1173</sup> Bei diesem Modell handelt es sich um die Darstellung des Ostindienfahrers „Burg von Emden“. Vgl. Voigt 1922, S. 173.

<sup>1174</sup> Voigt 1922, S. 123–124. Beide Schiffe unterscheiden sich signifikant voneinander, was Voigt bei einem Vergleich der Modelle sicher aufgefallen wäre. Daher ist davon auszugehen, dass er das Londoner Modell nicht gesehen hat. Er blieb daher bei seiner bereits 1916 geäußerten Vermutung, bei dem Modell in Hannover handele es sich um die „Royal George“ von 1756.

<sup>1175</sup> Szymanski 1922. Dort heißt es: „A very fine model of an English 18th century three-decker is in the ‚Technische Hochschule‘ of Hannover. What ship it represents is unknown. It was made for the English Admiralty and presented in 1744 to the University of Göttingen. Perhaps some member of the S.N.R. [Society for nautical Research] may be able to give information about the history of the model. The inventory of the university of June 9th 1769, has the following entry (translation): [...] A later note states that: – ‘It is the model of the man-of-war *The Victory* that was wrecked on the coast of Normandy in 1744. The date 1744 has still later been replaced by: ‘1740, crew 1,000 men.’“ (S. 336). Der Autor bezieht sich auch auf den historischen Schriftwechsel zum Modell im Universitätsarchiv.

<sup>1176</sup> Bei Szymanski heißt es dazu: „Under the two figures of horsemen which form the figurehead are two small cartouches with a crown and the monogram ‘G.R.’ On the stern are busts of the English King and Queen. The carved transom has two shields with the letters ‘W’ and ‘G.’ Above are two squares with ‘G. R.’ monograms. There are draught marks on the stem and sternpost. Possibly the model represents the *Royal George* of 1715. (cf. ‘M. M.’ 1913, p. 56, 60). Charnock’s picture (Vol. III, p. 139) is very like this model.“ (S. 336). In einer Fußnote heißt es weiter: „It seems almost certain that it is the 1715 *Royal George* that is represented. Baston’s print of the ship is so like the model as to leave very little doubt on the subject. Measurements of Gun Deck and Beam would probably confirm this.–ED.“ (S. 336, Anm. 6).

<sup>1177</sup> Zweiteerscheinung 1956.

<sup>1178</sup> Nance 1924. Vgl. Bildtafeln 67 und 68.

Aussage von Morton Nance „the most complete English model of so early a date“.<sup>1179</sup> August Koester bezog sich 1926 in seiner Publikation *Modelle alter Segelschiffe* auf die Forschungen von Voigt und Morton Nance.<sup>1180</sup>

Walther Brandt wurde 1942 von der TH Hannover gebeten, das Schiffsmodell zu restaurieren. Er veröffentlichte 1943 dazu einen kurzen Beitrag in der Zeitschrift *MOH-Nachrichten aus Luv und Lee*. Nach einer kurzen Beschreibung der Schäden am Modell widmete er sich ebenfalls der Diskussion um den Bezugsgegenstand.<sup>1181</sup>

Friedrich Jorberg und Horst Anders veröffentlichten ihre Forschungen zum Modell 1955.<sup>1182</sup> Die Publikation stellt noch immer den aktuellen Stand der Forschung zum Schiffsmodell dar. Spätere Verfasser verweisen immer wieder auf diese Publikation, ohne konkrete neue Ergebnisse zu präsentieren.<sup>1183</sup> Auch in der *Festschrift zur 125-Jahrfeier der Technischen Hochschule Hannover. 1831–1956* findet das Modell seinen Platz. Es zähle nicht nur international zu den bedeutendsten Schiffsmodellen, es sei auch einmalig in Deutschland, so der Verfasser. Er verweist dabei auf die Arbeit von Jorberg, der als Mitglied des Fachausschusses für Schiffbaugeschichte in Zusammenarbeit mit der Society for Naval Research die historischen Grundlagen erforschte.<sup>1184</sup>

### 5.3.3. Das Vorbild

Wie bereits erwähnt, veröffentlichte Friedrich Jorberg 1955 seine Recherchen zum Bezugsgegenstand des Schiffsmodells. Er leitet nachvollziehbar her, warum der englische Dreidecker „Royal George“ von 1715 im Modell dargestellt wird und nicht, wie z.B. Pütter irrtümlich meinte, ein Schiff mit dem Namen „Victory“.<sup>1185</sup>

---

<sup>1179</sup> Nance 1924, S. 74.

<sup>1180</sup> Koester 1926, S. XXV. Es heißt im Text: „Das Modell ist von ausgezeichneter Erhaltung und vorzüglicher Bauart. Es kam 1744 nach Hannover als Geschenk des Prinzen von Wales an die Universität Göttingen.“ Vgl. Bildtafeln 44 und 45.

<sup>1181</sup> Brandt 1943, S. 116.

<sup>1182</sup> Vgl. Jorberg und Anders 1955.

<sup>1183</sup> Vgl. Rohr 1985, S. 195–198. Die Autorin verweist darauf, dass Grinling Gibbons möglicherweise nicht für das gesamte Modell, sondern ausschließlich für die kunstvollen Schnitzereien verantwortlich zeichnete. Die dargestellten Flaggen entsprechen einer Darstellung des Originals von 1721. Sie verweist darauf, dass es sich um eine Leihgabe (L 941) der Universität Hannover handle, die jetzt am Historischen Museum am Hohen Ufer Hannover zu finden sei. Vgl. auch Albert 1987, S. 53–61. Der Verfasser übernimmt die Inhalte der Publikation von Jorberg von 1955, ohne eigene Informationen hinzuzufügen. Die Publikation zeichnet sich vor allem durch die farbigen und detaillierten Abbildungen aus. Vgl. auch Broelmann und Freymann 1995, S. 94. Die Verfasser verweisen in ihrem „Reiselexikon“ zu Sammlungen mit Bezug zur Schifffahrt, zu Museumshäfen und Museumsschiffen auf das Modell der „Royal George“. Auf der Titelseite ist das Modell zu sehen, das sich zu jener Zeit noch im Museum am Hohen Ufer Hannover befand. Es wird nur auf zwei Modelle im Museum hingewiesen, eines ist die „Royal George“, das als „besonders bemerkenswert“ beschrieben ist. Vgl. auch Menzel 1999, S. 8–14: Der Autor konstatiert, dass das Modell viele Besonderheiten aufweise. Er geht zudem auf die Geschichte des realen Schiffes und die Identifizierung des Modells ein. Der Verfasser sieht die dazugehörige Staatsbarkasse nicht als Beiboot des originalen Schiffes an, sondern als „Zubringer für hohe Persönlichkeiten“. Vgl. auch die Beiträge in den folgenden Ausstellungskatalogen: Richter-Uhlig 2005, S. 158–159 und Niedersächsisches Landesmuseum Hannover 2014, S. 293–294.

<sup>1184</sup> Busch 1956, S. 197–198. Der Autor schreibt, dass sich das Modell erst in der Maschinenmodellsammlung befand und auch im Rektorat aufgestellt war. Zudem verweist er auf die Klärung des real dargestellten Schiffes in der Forschung. Er schreibt darüber, dass nicht nur die Engländer daran Interesse zeigten, sondern die große Bedeutung des Modells auch in Deutschland Würdigung fände.

<sup>1185</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 768–770. Eine nochmalige oder erneute Überprüfung der Identität des originalen Schiffes erfolgte seitdem nicht mehr.

Infolge des Abgleichs originaler Bauzeichnungen, die sich im Besitz der Society for Nautical Research<sup>1186</sup> und im Maritime Museum London befinden, schlussfolgerte Jorberg sein Ergebnis. Die Zuordnung des Modells zu seinem Bezugsgegenstand erklärt der Verfasser durch Maßstabsübereinstimmungen von Plänen und am Modell. Schiffe der englischen Marine wurden alle 20 bis 30 Jahre grundüberholt, was in der Regel einem Neubau gleichkam. Damit einher ging eine Neubenennung des Schiffes. Die Handhabung der Namensvergabe an englische Kriegsschiffe des 17. und 18. Jahrhunderts ist ein Grund dafür, dass bei der Identifizierung der Schiffe im Modell oder auf bildlichen Darstellungen manchmal Fehler auftreten können.<sup>1187</sup>

Damit ist ein grundlegendes Problem der Identifizierung des realen Bezugsgegenstandes in der Geschichte des Modells angesprochen. Pütter weist im zweiten Teil seiner Gelehrtenge-  
schichte auf das im Modell dargestellte Schiff hin. So schreibt er, dass es sich beim Original ohne Zweifel um die mit 110 Kanonen bewaffnete „Victory“ handelte. Diese ist im Oktober 1744 mit Admiral John Balchen (1669–1744) ausgelaufen, um die französische Flotte vor Brest zu stellen. Das Schiff soll aufgrund von Konstruktionsfehlern dabei untergegangen sein. Woher Pütter diese Information hatte, steht nicht geschrieben.<sup>1188</sup>

Dass Pütters Behauptung allerdings nicht ohne kuriosen Nachhall bis ins 20. Jahrhundert blieb, soll hier beispielhaft an der Argumentation von Walther Brandt nachvollzogen werden. Brandt bezog 1942 eindeutige Opposition zur damals bereits vorherrschenden Meinung, dass es sich bei dem Modell um die „Royal George“ von 1715 handele, wofür bereits Koes-  
ter, Voigt und Morton Nance plädierten.<sup>1189</sup> Im Speziellen bezog Brandt sich auf den Beitrag von Hans Szymanski, der 1922 in der englischen Zeitschrift *The Mariner's Mirror* erschienen war. Brandt schloss sich ungeachtet der bisherigen Argumentation in der Forschung zum Schiffsmodell der Aussage Pütters von 1788<sup>1190</sup> nicht nur an, sondern verteidigte diese vehement und vor allem auf unsachliche Weise. Dabei argumentierte der Autor, dass die Verzerrungen des Modells nicht der Darstellung eines Schiffes um 1715 entsprächen. Nur worauf bezog er sich dabei?

Kurioserweise sieht Brandt keine Veranlassung, die Behauptung von Pütter überhaupt in Frage zu stellen. Seine loyale, fast demütige Überzeugung führt zu der Argumentation, dass der Autorität Pütters unbedingt Glauben zu schenken sei, alles andere zähle nicht. Brandt geht in seiner Argumentation sogar noch weiter, wobei er dem Leser jedwede Quelle vor-  
enthält. So argumentierte er, dass bei Morton Nance eine Abbildung des Modells der „Vic-  
tory“ zu sehen wäre, das im Royal [National Maritime] Museum Greenwich zu finden sei. Das Modell in Hannover wäre eine bloße Kopie dieses Modells, was einzig dem Zwecke diene, zu beweisen, dass die Bauart des Schiffes ohne Fehl und Tadel sei. Daher könne die Bauart nicht für den Verlust des Schiffes verantwortlich gemacht werden. Dass diese Kopie

---

<sup>1186</sup> Siehe dazu: Admiralty, Whitehall, REG. Nr. 82.

<sup>1187</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 768–769. Bei der Finanzierung von Schiffsneubauten bediente sich die Admiralität oft des Begriffs „Umbau“, wobei es sich in den meisten Fällen um komplette Schiffsneubauten handelte. Der „Umbau“ eines Schiffes ließ sich im Haushalt der Marine argumentativ besser unterbringen, weil weniger Kosten suggeriert würden.

<sup>1188</sup> Pütter 1788, S. 272.

<sup>1189</sup> Brandt 1943, S. 116.

<sup>1190</sup> Wobei es sich bei dem Modell um die Darstellung eines Schiffes mit dem Namen „Victory“ handele, die von 1737 bis 1744 im Dienst gewesen sei.

nicht ganz der Abbildung in Morton Nance's Publikation entspräche, liege daran, dass es nicht von Spezialisten, sondern von „Invaliden und Leichtkranken“<sup>1191</sup> gebaut worden sei. Unklar bleibt, warum der Verfasser auf diese unsachliche und eigentümliche Weise argumentierte. Dass die Identifizierung des realen Schiffes möglicherweise ideologischen Charakter angenommen hatte, mag erstaunen, sollte freilich den Umständen entsprechend bewertet werden.<sup>1192</sup>

Jorberg konnte in seinen Forschungen den „Stammbaum“ des im Modell dargestellten Schiffes nachweisen. Dieser beginnt im März 1673 mit dem Stapellauf eines Schiffes, das den Namen HMS „Royal Charles“ trug. Es wurde von Sir Anthony Deane und Daniel Furzer entworfen und in Portsmouth gebaut. Es handelte sich um ein Linienschiff erster Klasse mit 100 Kanonen<sup>1193</sup> mit einer Wasserverdrängung von rund 1.830 Tonnen. Es als bloßes Kriegsschiff zu bezeichnen, würde der Pracht des Schiffes nicht gerecht. In der Tat waren diese großen und sehr teuren Schiffe mehr als nur reine Kriegsfahrzeuge. Prestige und Macht demonstrierten nicht nur die Bewaffnung von einhundert Kanonen, sondern auch künstlerisch gestaltete Schnitzereien und Vergoldungen besonders an Heck und Bug des Schiffes.<sup>1194</sup>

Bereits 1691 wurde das Schiff umgebaut und 1693 als HMS „Queen“ wieder in Dienst gestellt. Im Jahre 1715 wurde es erneut modernisiert, d.h. fast komplett neu gebaut und dann als HMS „Royal George“ getauft. Diesen Namen trug das Schiff bis zu seinem erneuten Umbau im Jahr 1756, als es letztendlich in HMS „Royal Anne“ umbenannt wurde.<sup>1195</sup> Der Name „Royal George“ ging dann auf ein anderes Schiff über.

#### 5.3.4. Beschreibung und bauliche Besonderheiten des Modells

Ausführlich wird das Modell bei Jorberg und Anders beschrieben.<sup>1196</sup> Klassifizieren lässt sich das Modell der „Royal George“ als getakeltes Vollmodell. Mondfeld bezeichnet diesen Typ als „richtiges Schiffsmodell“, das die ganze Aufmerksamkeit eines Museumsbesuchers auf sich zieht.<sup>1197</sup> Nach Haupt und Sachs lässt sich das Modell zu den Dekorationsmodellen zählen, im Besonderen zu den Schiffsmodellen aus dem Kunsthandwerk, die sich dadurch

---

<sup>1191</sup> Brandt 1943, S. 116.

<sup>1192</sup> Vgl. Reinhardt 1940. Der Verfasser brüskiert sich in seinem Aufsatz über die unkorrekte („entartete“) Darstellung von Schiffsmodellen, die in Museen ausgestellt würden, die überhaupt keine Ähnlichkeiten mit dem Bezugsgegenstand aufweisen würden.

<sup>1193</sup> Schiffstyp „100-gun first-rate ship of the line“. Der Begriff bezeichnet ein großes Schiff mit drei Batteriedecks.

<sup>1194</sup> Zur Bedeutung der Verzierungen eines englischen Kriegsschiffes des Absolutismus vgl. Busmann 2002.

<sup>1195</sup> Diesen Namen führte sie bis zu ihrer endgültigen Außerdienststellung 1767. Vgl. Winfield 2007.

<sup>1196</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 770–772. Der Beitrag informiert über Abmessungen, Material, Bauweise, Details und Besonderheiten des Modells. Der Maßstab des Modells beträgt demnach circa 1:48. Es ist etwa 168 cm lang, 135 cm hoch und 65 cm breit. Gefertigt ist es aus Holz und textilem Material. Sämtliche Innenhölzer sind maßstäblich dargestellt. Der Rumpf besteht aus Föhrenholz, ferner sind Erlenholz für kleine Holzteile und Rundhölzer und Rosenholz für die Darstellung der Skulpturen verwendet worden. Der Rumpf ist geölt, der untere Bereich weiß lackiert. Die Modellkanonen und Anker sind aus Messing, die Segel aus Seidenbatist. Viele Details des realen Schiffes sind sehr aufwendig wiedergegeben. Der Rumpf besteht aus zwei voneinander zu trennenden Teilen, um Einblick in das Innere des unteren Batteriedecks zu geben. Dabei sind die Modellgeschütze so angeordnet, dass sie auf einem schmalen Streifen des Decks befestigt sind, der mit dem Rumpfberteil verbunden ist. Dieser Horizontalschnitt ist an Modellen der Zeit durchaus üblich, doch meistens nur an reinen Rumpfmolellen angewendet worden, so die Autoren.

<sup>1197</sup> Mondfeld 1978, S. 22.

auszeichneten, dass sie in der Regel teure Einzelanfertigungen seien, die mitunter aus wertvollen Materialien bestünden. Dabei handelte es sich meistens um Auftragsarbeiten, die als Geschenke dienen sollten.<sup>1198</sup>

Koester bezieht sich bei seiner Einteilung der Schiffsmodelle nach ihren wesentlichen Funktionen ausschließlich auf die von einem Fachmann oder Spezialisten gebauten Modelle. Dabei unterteilt er Schiffsmodelle in Anschauungs- und Repräsentationsobjekte, Modelle als Wissensträger und Modelle zu Forschungszwecken.

Anschauungs- und Repräsentationsobjekte dienten in der Regel noch vor dem Bau eines Schiffes als Darstellung des Aussehens des künftigen Fahrzeugs. Der Autor erwähnt eindrücklich, dass ein solches Modell geeignet sei, „eine wirkliche Anschauung und Vorstellung von der Form des Schiffskörpers zu geben, als selbst die beste Beschreibung und Konstruktionszeichnung, zumal es nicht jedermanns Sache ist, und viel Übung erfordert, Spantenriß, Wasserlinienplan, Seitenriß usw. zu lesen und im Geiste zur Form zu gestalten“.<sup>1199</sup> Das Modell als Wissensträger stellt Koester in einen Zusammenhang mit den Bemühungen von Peter dem Großen, eine eigene moderne russische Kriegsflotte aufzubauen. Modelle dienten dabei als Studienobjekte und Konstruktionsvorlagen. Das Modell als Forschungswerkzeug wiederum steht vor allem im Zusammenhang mit Schleppversuchen.<sup>1200</sup>

John Franklin setzt sich in seiner Publikation *Navy board ship models 1650–1750* mit Schiffsmodellen in hoher Detailtreue, gefertigt zwischen 1650 und 1750, auseinander. Er geht dabei auf Ursprung, Nutzen und Verwendung der Schiffsmodelle ein. Er bezeichnet diese 100 Jahre Schiffsmodellgeschichte als „the classic period of Navy Board models“, weil sie in großer Zahl gebaut worden seien, als auch die realen Schiffe selbst entstanden. Die Begriffe Admiralty bzw. Dockyard models werden dabei meist synonym verwendet. Diese Modelle seien oft die einzigen baulichen Belege für heute nicht mehr existente Schiffe. Grundlegend wird diesen Modellen der Zweck zugeschrieben, die Admiralität vor dem Bau eines Schiffes von dessen Design zu überzeugen und als Vorlage für das eigentliche Schiff zu gelten. Diese Modelle haben allerdings keine Takelage bzw. Besegelung. Die bedeutend aufwendiger herzustellenden Modelle mit voller Besegelung sind eher Ausnahmen. Der Verfasser bezweifelt daher, dass sie demselben Zweck wie die einfacheren Navy board models

---

<sup>1198</sup> Haupt und Sachs 2012, S. 33, 22–25. In der Publikation *Die Welt der Schiffsmodelle* klassifizieren Karl-Heinz Haupt und Reinhard Sachs die Schiffsmodelle des Deutschen Schifffahrtsmuseums in Bremerhaven. Die Modelle werden bei dieser Klassifikation ihrem ursprünglichen Zweck zugeordnet. So bilden die Autoren fünf Oberklassen: Dekorations-, Spielzeug-, Freizeit-, Arbeits- bzw. Werft- und Museumsmodelle. Diese Oberklassen werden in diverse Unterkategorien unterteilt. So zählen zu den Dekorationsmodellen sakrale Modelle, Votiv- und Kirchenschiffe sowie Schiffsmodelle aus dem Kunsthandwerk. Unter den Arbeits- bzw. Werftmodellen lassen sich Detailmodelle (Sektions- und Schnittmodelle), Lehrmodelle sowie Schleppversuchsmodelle für die Forschung finden. Vgl. auch Köstlin 1988. Votivschiffe sind aufgrund fehlender Maßstabstreue keine echten Schiffsmodelle. Vgl. auch Steusloff 2000.

<sup>1199</sup> Koester 1926, S. IX.

<sup>1200</sup> Broelmann 1996, S. 49. Die ersten bekannten Versuche mit Schiffsmodellen lassen sich bis ins frühe 17. Jahrhundert belegen. Dabei wurde das Modell bereits durch eine Rinne geschleppt. Es wurden verschiedene Rumpfformen getestet, wobei es wohl nicht zu Messreihen kam. Eine theoretische Ableitung aus den Versuchen unterblieb. Erst viel später im 19. Jahrhundert wurden Forschungen betrieben, die die Grundlagen des wissenschaftlich fundierten Schiffsbaus bildeten. Vgl. auch: Koester 1926, S. IX und Stauber 2014.

dienten. Er begründet das mit deren Detailgenauigkeit und der dementsprechend teuren Herstellung. Ihr Zweck ist ein anderer und wohl vielmehr in der Verwendung als reines Prestige- und Repräsentationsobjekt zu suchen, da sie vor allem berühmte Schiffe darstellen.<sup>1201</sup>

Wann das Modell der „Royal George“ von 1715 genau entstanden ist und von wem es gebaut wurde, ist unbekannt. Es ist davon auszugehen, dass es um 1715 in England entstand, also während der Indienststellung des realen Schiffes. Das Modell ist auf Einzelschilden im unteren Fries, der sich von der Backbord-Seitengalerie über die Heckgalerie bis zur Steuerbord-Seitengalerie zieht, mit den Initialen „P W W G G P“ verziert, wobei „G G“ auf Grinling Gibbons (1648–1721) verweisen könnte, der als Künstler bzw. Kunsthandwerker im Dienst des englischen Hofes stand.<sup>1202</sup> Zweifel darüber sind angebracht. Das Monogramm „GG“ ist nachweisbar für Gibbons frühe Werke. Abgesehen davon wird über SchiffsmodeLLbau in der Literatur über Gibbons nichts erwähnt.<sup>1203</sup> Zudem existiert kein nachgewiesenes Werk von Grinling Gibbons unter Georg I., obwohl er zu dieser Zeit noch für den Hof tätig war. Da Holzschnitzereien für dekorative Zwecke zu dieser Zeit bereits aus der Mode waren, verortet der Autor Henry Avray Tipping die Werke Gibbons' eher ins späte 17. als ins frühe 18. Jahrhundert. In seiner letzten Schaffensphase hat er sich eher mit den Dekorationsmaterialien der Zeit, vornehmlich Gips und Stein, auseinandergesetzt. Die letzten bekannten Werke von Grinling Gibbons datieren auf die Zeit um 1710.

---

<sup>1201</sup> Franklin 1989, S. 1–5.

<sup>1202</sup> Albert 1987, S. 61. Diese Vermutung äußerte Jorberg bereits 1955. Seither findet sie in vielen Publikationen Erwähnung. Die Akten schweigen jedoch darüber.

<sup>1203</sup> Esterly und Gibbons 1998, S. 24. Vgl. auch Tipping 1914, S. 241.



Abbildung 71: Heckspiegel des Modells der „Royal George“ von 1715 mit dem aufwendigen Schnitzwerk. Die zwischen der Fensterreihe (in der Bildmitte) und den unteren Stückpforten gelegene Verzierung, die sich von der Backbord-Seitengalerie über die Heckgalerie bis zur Steuerbord-Seitengalerie zieht, bildet auf Einzelschilden die Initialen „P W W G G P“ ab. Zu sehen sind zwei Schilde mit den Buchstaben W und G. Wie der Heckspiegel des tatsächlichen Schiffes aussah, ist außer am Modell nicht überliefert. Ob die Buchstaben GG wirklich für den Modellbauer stehen, wie einige Autoren behaupteten, darf bezweifelt werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Mutmaßlich wird auf ihn gern verwiesen, da er der bekannteste Holzschnitzer seiner Zeit war.<sup>1204</sup> Ob die Buchstaben „GG“ im Heckspiegel des Modells für Grinling Gibbons tatsächlich stehen, bleibt unklar.

Dass Modellbauer ihre Initialen an ihren Werken hinterlassen, ist nicht ungewöhnlich. Ausgehend davon, dass es sich bei dem Modell um eine Auftragsarbeit für einen Angehörigen der Königsfamilie handelte, scheint es höchst unwahrscheinlich, dass ausgerechnet der repräsentative Heckspiegel im Modell anders dargestellt ist als am Original selbst. Das gilt insbesondere für die dargestellten Initialen. Ein Modellbauer hätte sich wohl kaum so offen und allgegenwärtig an der repräsentativsten Stelle eines Schiffes verewigt. Wie das aufwendige Schnitzwerk des Schiffes tatsächlich aussah, ist außer am Modell nirgends überliefert.

---

<sup>1204</sup> Tipping 1914, S. 138.

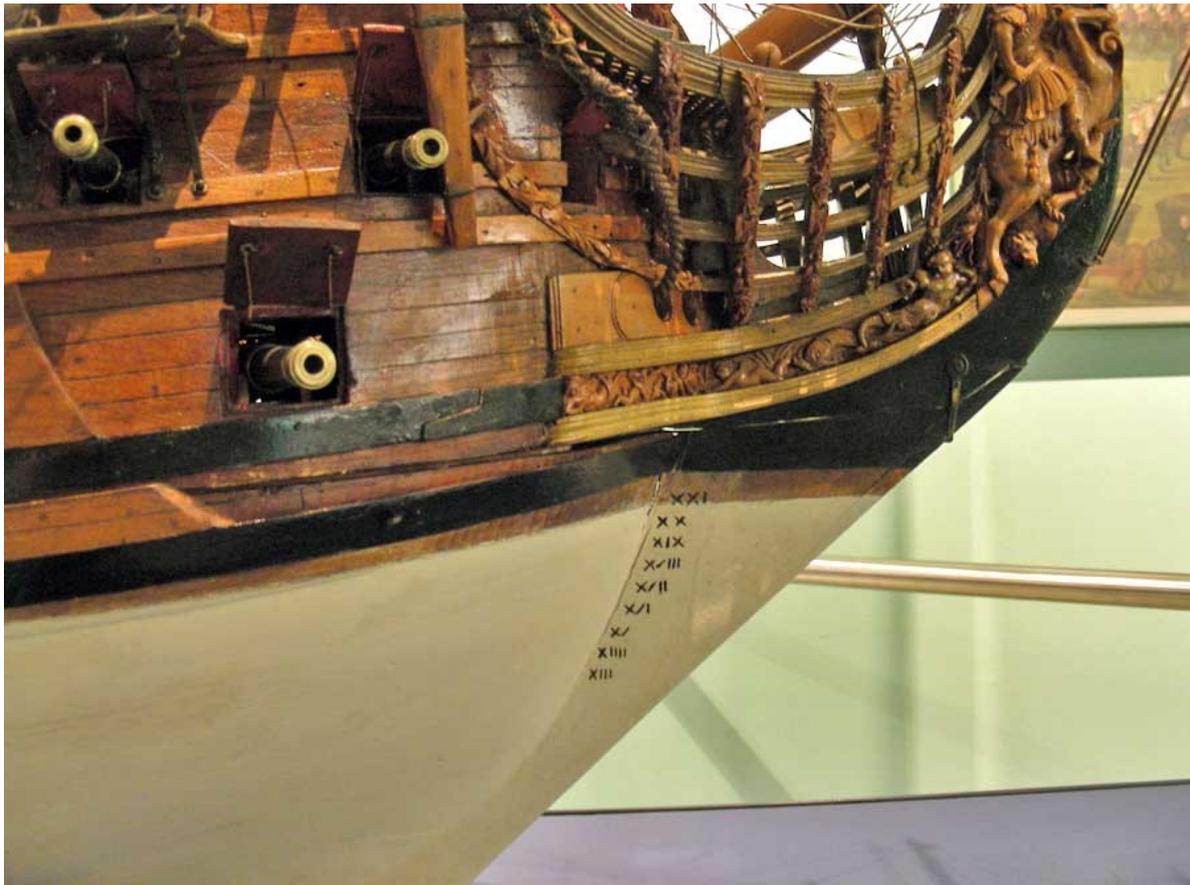


Abbildung 72: Bugansicht des Modells der „Royal George“ von 1715 mit den aufgemalten römischen Zahlen, die sich lediglich auf der Steuerbordseite, auch am Heck, befinden und die Kästner zur Ermittlung des Maßstabs nutzte. An den später errechneten Maßstab von 1:48 bzw. 1:50 kam Kästner mit seiner Berechnung eines Maßstabes von 1:44 nah heran. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Der Göttinger Mathematiker Kästner kritisierte das Fehlen einer brauchbaren Skala, einer Maßstabsangabe am Modell, an der die wirklichen Dimensionen des Originals ablesbar wären. Einzige Anhaltspunkte seien die aufgemalten Zahlen am Bug und Heck, wobei er daraus ein Größenverhältnis von 1:44 ableitete. Auf die mögliche Ungenauigkeit seiner Angaben antwortete Kästner bereits präventiv, „da er nie Gelegenheit gehabt [habe], Schiffe anders, als aus Büchern, oder sonst obenhin beobachteten Modellen kennen zu lernen“.<sup>1205</sup>

Wie Kästner anhand dieser Zahlen am Modell den Maßstab berechnete, ist nicht überliefert. Möglicherweise waren ihm die ursprünglich auf dem realen Schiff aufgemalten Einheiten bekannt. In der Annahme, dass es sich bei den Abständen um Angaben in englischen Fuß<sup>1206</sup> handelte (was wahrscheinlich ist), so beträgt der Abstand zwischen der oberen (XXI) und unteren Zahl (XIII) 8 Fuß, also circa 2,44 Meter, was im Verhältnis zur Größe der Geschützporten am Modell durchaus der Realität entsprechen kann. So war es ihm möglich, durch simples Messen den ungefähren Maßstab zu ermitteln, ohne dass dazu weitere Angaben nötig waren. Und dass er mit seiner Berechnung nicht so weit entfernt vom tatsächlichen Maßstab lag, zeigen die später ermittelten Maßstabsangaben von 1:48 bzw. 1:50 für das Modell. Diesen Maßstab bezeichnet Mondfeld in seiner Publikation *Historische Schiffsmodelle* als

<sup>1205</sup> Pütter 1765, S. 248.

<sup>1206</sup> Entspricht 30,48 cm. Siehe dazu: Vieweg-Einheiten-Lexikon 1999, S. 154.

Idealmaßstab, in dem viele historische Schiffsmodelle, u.a. die englischen Admiralty models, gebaut wurden. Der Maßstab eignet sich dementsprechend gut, um besonders viele Details darstellen zu können. Trotzdem bleibt die Größe der Modelle überschaubar, was für den Transport und die Aufstellung eine wesentliche Rolle spielte.<sup>1207</sup>

### 5.3.5. Bedeutung des Modells und Nutzung als Lehrmittel

Christoph Voigt gibt auf die Frage, warum vor allem Schiffsmodelle repräsentativ aufgestellt wurden, folgende Erklärung: Das Schiff ist das Symbol menschlichen Unternehmertums, es ist Fahrzeug und Heim zugleich, es hat etwas Intimes, was anderen Verkehrsmitteln fehle, es wird mit Entdeckung und den Weiten des Meeres in Verbindung gebracht.<sup>1208</sup> Dass Schiffsmodelle in vielen historischen Sammlungen vor allem als Repräsentationsobjekte zu finden waren, ist bereits weiter oben thematisiert worden. Auch in der zu den Franckeschen Stiftungen gehörenden Modellsammlung befanden sich Modelle von Schiffen. Noch heute kann in Halle ein historisches Modell eines bewaffneten Handelsschiffes aus dem 17. Jahrhundert besichtigt werden, das laut Thomas J. Müller-Bahlke besondere Symbolkraft besaß, da viele Emissäre mit solchen Schiffen nach Amerika oder Asien aufbrachen.<sup>1209</sup>

So diente auch das Modell der „Royal George“ von 1715 in seiner bisher über 250-jährigen Geschichte meist als symbolisches und repräsentatives Statusobjekt. Dies galt umso mehr für die Zeit in Göttingen. Es darf nicht vergessen werden, dass England in Personalunion mit Hannover bis weit ins 19. Jahrhundert vereint war.<sup>1210</sup> Mit der Übernahme der englischen Krone durch Georg I. im Jahr 1714 wurde die englische Marine zur größten der Welt ausgebaut.<sup>1211</sup> Dahingehend könnte dem Modell viel mehr politische Bedeutung zugestanden werden, als bisher überhaupt geäußert wurde. Aus heutiger Sicht demonstrierte es weniger akademische Gelehrsamkeit als vielmehr englisches Weltmachtstreben. Doch eine genaue Aussage darüber bedarf noch einer wissenschaftlichen Untersuchung. Möglicherweise finden sich auch ganz andere Gründe für das stete und sichtbare Vorhandensein dieses Modells.

Doch nicht nur ein symbolischer oder repräsentativer Charakter ist dem Modell zuzuschreiben. Angesichts seines Charakters als Objekt einer Lehrsammlung war zumindest der Versuch gestartet oder sogar unternommen worden, das Modell auch als Lehrobjekt zu verwenden. In der letzten Dekade des 18. Jahrhunderts wurde es wohl in dieser Funktion für Vorlesungen über Seewesen bzw. Seekrieg genutzt. So heißt es in den Göttinger Vorlesungsverzeichnissen von 1795 bis 1797: „als Anhang wird er [gemeint ist: Major Gotthard Christoph Müller] eine kurze, aber interess. Darstellung der Schiffahrtskunde u. des Seekrieges geben, und wird dabey ein sehr schönes Schiffsmodell benutzen“. Weil nur das eine Schiffsmodell in der Universität nachweisbar ist, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um das Modell der „Royal George“ von 1715 handelte. Über diese Nutzung ist bisher nichts

---

<sup>1207</sup> Mondfeld 1978, S. 24.

<sup>1208</sup> Voigt 1922, S. 110–111.

<sup>1209</sup> Müller-Bahlke 1998, S. 80. Bei diesem Modell handelt es sich um die Darstellung eines Schiffstyps ohne individuelles Vorbild.

<sup>1210</sup> Vgl. Mittler et al. 2005.

<sup>1211</sup> Vgl. Winfield 2007.

veröffentlicht worden. Zudem existieren keine schriftlichen Aufzeichnungen über den Umgang mit dem Modell in dieser Funktion. Einzig das Objekt selbst könnte Auskunft darüber geben.

Da es sich bei dem Modell um eine wertvolle museale Entität handelt, ist der Zugang aus konservatorischen Gründen nur eingeschränkt möglich – was der Suche und Analyse vorhandener Nutzungsspuren Grenzen setzt. Wie bereits oben angedeutet, ist der wissenschaftliche Wert von Objekten allgemein davon abhängig, ob diese überhaupt für die Forschung zugänglich sind und auf welche Art und Weise dies geschieht. Umso deutlicher muss der Forschende im Vorfeld des Zugangs grob formulieren können, wonach gesucht werden soll und welche Spuren zu erwarten sind. Zum Beispiel wäre die Suche nach dem Stempel der Modellkammer oder einer möglichen Signatur des Modellbauers eine konkret formulierte und klar geäußerte Aufgabenstellung, deren Lösung und Beantwortung – das ist zumindest anzunehmen – auch im Sinne der besitzenden Einrichtung wäre. Dagegen ist eine Untersuchung nach möglichen Gebrauchsspuren, die im Zusammenhang mit der curricularen Nutzung des Modells stehen könnten, recht unspezifisch, da dem Untersuchenden nicht klar sein kann, nach was zu suchen ist.

Besonders bei einem historischen Modell, das im Laufe von Umzügen mehrmals verlagert wurde, werden sich mit Sicherheit irgendwelche Abnutzungs- und Gebrauchsspuren finden. Diese dann zu spezifizieren, ist im Regelfall schwierig. Letztendlich kann das nur im Einzelfall geklärt werden; häufig müssen Fachleute wie Restauratoren herangezogen werden, um aufgefundene Spuren zuzuordnen. Was in die Vorüberlegung zur haptischen Untersuchung des Modells mit einfließen muss, ist die Antwort auf die Frage nach dem intendierten Zweck dieses Modells, d.h. für welchen Zweck das Modell einst gebaut worden ist. Dieser ist allerdings im Fall des Modells der „Royal George“ nicht klar zu belegen. Mit höchster Wahrscheinlichkeit ist es nicht als Lehrmodell konzipiert und gebaut worden. Damit bleibt auch unklar, was am Objekt spezifisch gezeigt werden sollte, wenn es als Lehrobjekt Anwendung gefunden haben sollte.

Es stellt sich jedoch in diesem Fall die Frage, ob es überhaupt der haptischen Untersuchung des Modells bedarf, um Fragen der möglichen curricularen Nutzung zu klären, wie sie in den Vorlesungsverzeichnissen angekündigt worden waren. Auch wenn keine schriftlichen Belege darüber existieren, ob die Lehrveranstaltungen, in der das Modell genutzt werden sollte, überhaupt stattfanden, kann das Objekt insgesamt für die Aussage herangezogen werden, ob man grundsätzlich damit Lehrveranstaltungen sinnvoll hätte durchführen können. Es sollte gewiss nicht nur das Schiffsmodell allein in die Untersuchung mit einbezogen werden, sondern auch der Schutzbehälter, weil dieser das entscheidende Zubehör für die Aufstellung des Modells war.

Dieses Möbelstück, in den Archivalien als Glasschrank bezeichnet, ist im Jahr 1744 mit dem Modell nach Göttingen transportiert worden. Ob dieser speziell für die Aufstellung in der Universität gebaut wurde oder bereits vorher Teil des Objektes war, ist nicht bekannt. Wie der Schutzbehälter konstruiert war, ist ebenfalls nicht überliefert. Grundsätzlich sind zwei Konstruktionen denkbar. Zum einen kann es sich um einen Schrank mit zwei (oder vier)

großen Türen gehandelt haben.<sup>1212</sup> In diesem Fall wäre eine intimere Begutachtung und Untersuchung des Schiffsmodells durch das Öffnen der Türen möglich gewesen. Dass in diesem Fall das Modell herausgehoben wurde, ist dagegen unwahrscheinlich. Zu groß wäre die Gefahr, das Modell dabei zu beschädigen. Auch das Abheben des oberen Decks innerhalb des Glasschranks scheint wenig wahrscheinlich.

Eine andere Möglichkeit, das Modell besser vor Staub und unsachgemäßem Umgang zu schützen, wäre eine Konstruktion aus Sockel und abhebbaren Oberteil, ähnlich der heute an der Leibniz-Universität Hannover genutzten Vitrine. Diese Art der Konstruktion würde besser vor äußeren mechanischen Einflüssen und Staub schützen. Der Nachteil besteht darin, dass der Zugang zum innen liegenden Objekt nach dem Aufstellen nur noch mit großem Aufwand möglich gewesen wäre und im Gegensatz zu einem Schrank mit Türen für den alltäglichen Gebrauch komplett ungeeignet erscheint.

Zwei Aspekte scheinen im Zusammenhang von Modell und Aufbewahrungsbehälter von Bedeutung, die Anke te Heesen in ihrem 2007 erschienenen Beitrag *Vom Einräumen der Erkenntnis* hervorgehoben hat. Zum einen geht es um die Spuren, die der mittelalterliche Reliquienschränk als sakraler Raum auch in den Möbelstücken der Wissenspräsentation des 18. Jahrhunderts hinterlassen hat.<sup>1213</sup> In dieser Bedeutung findet sich auch die Präsentation des Modells der „Royal George“ von 1715 in Göttingen wieder. Dabei sind es weniger sakrale Spuren als eine weltlich profane Herrschaftssymbolik, die vor allem in Kombination von Behälter und innen liegendem Objekt funktioniert: das unbewegliche Möbelstück als Schutzort, ähnlich einem Hafen, und das Schiff in Form eines mobilen Gegenstandes, dessen Mobilität nur noch durch die Repräsentation in einem verkleinerten Abbild, einem Modell, erhöht wird. Anke te Heesen schreibt dazu: „Schränke sind in der Regel ruhende Monumente, die nicht zuletzt durch ihr Material und dessen Eigengewicht einen Zeiten überdauernden und unverrückbaren Eindruck hinterlassen.“<sup>1214</sup>

In der Konsequenz bedeutet dies, dass mit dem Verlust des originalen Möbelstücks auch eine historische Quelle verloren gegangen ist. Vor allem für die Beantwortung der Frage nach der tatsächlichen Nutzung des Schiffsmodells in akademischen Lehrveranstaltungen ist das Möbelstück untrennbar mit dem Modell verbunden. Die Untersuchung des Modells allein lässt dagegen nur wenige Erkenntnisse diesbezüglich zu Tage treten.

---

<sup>1212</sup> Das suggeriert die Darstellung des Schrankes in der Ansicht von Heumann, weil die sichtbare Mittelstrebe breiter dargestellt ist als die schmalere Fenstersprossen.

<sup>1213</sup> Te Heesen 2007, S. 92.

<sup>1214</sup> Te Heesen 2007, S. 94.



**Abbildung 73:** Durch den Horizontalschnitt lässt sich der obere Teil des Modells vom unteren trennen. Dadurch wird der Blick ins Innere möglich. Die detaillierte Darstellung und der Blick auf das Batterie-deck bezeugen den Aufwand den der Modellbauer betrieben hat, auch sonst verborgene Details abzubilden. Ob das allerdings in weiser Voraussicht auf eine spätere Nutzung als Lehrmodell geschehen ist, darf bezweifelt werden, da es sich um ein Geschenk des Prinzen von Wales an die Universität handelte. Dieser hatte es entweder in Auftrag gegeben, oder es ist ihm selbst zum Geschenk gemacht worden. Anzunehmen ist, dass der Blick ins Innere nur zu besonderen Anlässen ermöglicht wurde. (Foto: A. Albert 1987, S. 55)

Der zum Schiffsmodell gehörende Glasschrank sollte das Objekt vor dem allzu schnellen Einstauben und vor unsachgemäßen Berührungen bzw. Befassen von Besuchern schützen. Angedacht war die Besichtigung des Schiffsmodells durch das Glas. Jorberg konstatiert diesbezüglich, dass die ursprüngliche Vitrine mit ihren Fenstersprossen für eine umfängliche und detaillierte Betrachtung des Modells nicht optimal geeignet gewesen sei, weil diese die Sicht einschränkte.<sup>1215</sup> Wenn es als Lehrmodell in vollem Umfange, d.h. mit Einsichtnahme ins Innere des Schiffsmodells, hätte benutzt werden sollen, so hätten die Akteure das schützende Glasoberteil abnehmen bzw. das Modell aus dem Schrank herausnehmen müssen, um sich die Möglichkeit zu verschaffen, ins Innere des Modells zu schauen.

Diese Praxis erscheint aus heutiger Sicht zumindest sehr aufwendig. Wahrscheinlich wurde das Modell auch bei einer eventuellen Lehrveranstaltung lediglich durch das Glas betrachtet, oder konstruktionsbedingt wären die Türen des Schrankes zu öffnen gewesen.

Weil der originale Glasschrank heute nicht mehr vorhanden ist, kann zum Beispiel über die Qualität des Glases oder die generelle Zugänglichkeit zum Inneren keine Aussage getroffen werden. Der Blick, den die heutige Verglasung der modernen Vitrine erlaubt, war historisch sicher nicht möglich. Bis auf die Ansicht des Behältnisses mit dem Schiffsmodell in der Darstellung von Heumann existiert auch in der Literatur keine Abbildung des historischen

<sup>1215</sup> Jorberg und Anders 1955, S. 774.

Behältnisses. Sämtliche in Publikationen veröffentlichte Fotografien des Modells wurden ohne diesen gemacht.

Aus praktischer Sicht wäre das Abheben des verglasten Oberteils nicht ohne Weiteres möglich gewesen. Nicht nur das enorme Gewicht stellte eine physische Herausforderung dar, sondern auch die Höhe, auf die man das Oberteil hätte anheben müssen, um es über die Masten des Schiffsmodells zu bekommen.

Es scheint deshalb eher wahrscheinlich, dass sich die Studenten während der Demonstration um den Glasschrank aufstellten, um den Ausführungen des Dozenten zu folgen. Dabei musste man sich mit dem Blick durch das Glas begnügen. Eine haptische Nutzung scheint höchst unwahrscheinlich. Dafür war das Modell sicher nicht vorgesehen worden.

Die gedachte Nutzung eines Schiffsmodells zeigt ein im Besitz des Londoner Victoria and Albert Museum befindliches Ölgemälde mit dem Titel *A New Whip for the Dutch*,<sup>1216</sup> das im Jahr 1883 von John Seymour Lucas (1849–1923) gemalt wurde. Zu sehen sind sieben Herren, die sich um ein Schiffsmodell (ohne Takelage) gruppieren.

Die Szene schildert die Diskussion der wichtigsten Protagonisten der englischen Admiralität um den Entwurf eines neuen Kriegsschiffes Mitte des 17. Jahrhunderts. Der Künstler scheint eine klare Vorstellung von der Szene gehabt zu haben, die sich so eventuell vor über 230 Jahren abgespielt haben könnte. Erwähnenswert ist die Darstellung des Modells, das sich zentral auf dem in der Mitte stehenden Tisch befindet. Es ist das Objekt, das die Aufmerksamkeit der Männer in seinen Bann zieht. Bis auf einen, der ein Buch zu Rate zieht, betrachten alle das Modell. Bei der Unterredung geht es um den geplanten Bau von nicht weniger als 40 Schiffen für die englische Marine. Ob sich die Situation tatsächlich so abgespielt haben könnte, soll hier Nebensache sein. Viel interessanter erscheinen die Vorstellung des Malers über diese Szene und welche Bedeutung er dem Modell als Wissensding und zentralen Aufmerksamkeitsgegenstand zukommen lässt.

---

<sup>1216</sup> Vgl. Victoria and Albert Museum: Ölgemälde „A New Whip for the Dutch“ von John Seymour Lucas. Objektdatenbank. Inventarnummer: P.66–1917. Online: <http://collections.vam.ac.uk/item/O133316/a-new-whip-for-the-oil-painting-lucas-john-seymour> (10.4.2022).



**Abbildung 74:** Das Ölgemälde mit dem Titel „A New Whip for the Dutch“ wurde 1883 von John Seymour Lucas gemalt. Um das Schiffsmodell gruppiert sind u.a. der Staatssekretär im englischen Marineamt (Chief Secretary to the Admiralty) Samuel Pepys, der zugleich Präsident der Royal Society sowie Abgeordneter des englischen Unterhauses war (er lehnt auf dem Tisch rechts). Weiter im Bild rechts sitzend und Schnupftabak zu sich nehmend sind Edward Montagu, der erste Earl of Sandwich, Admiral und Politiker, zu sehen sowie links im Bild stehend John Evelyn, Autor, Architekt und eines der ersten Mitglieder der Royal Society. Hinter Evelyn, ebenfalls stehend, befindet sich der Schiffsarchitekt. (Victoria and Albert Museum London, Number P.66-1917)

Zurück zum Göttinger Schiffsmodell und der Frage, was Gotthard Christoph Müller während seiner Vorlesungen an dem Modell der „Royal George“ gezeigt haben könnte. Diese Frage kann am Modell nicht eindeutig geklärt werden. Möglich erscheint, dass er zum einen den grundlegenden Aufbau eines großen Kriegsschiffes hätte erläutern können. Darüber hinaus hätte er militärische Nomenklatur direkt am Modell vermitteln können. Möglicherweise hat er das Modell lediglich als Illustration verwendet, um etwas eindrücklicher über Seeherrschaft und Seekrieg zu referieren. Dass die Studenten einen Einblick ins Batteriedeck bekamen, scheint unwahrscheinlich. Mit Gewissheit kann es aber nicht ganz ausgeschlossen werden.

Am Objekt selber lässt sich aufgrund fehlender Funktionsmechanik, wie sie zum Beispiel an einigen Maschinenmodellen zu finden ist, keine Aussage darüber treffen, was tatsächlich gezeigt worden war. Die Schwierigkeit, darüber eine Aussage zu treffen, besteht letztendlich aber darin, dass das Modell nicht als Lehrmodell geschaffen worden war.

Abhängig davon, ob das Modell als Quelle oder Untersuchungsgegenstand für die Forschung genutzt werden kann, ist einzig und allein die Fragestellung. Marine- und Schiffshistoriker\_innen könnten das Modell wahrscheinlich viel eher als Quelle für ihre Forschungen nutzen. Zum Beispiel eignet sich das Objekt, um den Schiffbau oder die Schiffstechnik des 18.

Jahrhunderts zu erforschen. Überhaupt können darüber hinaus auch Fragen zum Bau oder zur Instandsetzung und Restaurierung des Modells beantwortet werden.

Der Emdener Modellschiffarchitekt Friedrich Barth schrieb 1916 zu seinen Forschungen über das Schiffsmodell „Burg von Emden“, dass historische Schiffsmodelle im Allgemeinen eine bedeutende Quelle für die historische Schiffstypenforschung seien. Problematisch an den historischen Modellen ist der Erhaltungszustand von Tauwerk und Takelage. Unsachgemäße Restaurierung und fehlende Kenntnisse der Takelage historischer Schiffe haben sehr oft zum Verlust des wissenschaftlichen Wertes eines Schiffsmodells geführt.<sup>1217</sup>

In diesem Zusammenhang hervorzuheben ist die Publikation von Heinrich Winter *Der holländische Zweidecker von 1660–1670. Nach dem zeitgenössischen Modell im ehemaligen Schloß Monbijou zu Berlin*.<sup>1218</sup> Der Verfasser beschreibt darin seine Arbeit am und mit dem heute nicht mehr vorhandenen Schiffsmodell. Er nutzte es als Quelle, um Aussagen über Schiffskonstruktionen des 17. Jahrhunderts zu machen. Winter hatte das Modell vermessen und den Maßstab errechnet, zudem versuchte er den Schiffstyp zu bestimmen (was nicht möglich war, weil Schiffstypenbezeichnungen variierten und zudem nicht einheitlich waren). Er verglich es mit Plänen und anderen ähnlichen Schiffsmodellen<sup>1219</sup>. Er beschrieb Rumpf, Aufteilung und Einrichtung der inneren Räume, Takelage, Bemastung und den Besanmast, wobei er zwischen Beobachtungen am Modell und Schlussfolgerungen zum möglichen realen Schiff bzw. Schiffstyp hin- und herwechselt, so dass beim Lesen häufig nicht klar wird, ob er sich auf das Modell bezieht oder dies eine Schlussfolgerung aus seinen Beobachtungen ist. Ungeachtet dessen ist das Buch erwähnenswert, weil der Autor das Modell als Quelle für seine Erkenntnisse über Segelschiffe im ausgehenden 17. Jahrhundert nutzt.

Der Wert eines Schiffsmodells ergäbe sich aus der historischen Detailtreue und Genauigkeit. Die Mehrzahl der historischen Schiffsmodelle sei bezüglich Genauigkeit oder Maßstabstreue jedoch fehlerhaft, so Winter. Die Richtigkeit am Modell hat demnach Grenzen, da am Modell fertigungstechnisch vieles vereinfacht dargestellt werden müsse, was am richtigen Schiff im Detail komplexer und aufwendiger war bzw. ist.<sup>1220</sup>

---

<sup>1217</sup> Vgl. Barth 1916. Das Schiffsmodell ist über 2,5 Meter lang und damit doppelt so groß wie die „Royal George“. Barth macht allerdings keine Angaben zur Entstehungszeit des Modells selbst. Er konnte jedoch belegen, dass das gezeigte Modell nicht die historische „Burg von Emden“ der Preußisch-Asiatischen Handelsgesellschaft sein könne, weil im Modell ein reines Kriegsschiff um 1700 dargestellt werde, das sich wesentlich von den Schiffen der Kompanie unterschied. Vgl. auch: Ostfriesisches Landesmuseum Emden. Nach Angaben des Landesmuseums befand sich um 1900 ein Modell, welches möglicherweise die „Burg von Emden“ darstellte, in der großen Halle im ersten Obergeschoss des alten Rathauses. Dieses Modell ziert heute wieder den Raum, in dem der Rat der Stadt Emden tagt. Online: <http://www.landesmuseum-emden.de/daten/file/baustelle/bauzaun10.html> (10.4.2022).

<sup>1218</sup> Vgl. Winter 1967. Im Bildanhang ist das Modell nicht nur von außen zu sehen, sondern es sind auch Innenaufnahmen wiedergegeben, die den Detailreichtum des Modells an den sonst nicht zugänglichen Innenräumen zeigen.

<sup>1219</sup> Verwiesen wird auf die großen Schiffsmodelle (ungefähr im Maßstab 1:20) in Amsterdam (Rijksmuseum), Rotterdam, Helsingör, Kopenhagen, im Science Museum London, im National Maritime Museum Greenwich und in Glasgow. Des Weiteren existierten in Paris, Venedig, Norwegen, Schweden und Sankt Petersburg weitere ähnlich große Schiffsmodelle.

<sup>1220</sup> Winter 1967, S. 7.

Eine weitere Ursache für die Bedeutung von Schiffsmodellen als Quelle für die historische Schiffbauforschung besteht in der erst im 19. Jahrhundert beginnenden systematischen Forschung zu Schiffskonstruktionen. Henri Louis Duhamel du Monceau (1700–1782)<sup>1221</sup> schrieb 1758 diesbezüglich über die Theorie des Schiffbaus, dass in der Erfahrung der Schiffbauer (als Wissenschaft des Schiffbaumeisters) die einzige Möglichkeit bestünde, die drei wichtigsten Komponenten des Schiffbaus zu vereinen. Dazu zählte er die Gestaltung der äußeren Form des Schiffes, die Anordnung der inneren Abteilungen entsprechend dem intendierten Zweck sowie die Organisation des Werftbetriebes. Es seien zwar theoretisch einzelne Komponenten mit großer Zufriedenheit erdacht, so der Autor, doch fehle es an befriedigenden Lösungen aller Komponenten. Auch die Geometrie könne bisher nichts Brauchbares beitragen, außer sie ließe sich mit den Gegebenheiten der praktischen Seefahrt verbinden. Weil diese Voraussetzungen nicht gegeben wären, müsse der Schiffbauer weiter auf Beobachtung und Erfahrung setzen.<sup>1222</sup>

Versuch und Irrtum scheinen im Schiffbau des 18. Jahrhunderts die Regel gewesen zu sein. Der Verfasser schreibt dazu, dass so einige nicht für seetüchtig gehaltene Neubauten ausgezeichnete Leistungen erreichten. Schiffskonstruktionen sind zu teuer, um vor dem Bau eines neuen Typs erst ein Modell in realer Größe zu bauen, um daran Tests durchzuführen. Auch die Maßstabsverkleinerung eines vorzüglich fahrenden großen Schiffes auf ein kleines Fahrzeug, in der Hoffnung, damit die Eigenschaften des großen kopieren und übertragen zu können, scheiterte. Die physikalische Wissenschaft ist in den Augen des Verfassers nicht in der Lage, praktische Lösungen anzubieten. Aus diesem Grund scheinen Modellversuche für den Autor auch keine Option zu sein. Er erwähnt diese deshalb in seinem über 500-seitigen Kompendium auch nicht, obwohl solche Versuche bereits seit dem 17. Jahrhundert nachgewiesen sind.

Zum Abschluss der Betrachtung zu Schiffsmodellen im Allgemeinen und dem Göttinger Modell der „Royal George“ von 1715 im Besonderen soll an dieser Stelle auf einige neuere Publikationen zu Schiffsmodellen verwiesen werden.

Eher als Übersicht und kurze Einführung zu Schiffsmodellen als Repräsentationsobjekte ist der Text *Nautische Anschaulichkeit. Historische Schiffsmodelle zwischen Imagination und Repräsentation* des Kunsthistorikers Frank Matthias Kammel zu verstehen.<sup>1223</sup> In diesem Zusammenhang ebenfalls zu empfehlen ist die Publikationsreihe *A history in ship models* des National Maritime Museum in Greenwich, wo anhand historischer Schiffsmodelle die Geschichte einzelner Schiffstypen erzählt wird.<sup>1224</sup> Auch wenn dabei die Modelle lediglich

---

<sup>1221</sup> Henri-Louis Duhamel du Monceau war seit 1739 verantwortlich für die Qualität der Schiffe der französischen Marine. In dieser Eigenschaft sammelte er eine Vielzahl an Schiffsmodellen sowie Modellen von Anlagen des Hafenbetriebes. Diese Sammlung bildete den Kern der Modellsammlung des Musée de la Marine in Paris. Im Jahre 1741 gründete Monceau die l'École de Paris, die später den Namen l'École du Génie Maritime trug. In dieser Schule wurden Schiffbauer innerhalb von drei Jahren ausgebildet. Für diese Studenten schrieb Monceau die Anleitung, die über dreißig Jahre später auch ins Deutsche übersetzt und veröffentlicht wurde.

<sup>1222</sup> Duhamel du Monceau 1791, S. 97–101. Dass die Theorie des Schiffbaus zu jener Zeit Grenzen hatte, betonte der Übersetzer Christian Gottlieb Daniel Müller gleich in seinem Vorwort (S. IX–XIII).

<sup>1223</sup> Vgl. Kammel 2019.

<sup>1224</sup> Vgl. Lavery 2014 und Gardiner 2016.

der Illustration dienen, wird ihre repräsentative Bedeutung, die sie auch heute noch haben, deutlich.

Ausgehend von der Frage, inwieweit das Modell der „Royal George“ von 1715 als Quelle für die Forschung zur historischen Nutzung im Rahmen der curricularen Lehre der Universität Göttingen herangezogen werden kann, ergibt sich eine eher ernüchternde Bilanz. Dass das Modell der Machtdemonstration und der Prestigemehrung diene, bleibt unbestritten. Die Versuche, es zudem als Lehrmittel in Göttingen zu verwenden, scheinen dagegen eher marginal, auch wenn dieser Aspekt im Rahmen einer universitären Lehrmittelsammlung von Interesse ist. Doch bereits Kästner zählte es in seinen Inventaren gar nicht zur Modellkammer, obwohl er sich mit dem Modell beschäftigte und es gut kannte. Die Zuordnung des Modells zur königlichen Modellkammer scheint entweder auf Grundlage des Objekttyps „Modell“ erfolgt zu sein oder ist der Tatsache geschuldet, dass sich in der Modellkammer ein umfangreiches Konvolut an Objekten mit Bezug zu Militär und Krieg befand. Eines scheint schließlich sicher: Das Schiffsmodell hatte stets einen repräsentativen Aufstellungs-ort, was bei den meisten anderen Objekten der Modellkammer nicht unbedingt gegeben war.

Mit dem Erhalt des historischen Schrankes hätte sich der wissenschaftliche Wert des Modells als Quelle für die Fragestellungen dieser Arbeit sicher erhöht. Das Modell bleibt ungeachtet dessen für Schiffshistoriker\_innen weiterhin von Interesse. Auch wenn dieses Schiffsmodell individuell betrachtet mit Abstand wohl das schönste und eindrucklichste der erhaltenen Modelle der einstigen königlichen Modellkammer ist, so ist es für die Beantwortung der Frage nach der curricularen Nutzung der Göttinger Modelle nicht unbedingt von wissenschaftlicher Bedeutung.

## 5.4. Modelle von Festungen, Festungselementen und temporären militärischen Bauwerken

Einen ganz anderen Stellenwert als das Modell des englischen Kriegsschiffes haben dagegen die erhaltenen Modelle von Festungselementen und Befestigungsbauten, die wie das Schiffmodell auch der Kategorie „Res militaris“ in den Verzeichnissen zugeordnet wurden. Um deren Kontext verständlicher zu machen, wird ein Exkurs zu den letztendlich nicht realisierten Plänen einer Militärschule und der tatsächlich stattgefundenen militärischen Lehre an der Universität Göttingen im Rahmen der angewandten Mathematik der Untersuchung der Modelle vorangestellt.

### 5.4.1. Exkurs: Die Göttinger Militärakademie, akademische Militärbildung und die Rolle der königlichen Modellkammer

Obwohl die geplante Göttinger Militäreinrichtung letztendlich nichts weiter als eine Randnotiz in der Geschichte der Universität war, verdient sie im Rahmen dieser Arbeit ein eigenständiges Kapitel. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Modellkammer und Militärakademie können nicht getrennt betrachtet werden, da sie sich zum Teil gegenseitig bedingten. Dieser Aspekt blieb in den bisherigen Arbeiten zur Modellkammer weitgehend unberücksichtigt, obwohl sich damit ein neues Verständnis für Sinn und Zweck der Sammlung ergibt.<sup>1225</sup> Die Universität Göttingen blieb im Rahmen höherer Militärbildung und Militärwissenschaft im deutschsprachigen Raum keine singuläre Erscheinung. An zahlreichen weiteren Universitäten fand Militärunterricht statt bzw. gab es dazu konkrete Planungen.

Der Göttinger Historiker Walter Nissen fasste nach einer Untersuchung der Personalakte des Mathematikers Albrecht Ludwig Friedrich Meister, die ohne Zweifel die ergiebigste Quelle zu den Planungen einer Militärakademie an der Universität Göttingen darstellt, die Idee der militärischen Ausbildungsstätte an der Universität in einem kurzen Beitrag in den *Göttinger Monatsblättern* im Juli 1977 zusammen. Nissen weist explizit darauf hin, dass sich Meisters Überlegungen in den Schriften des preußischen Militärreformers und Generals Gerhard von Scharnhorst (1755–1813) wiederfinden.<sup>1226</sup> In London und Göttingen, so Nissen, hielt man die *Ecole militaire* zumindest für so wichtig, dass Professor Meister für die Erarbeitung eines Konzeptes beurlaubt und nach Frankreich geschickt wurde, um sich über die dortigen höheren Militärschulen zu informieren und diese für die geplante Göttinger Anstalt auszuwerten.<sup>1227</sup> Der Historiker Götz von Selle (1893–1956) erwähnte in seiner Göttinger Universitätsgeschichte von 1937 ebenfalls Planungen einer Militärakademie.<sup>1228</sup>

Als Einstieg in das Thema höhere Militärbildung ist die zwischen 1889 und 1900 in fünf Bänden<sup>1229</sup> erschienene *Geschichte des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens in den*

---

<sup>1225</sup> Vgl. Zauzig 2018.

<sup>1226</sup> Nissen 1977, S. 10–11. Die *Göttinger Monatsblätter* waren eine ständige Beilage im *Göttinger Tageblatt*, die in 131 Nummern erschienen. Die erste Ausgabe kam im März 1974 heraus. Im Dezember 1984 wurde die Beilage eingestellt. Verantwortlich für die *Monatsblätter* war Wolfgang Alexander.

<sup>1227</sup> Uhland 1953, S. 105.

<sup>1228</sup> Selle 1937a, S. 99. In seinem Fazit schlussfolgert Selle, dass von der Militärschule, wie sie sich König Georg III., das Universitätskuratorium und der Mathematikprofessor Meister gedacht hatten, kaum etwas übrigblieb.

<sup>1229</sup> Band 6 ist der Registerband.

*Landen deutscher Zunge* des preußischen Oberst Bernhard von Poten (1828–1910) zu empfehlen. Trotz des mehr als einhundert Jahre alten Kenntnisstands bieten die Bände reichlich bisher kaum rezipiertes Wissen. Neben der Beschreibung der Militärbildung an den deutschen Universitäten Göttingen, Marburg, Würzburg, Erlangen, Münster und Tübingen sowie den Schweizer Universitäten Bern und Zürich finden sich zahlreiche weitere Hinweise zu Militärschulen, die der höheren Bildung zugeordnet werden können. Poten betont in der Vorrede zum ersten Band, dass nur die Bildungseinrichtungen mit wissenschaftlichem Charakter aufgenommen würden. Sämtliche Einrichtungen mit dem Schwerpunkt der körperlichen Ausbildung und Ertüchtigung fänden dagegen keine Berücksichtigung.<sup>1230</sup> Poten schrieb in seinem allgemeinen Überblick, dass sich auch Universitäten bereits sehr früh (gemeint ist das 17. Jahrhundert) den Kriegswissenschaften öffneten. Als Beispiel erwähnt er die Universität Altdorf, an der der Militäringenieur Georg Rimpler (1636–1683)<sup>1231</sup> studierte.<sup>1232</sup>

Für die Untersuchung der Nutzung von Lehrmitteln und Sammlungen sind Potens Bände weniger ergiebig. Hier muss auf andere Quellen zurückgegriffen werden. Dass zum Beispiel an der bereits im 19. Jahrhundert geschlossenen Universität Altdorf ein Modell der Reichsfestung Philippsburg sowie weitere Festungsmodelle<sup>1233</sup> existierten, findet genauso wenig Erwähnung wie die zu Potens Zeiten noch vorhandenen Sammlungen an höheren Militärausbildungseinrichtungen. Diese spielten für Poten offensichtlich keine Rolle bei der Ausbildung von höheren Militärpersonen.

Wie steht es um die Erforschung der Geschichte der höheren Militärbildung im 18. Jahrhundert? Noch im Jahr 2005, so schreibt der Militärhistoriker Daniel Hohrath, wurden die Interaktionen von Militär, Krieg und Wissenschaft in der Geschichtsschreibung selten thematisiert.<sup>1234</sup> Das hat sich innerhalb der letzten Jahre geändert. Um nur ein Beispiel für das gestiegene Interesse wissenschaftlicher Untersuchungen an dem Forschungsgegenstand zu nennen, sei auf den „Arbeitskreis Militär und Gesellschaft in der frühen Neuzeit“ verwiesen. Inhaltlich beschäftigen sich die Forscher weniger mit „klassischer“ Militärgeschichte, in deren Mittelpunkt Feldzüge, Schlachten und Feldherren stehen. Vielmehr geht es um die Darstellung der Komplexität von Militär und Gesellschaft jenseits der „Ausnahmeerscheinung“ Krieg. Die Beleuchtung akademischer Ausbildung im Rahmen der Entwicklung des Militärs in der Frühen Neuzeit bildet dabei einen Schwerpunkt.<sup>1235</sup>

---

<sup>1230</sup> Poten 1889, S. V.

<sup>1231</sup> Vgl. Eichberg 1989, S. 157–163.

<sup>1232</sup> Poten 1889, S. 5.

<sup>1233</sup> Will 1795, S. 184.

<sup>1234</sup> Hohrath 2005, S. 107–108. Der im Jahr 2009 erschienene Aufsatz *Militärwissenschaft oder militärische Wissenschaft? Zur Entwicklung von militärbezogenen Bildungseinrichtungen im deutschen Sprachraum des 18. und 19. Jahrhunderts* von Martin Winter bezieht sich maßgeblich auf Daniel Hohrath. Die Militärbildung an Universitäten bleibt allerdings unerwähnt. Der Verfasser orientiert sich vor allem am preußischen Beispiel. Erschienen ist der Beitrag 2009 im Sammelband *Mit Feder und Schwert. Militär und Wissenschaft – Wissenschaftler und Krieg*, hg. von Matthias Berg, Jens Thiel und Peter Th. Walther, Stuttgart: Steiner, S. 57–73.

<sup>1235</sup> Siehe dazu Tagungsbericht: Militärische Wissenskulturen in der Frühen Neuzeit. 9. Jahrestagung des Arbeitskreises Militär und Gesellschaft in der Frühen Neuzeit, 1. – 3.12.2011, Göttingen. In: H-Soz-Kult, 3.3.2012. Online: <https://www.hsozkult.de/conferencereport/id/tagungsberichte-4099> (10.4.2022).

#### 5.4.1.1. Militärbildung im 17. und im frühen 18. Jahrhundert

In der *Oekonomischen Encyclopädie* von Johann Georg Krünitz (1728–1796) finden sich Anmerkungen zum Curriculum der Kriegswissenschaften an Universitäten und hohen Schulen. Die Georg-August Universität in Göttingen wird hier mit Nennung von Professor Meister und dem Ingenieur-Hauptmann Gotthard Christoph Müller, den zwei wichtigsten Protagonisten der Göttinger Militärausbildung, exemplarisch erwähnt.<sup>1236</sup>

Die in themenbezogenen Publikationen des 18. Jahrhunderts immer wiederkehrende Einheit von Geschützwissenschaft, Befestigungswesen und Strategie wird auch in der Enzyklopädie von Krünitz auf stereotype Weise wiedergegeben. Nichtsdestotrotz folgen in den Erläuterungen tiefere Hinweise zu den dazugehörigen „Hilfswissenschaften“ wie der Geographie, Geschichte und Statistik, die zusammen eine Einheit bildeten. Auch Rechtsthemen, Fragen von Moral und Politik sowie Zeichenlektionen waren Teil des Curriculums. An Hilfsmitteln für den Unterricht standen demnach Bücher, Globen, geographische Karten, militärische Pläne und Modelle zur Verfügung. Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Unterrichts waren praktische Übungen.<sup>1237</sup> Auch wurde die Modellsammlung für eine ideale Militärschule bzw. Ritterakademie detailliert beschrieben. Der Modellsaal hätte demnach eine Gesamtfläche von ungefähr 650 Quadratmetern (6.048 Quadratfuß) umfasst. Die Sammlungsräume sollten ausreichend durch große Fenster belichtet werden, und für den Unterricht im Winter ließe sich der Saal sogar durch einen Ofen beheizen, um gute Arbeitsbedingungen zu schaffen. Der Sammlungsverantwortliche hätte in unmittelbarer Nähe der Sammlungsräume gewohnt. Die Bedeutung der Modellsammlung wird nicht nur durch die Erwähnung dieser Details unterstrichen, auch anhand der Beschreibung der Vielfalt und Menge an Objekten ist es offensichtlich, dass ein gewisser ökonomischer Aufwand betrieben werden müsse, um diesem Ideal nahe zu kommen. Bei den Objekten würde es sich vornehmlich um „Fortifications-, Artillerie-, mechanische, hydraulische Modelle“<sup>1238</sup> und um Modelle von Wasserbauten wie Schleusen, Wehren und Dämmen handeln. Hinzu kämen Modelle von Beispielen der bürgerlichen Baukunst.

Die Akademisierung des Militärwesens begann im 17. Jahrhundert.<sup>1239</sup> Der Kunsthistoriker Stefan Bürger schreibt dazu: „Die Projekte der Kriegsbaukunst galten als eine der vornehmsten Herrenpflichten zum Schutz der Bevölkerung und des Besitzes.“ Das Ansehen der Militärbaukunst rangierte zumindest im 16. und 17. Jahrhundert noch „vor der ästhetisch funktionalen Zivilbaukunst“.<sup>1240</sup> Bis ins ausgehende 17. Jahrhundert existierten allerdings noch keine institutionalisierten Bildungsstrukturen für die höhere Militärlehre. Die ältesten Militärademien mit wissenschaftlichem Anspruch in Wien<sup>1241</sup> und Paris wurden erst im frühen 18. Jahrhundert gegründet.<sup>1242</sup> Der Kunsthistoriker Dennis de Lucca geht in seiner Untersu-

---

<sup>1236</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 2.

<sup>1237</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 46–55.

<sup>1238</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 72–73.

<sup>1239</sup> Bürger 2013, S. 36–41.

<sup>1240</sup> Bürger 2013, S. 21.

<sup>1241</sup> Vgl. Gatti 1901.

<sup>1242</sup> Bürger 2013, S. 46–49.

chung *Jesuits and fortifications* von einer noch früheren Akademisierung des Fortifikationswesens aus, die bereits im 16. Jahrhundert begann.<sup>1243</sup> Vor allem stand dabei der Festungsbau nach geometrischen Prinzipien im Mittelpunkt, der akademische Beschäftigung nötig machte.<sup>1244</sup>

Die Forderung nach akademischer Bildung für Militärangehörige manifestierte sich seit dem 18. Jahrhundert in zahlreichen Schriften und Aufrufen. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts waren in Europa einige höhere militärische Bildungseinrichtungen gegründet worden oder befanden sich in Gründung. Die französischen Militärschulen, die ältesten Einrichtungen dieser Art, standen für ähnliche Einrichtungen andernorts meist Pate.

Die in Deutschland eingerichteten Militärschulen bzw. deren Planungen sind in der Forschung bisher selten thematisiert worden.<sup>1245</sup> Im Rahmen der Universitätsgeschichtsschreibung findet das Thema meistens gar keine Erwähnung. Auch die wohl bekannteste Gründung dieser Art, die Stuttgarter Hohe Karlsschule, die seit 1781 Universitätsrang hatte, ist bislang wenig in Bezug auf das militärisch-akademische Curriculum untersucht worden.<sup>1246</sup> Eduard Riecke betrachtete die Hohe Karlsschule in Stuttgart als ausdrucksstärkstes Beispiel einer sehr praktisch orientierten Hochschule, die leider nicht lange bestand.<sup>1247</sup> Immerhin existierte diese höhere, sehr militärisch orientierte Bildungseinrichtung von 1770 bis 1793. Die untrennbare Verflechtung von ziviler und militärischer Ausbildung wird an diesem Beispiel exemplarisch deutlich. Gerhard Zweckbronner weist in seiner Publikation zur Ingenieurausbildung im Königreich Württemberg darauf hin. Durch die Schließung der Hohen Karlsschule taten sich Lücken im höheren württembergischen Ausbildungssystem auf. Das führte zum Mangel an militärischen wie zivilen Fachkräften und Spezialisten gleichermaßen.<sup>1248</sup>

Den Kern der Kriegswissenschaften bildeten die Artillerie<sup>1249</sup> und das Ingenieurwesen. Als akademische Lehrfächer waren sie in der Regel der angewandten Mathematik zugeordnet. Daher verwundert es kaum, dass es vor allem Mathematiker waren, die Fortifikations-, Feuerwerks- und Ingenieurwesen lehrten. Es war auch ein Mathematiker, der das Konzept für die geplante Militärakademie in Göttingen entwickelte und der zudem für die Göttinger Modellkammer verantwortlich war. Auch wenn im Zuge der Planungen vor allem nach Frankreich geschaut wurde, gab es in Skandinavien bereits Vorläufer, worauf Henning Eichberg in seiner Untersuchung zum Kriegsingenieurwesen in den Herzogtümern Bremen und Verden hinweist.<sup>1250</sup> Nachdem bereits um 1600 eine Ingenieurschule an der Universität Leiden entworfen wurde, entstand Ende des 17. Jahrhunderts das Stockholmer Fortifikationskontor, das als Ausbildungsstätte von Festungsoffizieren diente. Daneben existierten auch in Reval

---

<sup>1243</sup> Lucca 2012, S. 74–75.

<sup>1244</sup> Krufft 1993, S. 122–131. Vgl. Eichberg 1977, S. 25–26.

<sup>1245</sup> Hohrath 2000, S. 30–31.

<sup>1246</sup> Lediglich Robert Uhlend thematisiert in seiner Publikation von 1953 *Geschichte der Hohen Karlsschule in Stuttgart* die höhere Militärbildung.

<sup>1247</sup> Riecke 1900, S. 9–10.

<sup>1248</sup> Zweckbronner 1987, S. 27–28.

<sup>1249</sup> Quaas 2005, Sp. 694. Die Spezialisierung und damit auch die professionelle Formung der Artillerie begannen nach dem Dreißigjährigen Krieg. Im 18. Jahrhundert gehörten Sappeure und Pontoniere noch zur Artillerie, deren Personal oft aus bürgerlichen Kreisen rekrutiert wurde. Daher war die Artillerie weniger eine Domäne des adligen Soldatentums.

<sup>1250</sup> Eichberg 1989, S. 89–92.

und Uppsala Schulen, die Lektionen im Fortifikationswesen anboten. Aufbauend auf Mathematikkursen wurden perspektivisches Zeichnen, Mechanik, Wasserbau, zivile Architektur sowie Artilleriewesen und Feldbefestigungen gelehrt. Darauf gestützt behandelten die Dozenten das Befestigungswesen in seiner ganzen Bandbreite.

In Frankreich gab es seit 1748/49 in Mézières eine erste Ingenieurschule.<sup>1251</sup> Die *Oekonomische Encyclopädie* erwähnt, dass bereits unter der Regentschaft von Ludwig XIV. (1638–1715) ab 1682 Schulen für die Ausbildung von Offizieren der Infanterie eingerichtet wurden, die jedoch nicht lange bestanden.<sup>1252</sup>

Festzuhalten bleibt, dass erst infolge des Siebenjährigen Krieges (1756–1763) der Bedarf an akademischen Bildungsstätten für höhere Militärangehörige ernsthaft ermittelt wurde. Auch die Planungen einer Militärakademie für die Universität Göttingen fielen in diese Zeit. Anhand der oben bereits erwähnten Personalakten des Mathematikers Albrecht Ludwig Friedrich Meister lassen sich diese Überlegungen im Detail nachzeichnen.

#### 5.4.1.2. Die Professur matheseos militaris in Göttingen

Wann und wie alles in Göttingen begann, kann aus den vorhandenen Akten nicht schlüssig rekonstruiert werden, allerdings verweisen die Vorlesungsverzeichnisse auf die Anfänge. Bereits im Wintersemester 1737 wurde Militärarchitektur gelesen. Johann Friedrich Penther lehrte nach dem Lehrbuch von Leonhard Christoph Sturm,<sup>1253</sup> ab 1740 nach Vauban und Rimpler. Ab 1751 verbanden sich diesbezügliche Lehrveranstaltungen mit Tobias Mayer<sup>1254</sup> und ab 1753 mit Johann Michael Müller. Ab 1755 hielt Müller seine Vorlesungen nach dem Lehrbuch von Johann Rudolph Fäsch.<sup>1255</sup> Das Angebot beschränkte sich gewiss nicht nur auf die Militärarchitektur. Im Vorlesungsverzeichnis für den Winter 1757 findet sich der Hinweis auf ein deutlich breiteres Angebot in militärbezogenen Vorlesungen: „Von dem Kriegs-Wesen, Schlacht-Ordnung, Bevestigung, Angrif und Vertheidigung der Vestungen, handelt Herr Pr. Mayer öffentlich, und erläutert seine Sätze mit Beispielen von Schlachten und Belagerungen dieses Jahrhunderts.“<sup>1256</sup> Ab dem Sommersemester 1758 waren erstmals Hinweise zu Lehrangeboten von Meister aufgeführt, der neben praktischem Feldmessen auch Festungsbaukunst angeboten hatte. Ein Jahr später folgte der Hinweis zu Johann Paul Eberhard. Damit gab es 1759 vier verschiedene Personen, die in Göttingen militärische Wissenschaften anboten. Im Jahr 1762 starb Tobias Mayer. Im Wintersemester 1765 wies folgender Hinweis auf Meisters Abwesenheit hin: „Auch wird Hr. Prof. Meister, so bald er von seiner Reise, welche er auf königl. Kosten vornehmlich zur Besichtigung der Werke der Baukunst verrichtet, zurückkommt, seine erlangte Kenntnis zum Nutzen der Academie anwenden und seine Vorlesungen anzeigen.“ Nach seiner Rückkehr übernahm Meister die Lehrtätigkeit von Mayer im vollen Umfang. Johann Michael Müller bot ab diesem Zeitpunkt

---

<sup>1251</sup> Eichberg 1989, S. 358–360.

<sup>1252</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 117.

<sup>1253</sup> Zauzig 2018, S. 427.

<sup>1254</sup> Siehe dazu: Winter-Vorlesungen 1751. In: *Göttingische Zeitungen von gelehrten Sachen*, S. 886.

<sup>1255</sup> Wahrscheinlich: *Kurtze jedoch grund- und deutliche Anfangs-Gründe zu der Fortification*. In den Bibliothekskatalogen wird das Erscheinungsjahr 1778 unter Vorbehalt angegeben. Falls dieses Werk in Göttingen genutzt wurde, ist das Erscheinungsjahr viel früher anzusetzen. Das Lehrbuch enthält vor allem Abbildungen von geometrischen Figuren, Profilen und Grundrissen sowie von Belagerungsübersichten und Zubehörmaterial für Feldbefestigung.

<sup>1256</sup> Siehe dazu: Winter-Vorlesungen 1757. In: *Göttingische Zeitungen von gelehrten Sachen*, S. 1018.

bis zu seinem Tod vor allem Unterricht in ziviler Baukunst und angewandte Mathematik (u.a. für Ökonomen und Juristen) an.

Es ist davon auszugehen, dass König Georg III. (1738–1820), der seit 1760 Kurfürst von Hannover und König von Großbritannien war, an eine Reform der Ausbildung höherer militärischer Dienstgrade dachte. Poten leitet seine Bemerkungen zum Militärunterricht in Göttingen mit dem Hinweis ein, dass auch bürgerliche Kreise einer militärwissenschaftlichen Ausbildung nicht abgeneigt gegenüberstanden.<sup>1257</sup> Dadurch lässt sich die auch von vielen Professoren unterstützte Initiative zur Einrichtung einer Militärakademie an der Universität plausibel erklären.

In einer königlichen Denkschrift vom 31. Oktober 1764 wurden die Anforderungen an einen „Professor matheseos militaris“<sup>1258</sup> für die Universität formuliert. Dabei waren vier Punkte gefordert, von denen die ersten drei unbedingt zu erfüllen waren. Gedacht wurde vornehmlich an einen aktiven Offizier, falls bei diesem der Wunsch nach einer akademischen Laufbahn bestünde.

Im ersten Auswahlkriterium war neben der Fähigkeit der Vermittlung theoretischer Kenntnisse eine stabile Gesundheit vorzuweisen. Vermutlicher Hintergrund hierfür ist die Forderung an den Bewerber, auch praktische Übungen anleiten zu können. Zweitens solle es sich um einen ausgebildeten Ingenieur<sup>1259</sup> oder um jemanden handeln, der in der Materie erfahren sei. Französische und deutsche Sprachkenntnisse waren die dritte Voraussetzung. Dieser Punkt wird in der Denkschrift nicht weiter ausgeführt. Die geforderten Sprachkenntnisse sind wohl auf die Dominanz französischsprachiger Militärschriften im deutschen Sprachraum bis in die Zeit des Preußenkönigs Friedrich II. (1712–1786) zurückzuführen.<sup>1260</sup> Als vierte Anforderung wurde der Wunsch formuliert, dass der Kandidat bereits auf einen akademischen Hintergrund verweisen könne. Bei diesem Aspekt handelte es sich ungeachtet dessen um eine Option, die wohl dann zum Tragen käme, falls mehrere Bewerber die drei zuerst genannten Voraussetzungen voll erfüllten. Die Zahl möglicher Bewerber schien übersichtlich. Eine konkrete Person konnte anfänglich nicht genannt werden. Erste Überlegungen zielten auf einen möglichen Kandidaten aus Frankreich, am besten aus Straßburg. Es wurde freilich auch überlegt, nach einer passenden Person in Berlin zu suchen, vor allem nach einem Praktiker, der vorteilhafterweise an den Feldzügen des Königs von Preußen während des Siebenjährigen Krieges teilgenommen hatte.

Angesichts der offenbaren Schwierigkeit, eine geeignete Person von außerhalb der Universität zu rekrutieren, wurde unter den in Göttingen befindlichen Professoren nachgefragt. Alternativ wurde der zu diesem Zeitpunkt 40-jährige Mathematiker Albrecht Ludwig Friedrich Meister von Seiten der Universitätsleitung vorgeschlagen, den Georg III. letztendlich als möglichen Kandidaten in die engere Auswahl zog.<sup>1261</sup> Offensichtlich erfüllte Meister die im Oktober des Vorjahres skizzierten Anforderungen an einen Professor matheseos militaris.

---

<sup>1257</sup> Poten 1897, S. 23.

<sup>1258</sup> UAG Kur.5759, Bl. 98.

<sup>1259</sup> Die Bezeichnung Ingenieur ist um 1764 noch rein militärisch konnotiert. Dabei handelt es sich um eine Person, die Befestigungsbau wie auch Belagerung technisch und organisatorisch durchführen konnte. Vgl. Fäsch 1735, S. 422–423.

<sup>1260</sup> Jähns 1891, S. 1770.

<sup>1261</sup> UAG Kur.5759, Bl. 93.

Bereits einige Tage vor der Zustimmung des Königs, am 27. Februar 1765, formulierte Meister seine Bedingungen: 300 Taler Jahresgehalt, eine Lebenszeitstellung und eine adäquate Ausstattung an Hilfsmitteln. Im Gegenzug verpflichtete er sich, auf Lebzeiten in Göttingen zu bleiben und sich in neue Wissensgebiete einzuarbeiten. Offenbar umfasste die Professur nicht nur Kenntnisse des Ingenieur- und Militärwesens. Meister verwies in seinen Schreiben an die Universitätsleitung darauf, dass ihm die Ökonomie im Zusammenhang mit der Baukunst, Mechanik und Physik geläufig sei, nur fehle es ihm an Wissen über Ackerbau, Viehzucht, Jagd- und Forstwesen sowie an allgemeinen Kenntnissen der Landwirtschaft. Um diesem Defizit zu begegnen, könne er sich nichtsdestotrotz darin einarbeiten, sofern das unbedingt nötig sei. Offensichtlich ging es zu diesem Zeitpunkt um die Neubesetzung der Professur für Ökonomie und Mathematik, die Tobias Mayer begleitete. Die Ökonomie war dabei unterrepräsentiert. Eine Aufspaltung der Lehrinhalte schien sinnvoll. Im Jahr 1764 übernahm Meister eine außerordentliche Professur in der Mathematik, zwei Jahre später übernahm Johann Beckmann die Lehrinhalte der Ökonomie.

Ursprünglich sollte Meister die Stelle eines „Professoris Ordinarii Mathesis militaris“ gar nicht besetzen, sondern sich nach einem geeigneten Kandidaten umschauchen. In einem Schreiben vom 3. Juni 1765 wird ein gewisser Herr Herrenschnieder<sup>1262</sup> aus Straßburg erwähnt und ebenso, dass die Stelle angemessen besoldet werden solle.<sup>1263</sup> Während Meister auf Reisen war, stand die Göttinger Universitätsleitung mit dem Direktor der *École Militaire*<sup>1264</sup> zu Straßburg, Jean Jérémie Brackenoffer (1723–1789), der gleichzeitig auch Mathematikprofessor an der Universität Straßburg war, in Kontakt.

Die Anforderungen an einen „Professor matheseos militaris“ waren seit dem 31. Oktober 1764 neu justiert worden, nachdem mit Herrn Herrenschnieder eine konkrete Person in die nähere Auswahl genommen wurde. Gefordert waren Wissen in praktischer Geometrie, Artillerie, Festungsbau und Festungskampf sowie Ingenieursgrundkenntnisse.<sup>1265</sup> Dass es sich bei der Anfrage an Brackenoffer in Bezug auf Herrn Herrenschnieder eher um eine Absicherung handelte und weniger um die Absicht, die Stelle mit ihm zu besetzen, wird aus einem Promemoria vom 10. August 1765 mehr als deutlich. Es sollte erst einmal die Entscheidung aus London in Bezug auf Meister, der zu diesem Zeitpunkt bereits in Paris weilte, abgewartet werden. Der König wollte sichergehen, dass Meister nach erfolgter Frankreichreise mit dem Wissen eines Professors matheseos militaris aufwarten könne. Es gäbe sicher genug theoretisches Wissen in Publikationen, das sich auch ohne Kenntnis der Praxis vermitteln ließe, allerdings bedürfe es mehr als dessen. Ob Meister der geeignete Kandidat sei, würde die Zukunft zeigen. Vor allem legte der König sehr viel Wert auf praktisches Erfahrungswissen. Diese Verfahrensweise sollte jedoch weder die bisherigen Leistungen von Prof. Meister noch von Johann Paul Eberhard, der in diesem Zusammenhang ebenfalls Erwähnung findet, in irgendeiner Weise schmälern.

Im Februar 1766 diskutierte das Kuratorium erneut über die Stellenbesetzung. Der Geheimerat Gottlieb Christian von Mosheim (1733–1787) berichtete über einen Oberstleutnant von Nicolai. Gemeint war der spätere Generalmajor und Militärschriftsteller Ferdinand Friedrich

---

<sup>1262</sup> Über Herrenschnieder ist nichts Konkretes bekannt.

<sup>1263</sup> UAG Kur.5759, Bl. 77.

<sup>1264</sup> Gelegentlich auch als „l'École d'Artillerie“ bezeichnet.

<sup>1265</sup> UAG Kur.5759, Bl. 70.

Nicolai (1730–1814). Dieser hatte in Tübingen Jura studiert und sich zudem eifrig mit der Mathematik beschäftigt. Des Weiteren gab er während seiner Berliner Zeit eine Arbeit mit dem Titel *Principes de Fortification*<sup>1266</sup> heraus. Danach ging er nach Wien, wo er weitere Militärschriften verfasst hat. Später trat er in württembergische Dienste, und während des Siebenjährigen Krieges focht er für die Franzosen.<sup>1267</sup> Warum letztendlich diese Personalie nicht weiter verfolgt wurde, lässt sich aus den Akten nicht erschließen.

#### 5.4.1.3. Entwurf einer Militärschule während Meisters Studienreise 1765

Für Meisters geplante Reise nach Frankreich und in die Niederlande waren bereits sehr früh Geldmittel in Höhe von 150 Talern eingeplant worden.<sup>1268</sup> Die Kosten sollten durch die Klosterkasse<sup>1269</sup> getragen werden. Diese Reise war Bestandteil „der Einrichtung einer Ecole Militaire zu Göttingen“.<sup>1270</sup> Die Wahl Meisters erfolgte auch durch dessen große Neigung für die zu entwickelnde Professur. Meisters Forderungen wurden durchweg erfüllt, was aus seinem Dankschreiben vom 25. März 1765 zum Ausdruck kommt.<sup>1271</sup> Rund 14 Tage später, am 9. April, genehmigte der englische König die Reise nach Frankreich mit dem Vermerk, dass „er [Meister] sich zu der, zu Göttingen anzulegenden Ecole militaire habilitieren darf“.<sup>1272</sup> Die genehmigten Kosten beliefen sich nun auf circa 500 Reichstaler, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass der Umfang der Reise ausgedehnt wurde. Zumindest war die Unternehmung für sechs Monate veranschlagt, und die geographischen Ziele der Reise waren konkreter bestimmt: Straßburg, Paris und Amsterdam.<sup>1273</sup>

Zwischen April und Juni 1765 brach Meister zu der vorgesehenen und bereits genehmigten Studienreise nach Frankreich und in die Niederlande auf. Von unterwegs berichtete er am 30. September 1765, wie er seine Weiterreise seit dem Fortgang aus Paris, Anfang August, plane. Die Route sah folgende Stationen vor: Tour, Lille, Dünkirchen, Nieuwpoort, Ostende, Gent, Brüssel, Antwerpen, Bergen op Zoom, Rotterdam, Leiden, Amsterdam, Naerden, Utrecht, Nijmegen, Wesel und Münster. Zudem plante Meister die Zeit und die Gelegenheiten so einzurichten, dass Interessantes in Bezug auf Militärwesen und Ökonomie in Erfahrung zu bringen sei. Er wolle sich die französischen und österreichischen Festungen von außen, die niederländischen gar von innen betrachten.<sup>1274</sup>

In einem Schreiben vom 30. September 1765 hielt Meister seine Gedanken und Überlegungen für eine in Göttingen einzurichtende Militär-Schule fest.<sup>1275</sup> In insgesamt acht Punkten fasste er seine Vorstellungen zusammen, die später in seinem gedruckten Werk *Abhandlung*

---

<sup>1266</sup> Unter diesem Titel lässt sich kein Druckwerk dem Verfasser zuordnen. Entweder wird in den Akten eine Kurzfassung oder Zusammenfassung des Titels erwähnt, die bibliographisch nicht existiert, oder es handelt sich um ein unveröffentlichtes, jedoch in Göttingen offensichtlich bekanntes Werk.

<sup>1267</sup> UAG Kur.5759, Bl. 26. Nicolai sei circa 45 Jahre alt, hat wenig Vermögen und wäre ein guter Kandidat für die Leitung der Militärschule.

<sup>1268</sup> UAG Kur.5759, Bl. 96

<sup>1269</sup> Mehr zur Finanzierung der Universitäten siehe Tagungsbericht: Kalkulierte Gelehrsamkeit. Zur Ökonomisierung der Universitäten im 18. Jahrhundert, 12. bis 14.6.2013, Wolfenbüttel. In: H-Soz-Kult, 18.7.2013. Online: <http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/tagungsberichte-4922> (10.4.2022).

<sup>1270</sup> UAG Kur.5759, Bl. 86.

<sup>1271</sup> UAG Kur.5759, Bl. 8.

<sup>1272</sup> UAG Kur.5759, Bl. 85.

<sup>1273</sup> UAG Kur.5759, Bl. 79.

<sup>1274</sup> UAG Kur.5759, Bl. 49.

<sup>1275</sup> UAG Kur.5759, Bl. 52.

von dem *Kriegsunterricht und Nachricht von den Königl. Französischen Kriegsschulen*<sup>1276</sup> von 1766 aufbereitet und konkretisiert wurden. Im ersten Punkt wies Meister explizit darauf hin, dass in der einzurichtenden Militärakademie in Göttingen junge Leute als künftige Offiziere auszubilden sowie bereits im Militärdienst stehende Personen weiterzubilden seien. Dabei galt es, theoretische Kenntnisse und praktisches Erfahrungswissen zu vermitteln. Im zweiten Punkt kritisierte Meister das französische Ausbildungssystem aufgrund der zu frühen Festlegung der Absolventen auf eine Waffengattung. Diese Spezialisierung erfordere mehrere Schulen. Weil die Göttinger Einrichtung die einzige im Lande sein werde, müsse auch hier auf „alle besonderen Branchen der Kriegs-Kunst gleich Rücksicht genommen werden“.<sup>1277</sup> Dieses Urteil zielte wohl eher auf die eingeschränkten Göttinger Ressourcen als auf das System an sich. Das französische System, wonach eine allgemeine Grundausbildung in Paris erfolgte, wobei die dortige Militärschule eine bloße Kadettenschule sei und sich die Absolventen danach entschieden, welche weitere Spezialisierung sie durchliefen, „ob bey der Infanterie, Cavallerie, unter den Ingenieurs, Artillerie Corps, Mineurs oder bey der Marine“,<sup>1278</sup> kann aufgrund der Errichtung verschiedener Spezialschulen hier nicht als Vorbild dienen. In seiner Abhandlung von 1766 berichtete Meister zudem über die soziale Zusammensetzung der Militärschule von Paris, wo es nur Adligen erlaubt sei, die Schule zu besuchen. Genau diese Zugangsbeschränkungen waren für Meister ein Hindernis. Auch im dritten Punkt hob er die klare Abgrenzung zum französischen System hervor. Danach sollen alle Angebote auf freiwilliger Basis von Studierenden wie Offizieren angenommen werden. Vorrang hätten Interesse und Neigung des einzelnen. Das wenig akademische französische Zwangssystem hatte Meister in Straßburg näher erleben dürfen. Er erläuterte dessen Funktionen folgendermaßen: Entsprechend einer königlichen Order, die als Reaktion auf den für Frankreich ungünstig verlaufenden Siebenjährigen Krieg erfolgte, mussten auch die höheren Offiziere der Artillerie „den Vorlesungen und Übungen beiwohnen“.<sup>1279</sup> Doch dabei blieb es nicht. In regelmäßigen Abständen mussten Prüfungen abgelegt werden, deren Ergebnisse direkt nach Paris ins Ministerium übermittelt würden. Sollten die Prüflinge nicht den nötigen Fleiß an den Tag legen, verhängte man entweder eine Gefängnisstrafe, und bei fortlaufender Nachlässigkeit könne die Person sogar aus dem Militär entlassen werden. Zudem inspizierte der „Directeur general des ecoles militaires“ jährlich die Schulen, um im Falle der Missachtung der Order sofort geeignete Maßnahmen einzuleiten. Dieses System widersprach Meisters Vorstellung von akademischer Neugier und Gelehrsamkeit. Offensichtlich zweifelte er auch am Erfolg eines solchen Vorgehens. Im Gegensatz zu den französischen Einrichtungen empfahl er für die Göttinger Einrichtung akademische Freiheit und die Einbeziehung sämtlicher Lehrangebote der Universität in die Militärausbildung. Meisters Kritik zielte vor allem auf die Zugangsbeschränkungen und die Abgeschlossenheit der französischen Schulen wie auch auf die Bevormundung und fehlende Persönlichkeitsentwicklung der Absolventen. Im vierten Punkt kritisierte Meister das eingeschränkte Lehrangebot der französischen Schulen. Nicht nur „einige Teile der angewandten Mathematik“ sollten gelehrt werden, sondern auch „Sprachen, Physik, Geschichte, Geografie, Staatskunst, Völkerrecht und dergleichen“. Zu sehr seien die französischen Schulen „auf die wenigen Vorlesungen eines einzigen Mannes

---

<sup>1276</sup> Vgl. Meister 1766.

<sup>1277</sup> Meister 1766, S. 59.

<sup>1278</sup> UAG Kur.5759, Bl. 62.

<sup>1279</sup> Meister 1766, S. 64.

eingeschränkt“. Das machte Meister am Beispiel von Straßburg deutlich, wo Herr Brackenhoffer „ehedem bloß die Arithmetica, Geometrie und Algebra doziert hat“. Es waren gewiss nicht nur die wenigen Vorlesungen, die Meister kritisierte, es war auch das starre Prinzip festgesetzter Pflichtveranstaltungen. Dieses entspräche weder dem Habitus höherer Offiziere, noch erlaube es die Verfolgung individueller Lernziele. Meister beobachtete zudem, dass Vorbehalte zwischen Militärangehörigen und akademischem Personal oft zu gegenseitiger Missachtung führten. Das alles ließe sich in Göttingen vermeiden, sofern man den Offizieren die freie Wahl der Lehrinhalte ließe. Meisters Gespür für mögliches Konfliktpotential beruhte entweder auf den eigenen Lehrerfahrungen in Göttingen oder ergab sich möglicherweise auch durch Gespräche mit Akteuren während seiner Reise.

In Bezug auf standesbezogene Angebote und das Vorhandensein von Übungsanlagen und einer Modelllehrrmittelsammlung befürwortete Meister im fünften Punkt das französische System. Da Göttingen bereits mit fast allen Attraktionen für Standespersonen aufwarten könne, „würden zur Errichtung einer förmlichen Kriegs-Schule weiter keine neuen Anstalten erfordert als ein hinlänglicher Vorrat von Modellen, und hauptsächlich ein Etablissement für die auf dem solche, in großen anzustellende Artillerie- und Ingenieur-Übungen“ stattfinden könnten. Die Attraktionen beziehen sich vornehmlich auf die Angebote der Universität für den adeligen Nachwuchs wie Reitunterricht, Fechten und Leibesübungen. Was den Vorrat an Modellen betrifft, so schimmert hier das Vorbild der Ritterakademie durch.<sup>1280</sup> Zudem gab es bereits eine Modellsammlung, die königliche Modellkammer. Die Idee für die Übungsanlagen nahm Meister dagegen nach Besichtigung französischer Militärschulen auf. Die Etablierung dieser Errichtungen und die Durchführung der militärischen Übungen hätten aus der Göttinger Einrichtung eine förmliche Kriegsschule gemacht.

Meister konkretisierte seine Pläne in den letzten drei Punkten. Er empfahl, in der Nähe der Stadt, entweder am Leine-Berg oder am Fuß des Heinberges, nach dem Vorbild der Militärschule von Paris ein Fort oder dem Vorbild von Straßburg Teile einer Festung anzulegen, an der sich Belagerungsübungen durchführen ließen. Zusätzlich plante Meister Artillerie-Übungen stattfinden zu lassen. Dazu benötigte er einige Kanonen, Haubitzen und Mörser. Um einen reibungslosen Ablauf der Übungen zu gewährleisten, sollten sämtliche Einrichtungen vom Militär betrieben werden. Er betonte in diesem Zusammenhang den Unterschied zur Praxis in Straßburg, wo neben den Übungen auch artilleristische Versuche durchgeführt und neue Erfindungen erprobt würden. Offiziere ständen immer in Verbindung mit dem Professor der Mathematik, um diesen im Falle eines misslungenen Versuchs um Rat zu fragen. Das schien sich in Straßburg bewährt zu haben, weil dort Professor Brackenhoffer kontaktiert wurde, sobald Probleme auftraten. Offenbar sah Meister diesen Zweck in seinen Vorüberlegungen für Göttingen erst einmal nicht vor. Im letzten Punkt seines Entwurfs schrieb Meister über die Finanzierung einer solchen Einrichtung und schlussfolgerte, dass der Nutzen die Kosten rechtfertigen würde.

In einem späteren Schreiben vom 27. November 1766 griff Meister die praktischen Artillerieübungen und Versuche noch einmal auf und empfahl, nicht nur am nahe gelegenen Heinberg einen Übungsplatz einzurichten, sondern auch Voraussetzungen für wissenschaftliche

---

<sup>1280</sup> Vgl. Zauzig 2018.

Versuche zu schaffen. Er skizzierte dabei konkrete Vorstellungen, was unternommen werden solle. „Das erste würde seyn, eine kleine Batterie zu errichten und Kanonen und Mörser auf ihre Lagerstellung laden und richten zu lernen, die Wirkung der Kanonen gegen Erd- und Mauerwerke zu zeigen; die Eigenschaften der Fern-, Bögen- und Ricochet-Schüsse; nach einer Scheibe zu schießen, und mit Sand gefüllte Bomben nach einem Ziel zu schießen. Bey diesen Versuchen ließe sich die Hauptabsicht, bekannte Dinge zur Ausübung zu bringen, noch mit einer Nebenabsicht verbinden, nämlich neue Wahrheiten zur Aufnahme des Artilleriewesens zu entdecken, und die neuen Theorien eines Robins, Eulers, d’Arcy und Lamberts durch Versuche auf Probe zu stellen.“<sup>1281</sup> Auf was Meisters Sinneswandel zurückzuführen war, bleibt unklar. Möglicherweise gab es aktuelle Diskussionen oder Anregungen oder auch eine konkrete Aufforderung.

Diese von Meister angeführten neuen Theorien standen alle im Zusammenhang mit den von Benjamin Robins (1707–1751) durchgeführten ballistischen Versuchen.<sup>1282</sup> Die daraus hervorgegangene Publikation *New Principles of Gunnery* von 1742 wurde von Leonhard Euler (1707–1783) ins Deutsche übersetzt und 1745 herausgegeben. Der Göttinger Mathematiker Abraham Gotthelf Kästner betonte in seinem Werk zur höheren Mechanik, dass Euler Robins Werk nicht nur übersetzte, sondern auch berichtigte, verbesserte und erweiterte.<sup>1283</sup> Karl August von Struensee (1735–1804), Lehrer der mathematischen Wissenschaften an der preußischen Ritterakademie in Liegnitz, wies im Vorwort zu seinem 1760 erschienenen Werk *Anfangsgründe der Artillerie* darauf hin, dass es für seinen Unterricht keine geeignetere Publikation als die von Euler gäbe, die auch die nötige Tiefe für das wissenschaftliche Verständnis der Artillerie habe.<sup>1284</sup> Euler beschäftigte sich bereits seit 1727 mit Fragen der Ballistik und besonders intensiv seit 1741, als er dem Ruf Friedrichs II. nach Berlin folgte. Er lobte das Werk Robins und überzeugte den König, es ins Deutsche zu übersetzen und zu überarbeiten.<sup>1285</sup> Robins und Euler schufen damit gemeinsam das Grundlagenwerk zur Ballistik. Im Vorbericht von Robins wird der historische Bezug der Notwendigkeit der wissenschaftlichen Beschäftigung mit dem Fortifikationswesen und der Artillerie hergestellt.<sup>1286</sup> Euler beschäftigte sich weiterhin mit Fragen zur Ballistik. Im Jahr 1753 erschien seine vollständige Analyse der Ballistik.<sup>1287</sup>

Der Mathematiker Johann Heinrich Lambert (1728–1777) nahm die Publikationen von Robins und die Schrift *Essai d’une Théorie de l’Artillerie* des französischen Physikers und Mathematikers Patrice d’Arcy (1725–1779) zum Anlass, sich mit dem Thema intensiver auseinander zu setzen. Im Jahr 1766 erschien seine Schrift *Anmerkungen über die Gewalt des*

---

<sup>1281</sup> UAG Kur.5759, Bl. 31–32.

<sup>1282</sup> Dabei ging es um die Auseinandersetzung mit der Newton’schen Theorie und die Rolle des Luftwiderstandes.

<sup>1283</sup> Kästner 1793, S. 223. Der Verfasser erwähnt zudem im Zusammenhang mit physikalischen Artillerieversuchen Joseph Furttenbachs Publikation *Halinitro-Pyrobolia* von 1627, in der bereits auf ballistische Versuche eingegangen wird (S. 53). Vgl. auch: Reich und Wiederkehr 2008. Demnach standen Euler und Kästner miteinander im brieflichen Kontakt und tauschten sich zu Fragen der Optik aus.

<sup>1284</sup> Struensee 1760, S. XV–XVI. Eine ähnliche Argumentation wird 30 Jahre später auch von Gotthard Christoph Müller vorgebracht.

<sup>1285</sup> Sonar und Löwe 2008, S. 296.

<sup>1286</sup> Euler 1745, S. 2–5.

<sup>1287</sup> Sonar und Löwe 2008, S. 300.

*Schießpulvers und den Widerstand der Luft*, in der er ebenfalls eine Lösung des „ballistischen Problems“<sup>1288</sup> anbot, allerdings die neueren Erkenntnisse Eulers nicht weiter erwähnte.<sup>1289</sup>

Die Beschäftigung mit den Grundlagen der Artillerie war mehr als nur tagesaktuell und für Physiker, Chemiker wie Mathematiker seit Jahren auch wissenschaftlich relevant. Lambert machte ungeachtet dessen deutlich, dass bisher niemand praktischen Nutzen aus den theoretischen Erkenntnissen zöge. Daran konnte Meister anknüpfen. Die frühere Annahme, dass im 18. Jahrhundert Geschütze noch nicht präzise genug zu fertigen waren, um die neuen experimentellen und theoretischen Kenntnisse der Ballistik praktisch nutzbar zu machen, ist nicht haltbar.<sup>1290</sup> Warum letztendlich die Überlegungen Meisters zu Versuchen auch in Göttingen nicht weiterverfolgt wurden, bleibt unklar.

Neben der Möglichkeit von Artillerieversuchen und -übungen unterbreitete Meister die Alternative, Fortifikationsunterricht bzw. das Erstürmen einer Festung am Nachbau einer kleinen Festung oder dem Ausschnitt einer größeren, die ausschließlich für diesen Zweck errichtet werden sollte, zu üben. Mit diesen praktischen Angeboten, so argumentierte Meister, könne die Studentenzahl sicher erhöht werden. Was die Umsetzung betreffe, könne der König die entsprechende Unterstützung durch das Militär anordnen.<sup>1291</sup>

Doch diese Überlegungen Meisters fanden keine wirkliche Unterstützung, obwohl er seine diesbezüglichen Forderungen gelegentlich wiederholte. Alles, was realisiert wurde, lief auf die Nutzung und Erweiterung der Modellkammer hinaus. Was ist also über die geplante bzw. tatsächliche Verwendung der Modelle aus den Akten des Universitätsarchives zu rekonstruieren? Demnach richtete sich Professor Meister mit einem ausführlichen Schreiben am 27. November 1766 an König Georg III. persönlich. Er bedankte sich für die Anschaffung von Militärschriften für den Unterricht und bat erneut um Mittel für den Aufbau einer Modellsammlung und der Gelegenheit, „Versuche und Übungen im Großen vorzunehmen“.<sup>1292</sup> Um Kosten zu sparen, bot er an, selbst Modelle zu bauen bzw. bauen zu lassen. Meister war überzeugt, dass die Schaffung einer Modellsammlung längerfristig nützlich sei, unabhängig davon, ob das gesamte Vorhaben der Militärakademie erfolgreich sein würde. Er veranschlagte erst einmal Kosten von 200 Reichstalern. Dieses Geld solle anfangs nur für die Anschaffung von Modellen verwendet werden. Zur Umsetzung dieses Gedankens plädierte Meister für die Einstellung eines Tischlers.<sup>1293</sup> Sobald ein Vorrat an Modellen geschaffen sei, sollten die Gelder vermehrt für Artillerie- und Ingenieur-Übungen verwendet werden. Dafür bat er um die Bereitstellung von Kanonen und Mörsern „zum Behuf der Göttingischen Militärschule“.<sup>1294</sup> Letztendlich wurden weder Übungsfestungen angelegt, noch stellte das Militär einen Waffenpark zur Verfügung.

---

<sup>1288</sup> Funke 1801, S. 177.

<sup>1289</sup> Vgl. Lambert 1766.

<sup>1290</sup> Sonar und Löwe 2008, S. 301.

<sup>1291</sup> UAG Kur.5759, Bl. 32.

<sup>1292</sup> UAG Kur.5759, Bl. 31.

<sup>1293</sup> Vgl. Uhland 1953, S. 43. In Stuttgart und Tübingen war beispielsweise vorgesehen worden, Handwerker des Ingenieurkorps für diese Arbeiten heranzuziehen.

<sup>1294</sup> UAG Kur.5759, Bl. 31.

#### 5.4.1.4. Meisters Publikationen von 1766 und 1781/82

Im Jahr 1766 erschien Meisters *Abhandlung von dem Kriegsunterricht und Nachricht von den Königl. Französischen Kriegsschulen*. Die während seiner Reise bereits skizzierten Überlegungen führte Meister in dieser Publikation weiter aus und korrigierte sie zum Teil. Im Kern blieben die Grundaussagen trotzdem unverändert. Dass Meister an dem Manuskript bereits während seiner Reise gearbeitet hatte, belegt die sehr schnelle Veröffentlichung nach seiner Rückkehr. Im ersten Kapitel zu den allgemeinen Betrachtungen über die Art und Weise des Erlernens der Kriegskunst erfährt der Leser einiges über die grundsätzliche Absicht zur Etablierung einer Militärschule an der Universität Göttingen und wie diese am vorteilhaftesten aufgebaut sein sollte. Einleitend konstatierte Meister, dass der Mensch dem Krieg natürlich zugeneigt sei, er muss nur die Fähigkeit erlernen, den Krieg auch führen zu können. Dass die Kriegskunst nur im Kriege selbst zu erlernen sei, widerlegte Meister mit dem Argument, dass man nur auf etwas vorbereitet sein könne, wenn man bereits in irgendeiner Form damit vorher konfrontiert worden sei. Er argumentierte mit dem Können des Musikers, der zum ersten Mal sein Instrument vor einem Publikum in die Hand nahm, ohne je darauf geprobt zu haben. Meister war von der Notwendigkeit und dem Nutzen des Erlernens des Kriegshandwerkes in der Theorie überzeugt. Letztendlich zog er den Schluss, dass das Studium der Kriegskunst im Frieden einer andauernden Kriegserfahrung gleichkäme. Es bedürfe also nicht unbedingt des Krieges als Erfahrung. Im Gegenteil, es sei sogar unmöglich, nur im Felde militärische Führungsfähigkeiten umfänglich zu erlernen. Zudem ließen sich Kriegserfahrungen nicht einfach tradieren, weil diese selten (objektiv) verschriftlicht würden.<sup>1295</sup>

Die Kriegswissenschaft ließe sich grundsätzlich in zwei Hauptstränge unterteilen, so der Verfasser. Einerseits sei da das Befestigungswesen selbst, das aufgrund der mathematischen Grundlagen per se wissenschaftlich sei. Andererseits gehörten Belagerung bzw. Erstürmung befestigter Plätze untrennbar dazu. Ein dritter Strang ließe sich durch die spezielle Beschäftigung mit dem Geschützwesen hinzufügen, wobei man hier eine andere Ebene betrete, weil das Geschützwesen den zwei ersten Strängen zugeordnet sei.<sup>1296</sup> In der Summe ging es um den Festungskrieg in seiner gesamten Bandbreite.

Im weiteren Verlauf setzte sich Meister mit der Rechtmäßigkeit des Krieges auseinander, behandelte den Nutzen von Statistiken und erörterte die Frage, wie eine Armee im Allgemeinen aufgestellt sein solle. Hinzu kamen Einzelheiten zu ökonomischen, geographischen und logistischen Faktoren, zu Taktik und Kriegsmitteln sowie den „Gesetzmäßigkeiten“ des Krieges. Dass die Grundlagen von Mathematik, Mechanik und Physik, ohne die das Verständnis für Wirkung und Funktion der Kriegsmittel fehle, ebenso zum theoretischen Unterricht gehörten wie die Art und Weise der Truppenführung,<sup>1297</sup> machte Meister ebenso deutlich.<sup>1298</sup>

Die Herausforderungen für den Kriegsunterricht fänden sich im Verhältnis zwischen Theorie und Praxis. Daher bilde die Geschichtskunde ein wesentliches Fundament der akademischen

---

<sup>1295</sup> Meister 1766, S. 1–6.

<sup>1296</sup> Meister 1766, S. 19.

<sup>1297</sup> Gemeint war die Beschäftigung mit Vorschriften sowie den Grundsätzen für Angriff und Verteidigung.

<sup>1298</sup> Meister 1766, S. 20–24.

Militärbildung. Weitere Grundlagen seien das Erlernen von Fremdsprachen, wobei das Lesen ausländischer Schriften wesentliches Ziel sei, ebenso wie rhetorische Fähigkeiten. Besonders in diesem Punkt seien Theorie und Praxis untrennbar verbunden, da nur ein eloquenter Offizier Soldaten zum Kämpfen und möglichen Sterben ermuntern könne. Zudem ließen sich Erfahrungen des Krieges nur durch die Sprache tradieren. Weitere Lehrinhalte sollten Rechtsfragen tangieren, Kenntnisse über die Stärke eines potentiellen Gegners umfassen, die Kriegsökonomie vermitteln sowie Wissen über Gesundheit und Kriegsmittel thematisieren. An dieser Stelle wies Meister auf die praktische Seite des Unterrichts hin. Das Anschauen und Ausprobieren von Kriegsgerät sollten fester Bestandteil der Wissensvermittlung sein. In Bezug auf die Artillerie zum Beispiel sei nicht nur die Herstellung von Schwarzpulver selbst, sondern auch die Wirkung von Geschossen zu demonstrieren. Selbst wenn das Vorführen am realen Objekt nicht umgesetzt werden könne, so sei der Unterricht am Modell oder durch Abbildungen immer noch besser als gar keine Vermittlung. Es ginge vor allem darum, so argumentierte Meister durchweg, dass der Offizier in der Kriegspraxis die Dinge wiedererkenne. Haptik und Visualisierung seien die eindrücklichsten Mittel der militärischen Wissensvermittlung. Ebenso wichtig seien Kenntnisse der Geographie, Kartographie und praktischen Feldmesskunst sowie der Mathematik in ihrer Gesamtheit. Dass es keinen Unterschied zwischen zivilem und militärischem Messwesen gäbe, betonte Meister nachdrücklich. Jedoch sollten bei den praktischen Übungen die Anwendungen bereits mit militärischen Anforderungen in Zusammenhang gebracht werden, weil sich der wissenschaftliche Anspruch hier mit dem militärischen Nutzen in Übereinstimmung bringen ließe.<sup>1299</sup>

Im letzten Kapitel seiner Abhandlung skizzierte Meister die Geschichte der Kriegsschulen von der Antike bis ins 18. Jahrhundert. Bereits unter Ludwig XIV. wurden Militärbildungsanstalten eingerichtet, die auch dem Ausland als Beispiel dienten. Meister hob hier besonders die Schulen zur Ausbildung im Artillerie- und Ingenieurwesen hervor. Die erste diesbezügliche Ausbildungsstätte wurde in Douan im Jahre 1679 eingerichtet, die man später nach Metz und Straßburg verlegte. Rechnen, Geometrie und Mechanik füllten den Stundenplan. Meister beschrieb den generellen Aufbau, die Lehrinhalte und den Ablauf des Studiums an den frühen französischen Artillerieschulen. Die Schulen waren mit allen Mitteln ausgerüstet, so dass der Unterricht bereits sehr anschaulich veranstaltet werden könne. Es existierten zu Übungszwecken sogar Nachbauten von Festungsabschnitten, Laufgräben und Minengängen.<sup>1300</sup>

Erstaunlicherweise wurde Meisters Publikation im Zusammenhang mit der Etablierung ähnlicher Einrichtungen an anderen höheren Bildungseinrichtungen kaum rezipiert, obwohl Meister erstmals wesentliche Grundlagen und Inhalte formuliert hatte.<sup>1301</sup> In diesem Zusammenhang lohnt die Auseinandersetzung mit der Monographie *Die Anordnung einer gemeinsamen Kriegsschule für alle Waffen* des bereits erwähnten Ferdinand Friedrich Nicolai aus dem Jahre 1781. Diese ist in Aufbau und Aussage der Publikation von Meister sehr ähnlich. Auch Nicolai sinnierte über Sinn und Zweck sowie die Notwendigkeit einer solchen Bildungseinrichtung; er belegte deren Tradition anhand historischer Beispiele und gab einen

---

<sup>1299</sup> Meister 1766, S. 34–37.

<sup>1300</sup> Meister 1766, S. 48–50.

<sup>1301</sup> Uhland 1953, S. 36–37.

geschichtlichen Abriss der Militärbildung von der Antike bis zu den französischen Militärschulen. Auch ging er wie Meister auf einzelne Schulen näher ein. Zudem erläuterte er sein Konzept von Vorbereitungsschule und Kriegsschule und endete mit dem Entwurf einer allgemeinen Dienstvorschrift.<sup>1302</sup> Nicolai erwähnte weder die gescheiterte Einrichtung der Göttinger Militärschule noch Meisters Publikation, die ihm sicher bekannt war. Auch in Max Jähns Überblicksdarstellung zur Militärliteratur wurde dem Werk Nicolais mehr Bedeutung beigemessen. Meisters Abhandlung wird eher beiläufig erwähnt, ohne kurze Inhaltszusammenfassung.<sup>1303</sup>

Dass Meister sich auch mathematisch-wissenschaftlich mit dem Festungsbau auseinandersetzte, bezeugen zwei Aufsätze, die 1781 bzw. 1782 in dem von Andreas Böhm periodisch herausgegebenen *Magazin für Ingenieur und Artilleristen* erschienen. Stellenweise wurden Überlegungen aus seiner vorherigen Schrift von 1766 aufgegriffen, ohne dass er darauf explizit hinwies. Ursprünglich waren diese Aufsätze in lateinischer Sprache in der Schriftenreihe der Göttinger Akademie der Wissenschaften veröffentlicht worden. Im Vorwort des ersten Teils machte Meister deutlich, dass erst durch die Anwendung der Analysis die Artillerie zur Wissenschaft erhoben würde. Weil seitdem die Belagerer im Vorteil seien, müsse die Analysis zur Grundlage der Befestigungswissenschaft werden, um das Blatt zugunsten der Verteidiger wenden zu können.<sup>1304</sup> Für Meister war die Praxis des Festungsbaus bislang vor allem durch bloßes Augenmaß gekennzeichnet. Dagegen ließen sich Winkel und Abmessungen mathematisch exakt berechnen. Dass damit allerdings nur die geometrische Seite des Festungsbaus in Betracht gezogen würde, kritisierte Meister. Zum einen bildeten bereits entwickelte Befestigungsformen und Manieren eine meist theoretische Grundlage, die jedoch in der Praxis wenig relevant sei. Dagegen sollten Ressourcen des Staates und die Abhängigkeit von anderen Kriegswissenschaften als Determinanten der zu bauenden Befestigung als eigentliche Berechnungsgrundlage herangezogen werden.

Die geometrische Herangehensweise wäre typisch für die „Stubeningenieure“, so Meister. Sie sei mathematisch wenig anspruchsvoll und beschäftigte sich mehr mit konstruktiven Details, als „ob das ganze Glück des Krieges von solchen Kleinigkeiten abhinge“.<sup>1305</sup> Die zweite Herangehensweise war komplexer und damit bedeutend schwieriger umzusetzen. Nicht die Regeln eines Systems bildeten die Grundlage, sondern im Mittelpunkt stünde die mathematische Berechnung der Regeln, nach denen ein System gebaut sein sollte.<sup>1306</sup> Die Schwierigkeit bestünde letztendlich darin, dass es viele Unbekannte in der Gesamtrechnung gäbe. Bisherige Versuche blieben in den Anfängen stecken, so der Autor. Meister erkannte hier einen Ansatzpunkt, um selbst dem Desiderat Erkenntnisse hinzuzufügen. Er setzte sich mit den Schriften bekannter Festungsbauingenieure auseinander und bezog grundsätzliche physikalisch-militärische Gegebenheiten des Krieges (z.B. mit der Wirkung der Artillerie auf Festungswälle) in seine Überlegungen ein, wobei die textliche Argumentation durch mathematische Gleichungen ergänzt wurde. Im zweiten Teil seiner Abhandlung fasste Meister

---

<sup>1302</sup> Vgl. Nicolai 1781.

<sup>1303</sup> Jähns 1891, S. 2448–2450.

<sup>1304</sup> Meister 1781, S. 3–4.

<sup>1305</sup> Meister 1781, S. 6.

<sup>1306</sup> Meister 1781, S. 6.

seine Erkenntnisse zusammen und schlussfolgerte, dass es keine idealen und sicheren Festungen gäbe, wenn nicht Vor- und Nachteile ins Verhältnis zu Kosten und militärischem Nutzen gesetzt würden. Im Kern ging es um die Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, wobei Ziel aller Anstrengungen die Sicherheit der Bevölkerung einer befestigten Stadt sein sollte. Der Feind müsse von einem Angriff auf die Festung abgehalten werden.<sup>1307</sup> Damit plädierte Meister für eine Verteidigung, bei der der Feind erst überhaupt nicht in das Vorfeld einer Festungsstadt gelangen sollte. Dessen Annäherung würde dadurch erschwert, dass man um die Stadt herum kleinere autarke Verteidigungswerke einrichte.

Meister konstatierte, dass eine mathematische Berechnung der idealen Form einer Festung unmöglich sei. Die Anwendung der Mathematik läge auf einem anderen Gebiet. Dazu erläuterte Meister das Beispiel der Wirkung der Artillerie auf Wälle und Truppen.<sup>1308</sup> In Meisters Berechnungen standen u.a. die Größe der Wallbeschädigung durch einen Schuss, die Zeit der Beschießung insgesamt, die Kaliber der Kanonen, die Geschwindigkeit der Kugeln, das Material und die Festigkeit des Walls in einem Zusammenhang, wobei er sich wiederholt auf Euler bezog.

Meister sah den Nutzen der Bauwerke im Zusammenhang mit weiteren militärischen und ökonomischen Faktoren. Zudem unterstrich Meisters Vorstellung die Abkehr von regelmäßigen, auf geometrischen Grundlagen basierenden, ästhetisch und architektonisch betonten Befestigungen. Die Zeit des Baus der großen bastionären Befestigungen war bei Erscheinen des Werks auch schon vorbei. Vielerorts waren Befestigungen bereits geschleift, u.a. auch in Göttingen. Inwieweit Meister seine Überlegungen und Berechnungen in Bezug auf den Befestigungsbau in die universitäre Lehre einfließen ließ, ist nicht bekannt. Auszugehen ist davon, dass der Mathematiker sehr lebhaft seinen Unterricht mit theoretischen Berechnungen und praktischen Beispielen unter Zuhilfenahme der Objekte der Modellkammer durchführte.

#### 5.4.1.5. Die Zeit von 1766 bis zum Tod Meisters 1788

Die Pläne Meisters wurden an der Universität sehr misstrauisch betrachtet. Auch die Besetzung der Stelle mit einem Herrn Herrenschneider aus Straßburg, der vor allem von Meister selbst empfohlen wurde, stieß auf Skepsis. Pütter empfahl diesbezüglich eine weitere Meinung einzuholen.<sup>1309</sup> Am 21. Januar 1766 teilte das Kuratorium Meister mit, dass für die Schaffung einer Sammlung von Kriegsmodellen zurzeit kein Budget vorhanden sei.<sup>1310</sup> Es scheint, dass die anfängliche Euphorie über diese spezifische Einrichtung einer gewissen Skepsis gewichen war. Trotzdem wurde, zumindest von Seiten des Königs, das Projekt weiter vorangetrieben, obwohl die Widerstände in der Universität selbst auch für den König spürbar gewesen sein müssen.

Die Vorlesungsverzeichnisse vermerken für die zweite Jahreshälfte 1772, dass Professor Meister über Kriegsbaukunst<sup>1311</sup> und Magister Johann Paul Eberhard über Artillerie und Feuerwerk lasen. Ein Jahr später hieß es in den Verzeichnissen: „Die Kriegsbaukunst trägt

---

<sup>1307</sup> Meister 1782, S. 5–8.

<sup>1308</sup> Meister 1782, S. 39–41.

<sup>1309</sup> UAG Kur.5759, Bl. 41 und 58.

<sup>1310</sup> UAG Kur.5759, Bl. 11.

<sup>1311</sup> Nach dem Muster der Franzosen, Holländer und Deutschen.

Hr. Prof. Meister in Regeln und Beyspielen um 9 Uhr vor. Hr. Mag. Eberhard lehrt sie gleichfalls um 9 Uhr nach den besten Mustern der Franzosen, Holländer und Deutschen samt dem Angriffe und der Vertheidigung fester Plätze.“ Im Jahr 1778 folgte der Hinweis, dass Professor Meister die Kriegsbaukunst „öffentlich nach dem Struenseeischen Handbuche lehren [werde], auch in einer belieb. Stunde ihre Ausübung“ zeige. Was genau damit gemeint ist, bleibt offen. Daher lohnt an dieser Stelle ein genauerer Blick auf die Inhalte der Struensee’schen Publikationen und was diese über die Lehrthemen in Göttingen verraten. Der bereits im Zusammenhang mit den Artillerieversuchen erwähnte Struensee veröffentlichte zwischen 1771 und 1774 seine drei Bände der *Anfangsgründe der Kriegsbaukunst*.<sup>1312</sup>

Den Publikationen ist aufgrund der vielen Abwägungen und der thematisierten Diskurse zum Festungsbau und vor allem zum Festungskrieg der wissenschaftliche Anspruch schwer abzusprechen. Möglicherweise wählte Meister aus diesem Grund diese Literatur für seinen Unterricht. Eine direkte Verbindung zwischen Meister und Struensee ist nicht belegbar. Wie Meister war Struensee ebenfalls Mathematiker und interessiert an der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Kriegswesen. Mit der Verwendung von Struensees Publikationen im akademischen Unterricht in Göttingen zeigte sich die praktische Ausrichtung der Militärausbildung auch in Göttingen.<sup>1313</sup> Die letzten Einträge zu Meisters Lehrveranstaltungen zu Kriegsbaukunst und Taktik vor seinem Tod 1788 blieben ab 1785 unverändert.<sup>1314</sup> Die militärbezogenen Lehrverpflichtungen nach Meisters Tod übernahm der hannoversche Ingenieur-Offizier Gotthard Christoph Müller, der von 1790 bis 1803 an der Göttinger Universität Mathematik und Militärwissenschaften unterrichtete.<sup>1315</sup> Müller wurde 1792 auch die Aufsicht über die Modellkammer übertragen. Insofern kann er als direkter Nachfolger Meisters betrachtet werden.

---

<sup>1312</sup> Vgl. Struensee 1771–1774. Der erste Teil dieser dreiteiligen Publikation handelt von der Befestigungskunst im Felde. Im Vorwort konstatiert Struensee, dass er bei der Suche nach einem geeigneten Lehrbuch für seinen Unterricht feststellen musste, dass ein solches nicht existiere bzw. dass die vorhandenen unvollständig oder fehlerhaft seien. Zudem beabsichtigte er nicht nur darzustellen bzw. zu beschreiben, sondern er plane die Wissenschaft zu ergründen, zu erklären und auf Zusammenhänge näher einzugehen. Demzufolge stand nicht der Festungsbau als Ingenieurwissenschaft im Mittelpunkt, sondern praktische Anweisungen für den künftigen Offizier im Felde. Im zweiten Teil behandelte er die Beschaffenheit der eigentlichen Festungen. Darin erklärte er ausführlich die Beschaffenheit von Festungswall, Mauern und Gräben. Dem gestellten Anspruch wurde er insofern gerecht, dass er zum Beispiel Vor- und Nachteile einer Manier oder Methode in der Publikation diskutierte. Der dritte Teil thematisierte Angriff und Verteidigung der Festungen.

<sup>1313</sup> Struensee war nicht der erste und einzige Autor, der selber zur Feder griff, um ein militärpraktisches Lehrbuch zu schreiben, weil die vorhandene Literatur nicht seinen Bedürfnissen entsprach. Er erwähnte allerdings weder etwas vom Nutzen von Modellen bzw. Modellsammlungen, noch versuchte er eine historische Herleitung der Notwendigkeit der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Krieg dem Leser näherzubringen.

<sup>1314</sup> Magister Ebell (1748–1816) las zu jener Zeit ebenfalls die Einleitung in die militärische Wissenschaft nach Jacob Mauvillon (1743–1794), der am Siebenjährigen Krieg teilnahm und danach eine Professur für Kriegsbaukunst am Kasseler Collegium Carolinum innehatte. Neben zahlreichen Übersetzungen aus dem Französischen schrieb er auch theoretische Abhandlungen über den Krieg. Siehe dazu Jochen Hoffmann: Mauvillon, Jacob. In: *Neue Deutsche Biographie* 16 (1990), S. 455–457. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118579320.html#ndbcontent> (10.4.2022). Es ist davon auszugehen, dass Ebell das 1784 erschienene Werk Mauvillons *Einleitung in die sämtlichen militärischen Wissenschaften* für seinen Unterricht verwendete. Ebell unterrichtete zudem noch reine und andere Teile der Mathematik sowie praktische Geometrie. Vgl. Pütter 1788, S. 206.

<sup>1315</sup> Saalfeld 1820, S. 142. Der Hinweis enthält die Aufzählung sämtlicher Schriften Müllers. Wann genau dieser geboren wurde, ist unklar. Vgl. auch Kapitel 1.1.5 (Personal, Administration, Nutzung und Unterbringung).

#### 5.4.1.6. Die Entwicklung des Militärunterrichts in Göttingen unter Gott- hard Christoph Müller von 1788 bis 1803

Über das Wirken von Gotthard Christoph Müller an der Universität geben die Akten im Universitätsarchiv Auskunft.<sup>1316</sup> Seine Bewerbung um die Nachfolge von Professor Meister datierte auf den 9. November 1789. Er betonte darin seine Erfahrungen aus diversen Kriegen, bei denen er verschiedene größere Arbeiten geleitet habe. Auch Vorlesungen über reine und angewandte Mathematik soll er gehalten haben. Einen Monat später, am 17. Dezember 1789, schrieb König Georg III. an das Kuratorium, dass der Hauptmann Müller vom hannoverschen Ingenieur-Corps als „Lehrer der Kriegswissenschaften mit dem Rang und den Rechten eines Professoris extraordinarii“<sup>1317</sup> und einem jährlichen Gehalt von 200 Reichstalern anzustellen sei. Der König wies zudem darauf hin, dass zukünftig diese Stelle fest in das Budget der Universität eingeplant werden solle. Hauptanliegen war nach wie vor die Weiterbildung höherer Offiziere an der Universität. Das sei mit Generalleutnant Georg Josua du Plat (1722–1795),<sup>1318</sup> Chef des Ingenieurkorps und Schöpfer der kurhannoverschen Landesaufnahme aus den Jahren 1764–1786, abgesprochen. Im Januar 1790 bedankte sich Müller beim Kuratorium für die Einstellung als Professor für militärischen Unterricht.

Auf den 28. Mai 1791 datierte ein Schreiben des Kuratoriums an den Feldmarschall Johann Wilhelm von Reden (1717–1801)<sup>1319</sup>, dem Oberbefehlshaber der hannoverschen Armee, in dem die Anstellung des Ingenieur-Hauptmanns Müller als Professor an der Universität Göttingen thematisiert wurde. Das Kuratorium drückte seine vollste Zufriedenheit über die Personalie aus und teilte dem Feldmarschall mit, dass die weitere Versorgung Müllers nicht mehr durch die Armee zu tragen sei. Dadurch würde Müller die Möglichkeit geboten, den Militärdienst zu quittieren. Diese Entscheidung teile man auch umgehend dem König mit. Zudem hätte die Anstellung Müllers auch die Nachfrage nach militärischen Studien von auswärtigen<sup>1320</sup> Offizieren erhöht, was allerdings Müllers eigener, 1796 veröffentlichter Feststellung widerspricht. Zudem empfahl das Kuratorium, den Hauptmann in den Stand eines Majors zu befördern, um „den übrigen Professoren im Range gesetzt“<sup>1321</sup> zu werden. Die Absicht des Kuratoriums war deutlich. Ganz im Sinne der Göttinger Universität sollte die Attraktivität für Angehörige des Adels gesteigert werden. Offensichtlich war ein Militärangehöriger geeigneter für diese spezifische Professur. Was zudem etwas erstaunt, war die schnelle Anfrage des Kuratoriums an das Militär, weil Müller wohl erst seit zwei Semestern an der Universität unterrichtete und seine Lehrangebote bisher noch gar nicht vollständig in den Vorlesungsverzeichnissen aufgeführt waren.

Im März 1791 bestätigte Hofrat Christian Gottlob Heyne (1729–1812), dass die von Müller angebotenen Seminare und Vorlesungen ins Vorlesungsverzeichnis aufgenommen wurden.

---

<sup>1316</sup> UAG Kur.5791.

<sup>1317</sup> UAG Kur.5791, Bl. 6.

<sup>1318</sup> Siehe dazu: Günther Wrede: Du Plat, Georg Josua. In: Neue Deutsche Biographie 4 (1959), S. 200. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd135729122.html#ndbcontent> (10.4.2022).

<sup>1319</sup> Siehe dazu: Bernhard von Poten: Reden, Johann Wilhelm von. In: Allgemeine Deutsche Biographie 27 (1888), S. 515–516. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd117695211.html#adbcontent> (10.4.2022).

<sup>1320</sup> Gemeint waren Offiziere, die nicht der hannoverschen Armee angehörten.

<sup>1321</sup> UAG Kur.5791, Bl. 22.

Erstmals finden Müllers Lehrveranstaltungen in der ersten Hälfte des Jahres 1791 im Vorlesungsverzeichnis Erwähnung. Darin aufgeführt war, dass Müller „wöchtl. 5 Stunden Feldbefestigungskunst“ lehre. Ein Semester später folgte der Eintrag, dass die „beständige Befestigungskunst, verbunden mit einem vorhergehenden Unterrichte in der Geschichtswissenschaft u. der Geschichte beyder Wissensch. in alten u. neueren Zeiten, nebst d. Anweisung zu pract. Ausarbeitungen“, von Major Müller<sup>1322</sup> gehalten würde. Im ersten Halbjahr 1793 fand sich der Eintrag, dass das Wichtigste „aus der practischen Mechanik und Hydraulik [...] mit Benutzung der ihm anvertrauten Modell- und Maschinensammlung um 3 Uhr von Infanterie-Major Müller“ vorgetragen würde. Zudem wurde auf eine erneute Pfingstexkursion in den Harzer Bergbau hingewiesen, die durch „Modellbeschau“ vorbereitet werden solle. Darüber hinaus bot Müller auch Unterricht in ziviler Baukunst an.<sup>1323</sup>

Im Januar 1793 bot die königliche Kriegskanzlei dem Major Müller einige neue und alte militärische Ausrüstungsgegenstände aus dem Zeughaus in Hannover für die Vorlesungen über militärische Wissenschaften an. Es ist davon auszugehen, dass diverse Gegenstände nach Göttingen geliefert wurden. Die Objekte sollten „zu beliebiger Wissenschaft gebraucht werden“.<sup>1324</sup> Für die Überführung sei Major Müller verantwortlich. Im Verzeichnis vom 22. Januar 1793, unterzeichnet durch Viktor Lebrecht von Trew (1730–1803), wurden 18 Positionen aufgelistet. Unter den Objekten befanden sich Waffen, wie etwa ein Kurzgewehr für Unteroffiziere, Munition und etliches Zubehör.<sup>1325</sup> Es ist davon auszugehen, dass die Waffen Eingang in die Modellkammer gefunden haben.

Müller nutze für seine Lehrveranstaltungen die Modellkammer ausgiebig. Von Montag bis Freitag trug er Militärstunden nach Abteilung seines „gedruckten Grundrisses“ vor und „macht alles, theils durch Verzeichnungen, Risse u. Modelle, theils durch Vorzeigung der wirklichen Gegenstände selbst, deutlich und anschaulich“. 1794 folgte die „Anweisung zum Aufnehmen militärischer Situationspläne“. Zudem gab er im Rahmen einer militärischen Enzyklopädie eine kurze Darstellung der Schifffahrtskunde und des Seekrieges und benutzte dafür „ein sehr schönes Schiffsmodell“.<sup>1326</sup> Der letzte Eintrag in einem Vorlesungsverzeichnis im Zusammenhang mit Müller wurde in der ersten Jahreshälfte 1803 vorgenommen. Mittlerweile befördert zum Oberstleutnant, bot Müller Vorlesungen zu Wasserbau und Kriegswissenschaften an. Zwei Monate vor seinem Entlassungsgesuch, das auf den 31. Juli 1803 datierte, wurde Müller aufgrund seiner Expertise für das Schleifen der Braunschweiger Festung angefordert. Danach verliert sich seine Spur.

Die Vorlesungsverzeichnisse geben allerdings keine Auskunft über das, was hinter den Kulissen in Verbindung mit Müller geschah.<sup>1327</sup> Neben angehäuften Schulden kam eine ver-

---

<sup>1322</sup> Offensichtlich war das Militär der Bitte des Kuratoriums, Müller zu befördern, bereits nachgekommen.

<sup>1323</sup> Vgl. Müller 1792. Ein halbes Jahr später folgte das Angebot zu den Grundlagen des Brückenbaus. Dabei findet sich der Verweis auf die von Müller 1792 zum Thema veröffentlichte *Analytisch-praktische Abhandlung über die Verzeichnung großer gedruckter Bogen in vorzüglicher Hinsicht auf den Brückenbau*.

<sup>1324</sup> UAG Kur. 7486, Bl. 1.

<sup>1325</sup> UAG Kur. 7486, Bl. 2. Vgl. auch Anhang 6.

<sup>1326</sup> Hier ist höchstwahrscheinlich das Modell des englischen Linienschiffes „Royal George“ gemeint.

<sup>1327</sup> In einem Memorandum vom 7. Oktober 1794 finden sich erste konkrete Hinweise auf die Pfändung der Hälfte des Gehalts von Müller. Dabei wurde bereits darüber nachgedacht, ob diese Situation nicht seine

mutliche Unzuverlässigkeit im Rahmen seiner Lehrverpflichtungen hinzu. In einem Memorandum vom 2. August 1799 wurden die Beschwerde über die von Müller nicht durchgeführten Lehrveranstaltungen und die Ankündigung, dieses beim Kuratorium vorzutragen, aktenkundig. Wie auch immer sich Müller in Göttingen auführte, seine Rolle für die Militärbildung an der Universität blieb – zumindest für das Militär – offensichtlich in positiver Erinnerung: „Es verdient auch noch hervorgehoben zu werden, daß sich immer 5 bis 6 Offiziere auf der Universität Göttingen befanden, um sich wissenschaftlich noch weiter zu bilden. Dafür erhielten sie bei vollem Gehalt ein Jahr Urlaub.“<sup>1328</sup> Es kann davon ausgegangen werden, dass bis Müllers Abgang Interesse von Seiten des Militärs an einer vertiefenden Ausbildung an der Göttinger Universität vorhanden war, danach jedoch nicht mehr.

Am Rande sei bemerkt, dass Müller im Wintersemester 1791/92 höchstwahrscheinlich Georg Christoph Lichtenbergs Vorlesungen zur Experimentalphysik besuchte.<sup>1329</sup> Dass auch Lichtenberg von Müllers späteren physikalischen Experimenten Notiz nahm, bezeugen Mitschriften zu Lichtenbergs Vorlesungen, wobei es um Schall- und Entfernungsmessungen ging, die Müller in Göttingen durchführte.<sup>1330</sup> Das ist nur ein kleiner Hinweis zu Müllers vielseitigem Interesse an wissenschaftlichen Fragestellungen. Dass Lichtenbergs Unterricht auch für einen Offizier Wissenswertes bot, zeigen u.a. die Aufzeichnungen des Studenten Johann Friedrich Benzenberg zu den Vorlesungen des Physikers, in denen immer wieder Hinweise zu Experimenten mit Kanonen im Zusammenhang mit physikalischen Fragestellungen notiert sind.<sup>1331</sup> Der Blitz des Mündungsfeuers und der Knall des Abschusses einer Kanone waren wohl als Signalgeber bei physikalischen Schalluntersuchungen verwendet worden.<sup>1332</sup> Auch die Rotationsbewegung der Erde war mit Hilfe einer Experimentalanordnung, in der eine Kanone senkrecht in die Erde eingegraben wurde, nachweisbar.<sup>1333</sup>

#### 5.4.1.7. Müllers Publikationen von 1791 und 1796

Im Februar 1791 erschien Müllers *Militärische Encyclopädie für verschiedene Stände und deren Grundriß zu seinen künftigen Vorlesungen darüber nebst vorläufiger Anzeige seiner übrigen Lehrstunden*, die als eine Art Blaupause für seinen künftigen Unterricht gedacht war. Im ersten Teil seiner Einführungsschrift, die nicht einmal 40 Seiten umfasste, schrieb Müller über die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit dem Militärwesen im akademischen Rahmen. Dieser Aspekt wurde in seinem späteren Hauptwerk von 1796 noch ausführlicher erläutert, womit sich sein Werk grundsätzlich von den Publikationen von Struensee unterscheidet. Im zweiten Teil der Übersichtsschrift erläuterte Müller Gliederung und Struktur seiner geplanten Lehrangebote.<sup>1334</sup> Im Unterricht sollten Risse und Modelle verwendet werden, um die Anschaulichkeit seiner Ausführungen zu erhöhen. Konkret kündigte er an,

---

Dienstplicht als Lehrer beeinträchtigen könnte. Ein halbes Jahr später wurde ein Viertel seines Gehalts einbehalten, um die Forderungen der Gläubiger zu bedienen. Worum es dabei konkret ging, ist aus den Akten nicht zu erfahren. Vgl. UAG Kur.5791, Bl. 46.

<sup>1328</sup> Sichart und Sichart 1898, S. 349.

<sup>1329</sup> Heerde 2006, S. 443.

<sup>1330</sup> Lichtenberg 2008, S. 318.

<sup>1331</sup> Grosser 2004, S. 51–55.

<sup>1332</sup> Lichtenberg 2008, S. 319.

<sup>1333</sup> Rogier 2004, S. 47.

<sup>1334</sup> Ausgehend von einer allgemeinen Einleitung listete er Lehreinheiten zur Geschütz- und Befestigungskunst sowie zum Festungskrieg auf. Dem folgten die Unterpunkte zur Taktik sowie eine Übersicht zum Seewesen und zum Seekrieg.

Vorlesungen der Feldbefestigungskunst mit fünf Stunden, bürgerliche Baukunst mit sechs Stunden, die „Reine Mathematik“<sup>1335</sup> mit einer Stunde und Geometrie mit acht bis zehn Stunden in der Woche vorzutragen. Für das Lesen seiner militärischen Enzyklopädie veranschlagte Müller eine Stunde am Tag.<sup>1336</sup> Zudem wies er darauf hin, dass seine Vorschläge insgesamt nicht neu seien und man auch an Ritterakademien diese Form der Lehre umzusetzen gedachte, gleichwohl damit meist gescheitert sei.<sup>1337</sup>

In Müllers umfangreichem Hauptwerk,<sup>1338</sup> das fünf Jahre später erschien, wurden die Punkte aus der Vorankündigung von 1791 mit Inhalt gefüllt und vertieft. Bereits in der Vorrede machte er auf die Adressaten seines Unterrichts aufmerksam, die meist keinen militärischen Hintergrund hätten. Zudem betonte er die Komplexität der Kriegswissenschaften und die sich daraus ergebende Notwendigkeit – zumindest für Militärpersonen –, dem Unterricht in seiner Fülle und Ernsthaftigkeit zu folgen.

In seiner allgemeinen Einleitung betonte Müller eine Renaissance der Kriegsschulen, die an sich nichts Neues seien. Bereits in der Antike hätte es theoretischen und auf Mathematik basierenden Kriegsunterricht gegeben. Der Unterschied zwischen Römern und Griechen war beträchtlich, da sich die Römer bereits mehr auf die praktischen Übungen verlagerten und weniger theoretisch unterrichteten. Bis ins 14. Jahrhundert erfolgten Kriege ohne Planung, so Müller. Erst während der Renaissance erinnerte man sich in Italien wieder der Theorie des Krieges. Seitdem seien Regeln und Systeme wieder die bestimmenden Faktoren im Krieg.<sup>1339</sup> Der Verweis, dass das Militärwesen nicht nur im Krieg erlernt werden könne, da es gar nicht so viele Kriege gäbe, erinnert an die Argumentation von Meister. Insofern ist davon auszugehen, dass sich Müller gründlich mit den Inhalten seines Vorgängers auseinandersetzte. Im zweiten Teil seiner Abhandlung, in dem es um den Festungsbau ging, hob Müller die Vorteile beim Verfertigen von Modellen hervor, insofern man einen groben Überblick über die Bauwerke etc. erhalten wolle.<sup>1340</sup> Für das genauere Studium plädierte er dafür, Pläne und Risse zu nutzen.<sup>1341</sup>

Bei Müllers Publikation handelt es sich keineswegs um eine Enzyklopädie. Seine Meinungen und Kritik dominieren das Werk. Das unterstreichen zum Beispiel seine kritischen Anmerkungen zu den Festungsmanieren des Franzosen Vauban. Müller sah Vaubans Rolle in Bezug auf den Festungsbau nicht ganz so wegweisend wie vor allem spätere Verfasser.<sup>1342</sup> Trotz seiner unverkennbaren Leistungen hätte Vauban mehr von anderen kopiert als selbst

---

<sup>1335</sup> Siehe dazu: GND-Normung. Online: <http://d-nb.info/gnd/4037944-9> (10.4.2022).

<sup>1336</sup> Müller 1791, S. 36.

<sup>1337</sup> Vgl. Zauzig 2018.

<sup>1338</sup> Vgl. Müller 1796.

<sup>1339</sup> Müller 1796, S. 4–8.

<sup>1340</sup> Müller 1796, S. 244.

<sup>1341</sup> Diese wiederkehrenden Überlegungen lassen sich u.a. auch vier Jahrzehnte später bei Alexander von Zastrow (1839) wiederfinden. Vgl. Zastrow 1839.

<sup>1342</sup> Duffy 1985, S. 149–152. Der britische Militärgeschichtler und frühere Dozent an der Militärakademie Sandhurst, Christopher Duffy, konstatiert fast zweihundert Jahre später dazu, dass im 18. Jahrhundert sich die Grundsätze des Festungsbaus nach Vauban so weit durchgesetzt hätten, obwohl überhaupt nicht klar war, was exakt dessen Grundsätze waren. Details seiner Manieren gab es in den Köpfen der Baumeister, der Praktiker, aber nicht in schriftlicher Form. Erst mit der einsetzenden Verschriftlichung der Details zum Festungsbau und deren Lehre an Militärschulen Mitte des 18. Jahrhunderts begann die Zeit der akademischen Behandlung des Festungs- und Artilleriewesens und damit auch die Erhebung Vaubans zu einem Pionier des Festungsbaus.

entwickelt. Zudem bezeichnete Müller Vaubans Manieren als mangelhaft; da gäbe es andere, die es eher verdienten, hervorgehoben zu werden.<sup>1343</sup> Auch wenn Müller in der Hervorhebung Vaubans eher eine propagandistische Leistung der Franzosen erkannte, so behauptete er nicht nur etwas, sondern beschrieb genau die Mängel der Manieren nach Vauban und versuchte, dem mit wissenschaftlichen Argumenten entgegenzutreten.<sup>1344</sup> Für Müller war es vor allem der Niederländer Menno van Coehoorn, dem die Ehre zuteilwerden sollte, der größte Festungsbaumeister seiner Zeit gewesen zu sein.<sup>1345</sup>

#### 5.4.1.8. Der Militärunterricht an der Universität nach 1803

Der Militärunterricht in Göttingen in der von Müller angebotenen inhaltlichen Breite wurde von verschiedenen Lehrern zu Beginn des 19. Jahrhunderts übernommen. Die Vorlesungsverzeichnisse geben darüber Auskunft: Die Kriegsbaukunde übernahm Friedrich Wilhelm Schrader (1764–1842). Laut dem *Catalogus professorum Göttingensium 1734–1962* lehrte Schrader Militärwissenschaft von 1801 bis 1842, wohl als direkte Nachfolge von Müller, ohne allerdings die Verantwortlichkeit für die Modellkammer zu übernehmen. Daneben boten Christian Heinrich Friedrich Holle (1778–)<sup>1346</sup> und der Mathematiker Heinrich Julius Oppermann<sup>1347</sup> in der zweiten Hälfte des Jahres 1804 Wasserbau, ökonomische Baukunst und Bauaufschläge sowie Artillerie nach Struensee und Feldbefestigungen nach Johann Gottlieb Tielke (1731–1787) an.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1805 war im Vorlesungsverzeichnis vermerkt: „Eine militärische Encyclopädie für diejenigen, die, ohne in Militär=Dienste treten zu wollen, sich eine allgemeine Kenntnis dieses Faches zu erwerben wünschen, wird Hr. Cornet Müller, nach einem Grundrisse, der in der Schneiderschen Buchhandlung unentgeltlich zu bekommen ist, mit Benutzung einiger instructiver Modelle, um 10 Uhr vortragen.“ Hinzu kamen noch Veranstaltungen zu Kriegs- bzw. Seewissenschaften. Der Mathematiker Wilhelm Müller (1783–1846)<sup>1348</sup> lehrte von 1804 bis 1808 Militärwissenschaft in Göttingen. Er besaß eine Sammlung mathematischer, von ihm teilweise selbst angefertigter Instrumente sowie Modelle zur Befestigungskunst, von Kanonen mit ihren Lafetten und weiterer Ausrüstung und den „zum Unterricht in der Taktik erforderlichen Exerzier-Hölzern, an welche Modelle es bisher gänzlich gemangelt hat“.<sup>1349</sup> Letztendlich bemühte er sich um die Anstellung in Göttingen wegen

---

<sup>1343</sup> Müller 1796, S. 267–271.

<sup>1344</sup> Bei der Lektüre des Werkes drängt sich die Vorstellung förmlich auf, dass Müller während des mündlichen Vortrages auch Modelle zur Anschauung einsetzte, an denen er spezifische Details erläutern konnte. Die dazu notwendigen Modelle gab es zu dieser Zeit bereits in der Modellkammer. Sie waren leichtgewichtig und konnten gut transportiert werden.

<sup>1345</sup> Müller 1796, S. 274–275. Um über die Aussagen Müllers urteilen zu können, bedarf es einer exakteren militärbaulichen und militärtaktischen Untersuchung. Viel näher liegt ein viel profanerer Grund für Müllers Urteil: Ressentiments und Abneigung gegenüber französischen Kapazitäten.

<sup>1346</sup> Holle lehrte lediglich zwei Jahre Baukunst in Göttingen.

<sup>1347</sup> Vgl. UAG Kur.6079, Bl. 5. Oppermann war ein Schüler von Meister. In einem Empfehlungsschreiben vom 4. April 1785 bescheinigte Meister ihm ein ausgezeichnetes Zeugnis und empfahl die Anstellung an der Universität, so dass er praktische Mathematik lehren könne.

<sup>1348</sup> Müller war 13 Jahre lang Soldat beim 3. Kurhannoverschen Kavallerieregiment, bevor er nach Göttingen kam. Während der letzten sechs Jahre erweiterte er seine Kenntnisse in den mathematischen Wissenschaften. In seinem Bewerbungsschreiben erwähnte er, dass er bei seinem Vater, dem Oberstleutnant Müller, in Stade Unterricht nahm. Ob es sich hier um Gotthard Christoph Müller handeln könnte, ist wahrscheinlich, allerdings nicht zu belegen.

<sup>1349</sup> UAG Kur.6081, Bl. 2.

seines Gesundheitszustandes. Ein aktiver Dienst im Militär schien für ihn nicht mehr möglich. Eine dauerhafte Anstellung blieb ihm verwehrt. Von 1811 bis 1833 übernahm er die Aufsicht über die Bibliothek und die Sammlungen von Karten, Plänen und Zeichnungen des Herzogs von Cambridge.<sup>1350</sup> Im Jahr 1811 erschien in London sein Buch *Elements of the sciences of war*. Nach seiner Zeit in England unternahm er einen erneuten Versuch wegen einer Anstellung an der Göttinger Universität.<sup>1351</sup> Danach verliert sich seine Spur. Der militärische Unterricht wurde von anderen fortgeführt. So bot Oppermann weiterhin Artillerie und Feldbaukunst an. Im ersten Halbjahr 1809 fand erstmals Justus Klare (1749–1816) Erwähnung, der sechs Stunden wöchentlich militärische Enzyklopädie anbot. Klare lehrte Kriegswissenschaft von 1808 bis 1816. Friedrich Wilhelm Schrader erteilte zu dieser Zeit zwar noch Unterricht, z.B. im Erstellen von Rissen militärischer Objekte, trotzdem bot er immer weniger militärbezogene Lehrveranstaltungen an. In der zweiten Hälfte des Jahres 1817 tauchte noch einmal Schraders Lehrveranstaltung „Entwerfen und Ausarbeiten von Plänen und Rissen in Kriegswissenschaft“ in den Vorlesungsverzeichnissen auf. Abseits dessen muss das militärwissenschaftliche Angebot zu dieser Zeit jedoch bereits als bedeutungslos bezeichnet werden, weil weder Schrader noch die anderen Lehrkräfte irgendwelche publizistischen Spuren hinterlassen haben. Auch im Zusammenhang mit der Modellkammer finden die Namen keine Erwähnung mehr.

Nach 1820 gab es nur noch sporadische Angebote. Für nur ein Jahr von 1820 bis 1821 bot der Artillerieleutnant Klaus Friedrich Heinrich Stünkel (1791–1836) militärische Enzyklopädie an. Im Jahr 1822 wurde ein gewisser M. Fellkamp erwähnt, über den selbst der *Catalogus professorum Göttingensium 1734–1962* keine Auskunft mehr gibt. Fellkamp lehrte Militärtopographie und Geschichte der wichtigsten Belagerungen der neueren Zeit. Dieser Eintrag ist auch der letzte mit Bezug zum Militärwesen in einem Göttinger Vorlesungsverzeichnis. Poten wusste zu berichten, dass kurhessische Offiziere nach 1816 nicht mehr nach Göttingen, sondern an die Universität nach Marburg geschickt wurden.<sup>1352</sup> Inwieweit die Modellkammer seit der letztmaligen Erwähnung bei Wilhelm Müller in der militärwissenschaftlichen Lehre noch benutzt wurde, bleibt unklar. Die Objekte spielten wahrscheinlich für den Militärunterricht nur noch eine untergeordnete Rolle.

Dass der Militärunterricht an der Universität Göttingen seit Beginn des 19. Jahrhunderts an Bedeutung verlor, ist mit dem Tod Georg III. im Jahr 1820 in Zusammenhang zu bringen. Der König schien die treibende Kraft bei der Etablierung von Lehrinhalten mit militärbezogenen Themen gewesen zu sein. Auf ihn geht auch die Idee der Militärakademie in den späten 1760er Jahren zurück. Der Militärunterricht an der Universität Göttingen verschwand zwar vollkommen unbemerkt, hinterließ ungeachtet dessen aber ausreichend Spuren in Akten, Publikationen und in Form physischer Objekte.<sup>1353</sup>

---

<sup>1350</sup> Oesterley 1838, S. 386.

<sup>1351</sup> UAG Kur.6081, Bl. 17.

<sup>1352</sup> Poten 1897, S. 24.

<sup>1353</sup> Franz Pahl konstatierte das Verschwinden des Militärunterrichts aus den höheren Bildungseinrichtungen bereits für das späte 18. Jahrhundert, wobei er sich hier vor allem auf die Lehrbücher Kästners bezieht. Vgl. Pahl 1913, S. 215.

#### 5.4.1.9. Vorbild und Abbild – Scharnhorst und die Militärschulen in Hannover

Auch wenn die Pläne der Militärakademie an der Georg-August-Universität Göttingen letztendlich nicht in die Tat umgesetzt wurden, so hatte die Idee Wirkung auf die Ausbildung der hannoverschen Armee.<sup>1354</sup> Klaus Hornung erwähnt in seiner Scharnhorst-Biographie sogar Notizbucheinträge, die vermuten lassen, dass Scharnhorst an Vorlesungen zu Kriegswissenschaften bei Professor Meister in Göttingen teilgenommen hatte. Zumindest gab es einen fachlichen Austausch zwischen Scharnhorst und dem Mathematikprofessor.<sup>1355</sup>

Mit der Person Scharnhorst wird der Blick auf eine kleine Militärschule gelenkt, die trotz der Weitsicht ihres Gründers nie die Aufmerksamkeit erlangte wie etwa die Militärakademien in Berlin oder Wien. Gerhard von Scharnhorst besuchte nach 1772 die schaumburg-lippische Militärschule auf dem Wilhelmstein, einer kleinen befestigten Insel im Steinhuder Meer bei Hannover.<sup>1356</sup> In einem Beitrag in Schölzers Briefwechsel von 1782 verteidigte Scharnhorst die Militäranstalten des Grafen von Schaumburg-Lippe gegen jede Kritik. Obwohl zu dieser Zeit schon nicht mehr existent, sah Scharnhorst in dieser Einrichtung ein wegweisendes Modell für eine wissenschaftlich fundierte Offiziersausbildung, die ihm dringend notwendig erschien.<sup>1357</sup>

Graf Wilhelm von Schaumburg-Lippe (1724–1777) stand während des Siebenjährigen Krieges in portugiesischen Diensten. Als Militärtheoretiker bevorzugte er – zumindest für Kleinstaaten – die Strategie des Verteidigungskrieges. Er ließ ab 1761 im Steinhuder Meer eine kleine Insel aufschütten, um darauf eine Festung zu errichten. Diese Anlage wurde in Friedenszeiten als Militärschule genutzt. Diese militärische Bildungsstätte war mit allen Materialien ausgestattet, die erforderlich waren, um den Unterricht in theoretischen und praktischen Belangen durchzuführen. So scheute der Graf weder Kosten noch Mühen, um Bücher, Modelle, Naturalien, mathematische, physikalische und astronomische Instrumente sowie weitere Hilfsmittel für den theoretischen und praktischen militärbezogenen Unterricht anzuschaffen. Gelehrt wurde angewandte Mathematik, bürgerliche Baukunst, Physik, Naturgeschichte, Ökonomie, Geographie, Geschichte, im Besonderen Kriegsgeschichte und die eigentliche Kriegswissenschaft; zu Letzterem gehörten Taktik, Artillerie und Fortifikationswesen. Außerdem erteilten Lehrer Privatunterricht in Sprachen und theoretischer Mathematik. Zudem boten sie Kurse im Zeichnen an. Die in der Schule aufbewahrten Materialien konnten von allen Lehrern wie auch von den Studenten frei genutzt werden. Neben diesem theoretischen Unterricht wurden zudem praktische Übungen angeboten und Versuche im Bereich der Artillerie unternommen. Des Weiteren setzte der Landesherr die Offiziersschüler für ganz praktische Arbeiten wie z.B. Infrastrukturbauten innerhalb seines Territoriums ein.<sup>1358</sup> Scharnhorst betonte, dass diese Anstalt auch die Ausbildung von Ingenieur- und Artillerieoffizieren für den portugiesischen Hof übernehmen sollte. Dazu kam es schließlich aufgrund des Todes des portugiesischen Königs Joseph I. (1713–1777) und des Grafen nicht

---

<sup>1354</sup> Selle 1937a, S. 99.

<sup>1355</sup> Hornung 2001, S. 30.

<sup>1356</sup> Vgl. Neumann 1994, S. 114–115.

<sup>1357</sup> Klippel 1869, S. 183–188. Vgl. auch Schulz 2010.

<sup>1358</sup> Klippel 1869, S. 49–53.

mehr.<sup>1359</sup> Beide starben im gleichen Jahr. Interessant ist die Bemerkung bei Klippel, dass Kästner die Militärschule lobend erwähnt haben soll.<sup>1360</sup> Das muss noch vor der Reise Meisters nach Frankreich gewesen sein. War die Schule des Grafen möglicherweise eine Vorlage für die Pläne in Göttingen? Trotz der ähnlichen Lehrangebote und der infrastrukturellen Übereinstimmung findet letztendlich die Einrichtung in den Göttinger Akten keine Erwähnung.

Ab 1778 wurde Scharnhorst zunehmend als Lehrer an der Regimentsschule in Northeim und vier Jahre später bis in die 1790er Jahre an der neu etablierten Artillerieschule in Hannover eingesetzt.<sup>1361</sup> In dieser Zeit tauschte er sich über Militärwissenschaften mit dem württembergischen Obersten von Nicolai aus, der ebenfalls für die Professur in Göttingen vorgeschlagen war. Sie entwickelten dabei einen regen Briefwechsel.<sup>1362</sup>

Georg Heinrich Klippel, dessen Scharnhorst-Biographie von 1869 eine Fundgrube an Hinweisen zu Verbindungen des Militärs mit Professoren der Universität Göttingen ist, gewährt einen umfangreichen Überblick über Einrichtung und Aufbau der Artillerieschule in Hannover. Demnach war Viktor Lebrecht von Trew<sup>1363</sup> Ideengeber und Schöpfer dieser Anstalt.

In Hannover sollten junge Leute für den Militärdienst vorbereitet wie auch Offiziere der hannoverschen Armee weitergebildet werden. Das Konzept ähnelte den Vorstellungen von Professor Meister in Göttingen. Möglicherweise können diese Schule und die spätere Einrichtung der Ingenieurschule als die tatsächliche Umsetzung der geplanten Militärakademie in Göttingen gelten. Zumindest erwähnte Poten eine Bemerkung des Königs, worin dieser sich infolge hoher Kosten entschlossen hätte, anstatt einer Militärakademie einer Fachschule den Vorzug zu geben.<sup>1364</sup> Nachdem Trew auch König Georg III. für sein Vorhaben gewonnen hatte, legte er im Mai 1781 dem Feldmarschall Christian Ludwig von Hardenberg (1700–1781) einen Entwurf für eine Artillerieschule vor. Im September 1782 bestätigte der König die Einrichtung der Schule. Am Aufbau und der Organisation sowie als Lehrender war Scharnhorst maßgeblich beteiligt.

Auch Christian Gottlob Heyne war von Scharnhorst und Trew über die Artillerieschule informiert worden. Da dieser mit dem Thema weniger anfangen konnte, übergab er die Druckschrift seinem Kollegen Professor Meister. Dieser äußerte sich in einer Denkschrift vom 4. Oktober 1783 sehr positiv über die Schule. Nichtsdestotrotz notierte er eher zurückhaltend folgende Empfehlungen: Die Kenntnisse der reinen Mathematik müssten vertieft werden. Nur basales Wissen reiche für das Verständnis z.B. der Artillerie nicht aus. Die Grundkenntnisse der Chemie sollten in den Unterricht der Physik einfließen, um mehr über die Stofflichkeit zu erfahren. Dabei bezog sich Meister wiederum auf die Artillerie. Das Zeichnen und Modellieren sowie der Umgang mit wissenschaftlichen Instrumenten dürften nicht dem Selbststudium der Absolventen überlassen werden, sondern müssten fester Bestandteil des

---

<sup>1359</sup> Scharnhorst 1782, S. 94.

<sup>1360</sup> Klippel 1869, S. 54.

<sup>1361</sup> Stübiger 2009, S. 12, 26–30.

<sup>1362</sup> Klippel 1869, S. 73.

<sup>1363</sup> Erwähnung fand von Trew in den Universitätsakten von 1793 im Zusammenhang mit der Auslieferung verschiedener Objekte aus dem Zeughaus Hannover an die Modellkammer Göttingen. Vgl. UAG Kur.7486 und Anhang 6.

<sup>1364</sup> Poten 1897, S. 29. Ob mit „Militärakademie“ die Göttinger Einrichtung gemeint war, ist nicht belegt, jedoch wahrscheinlich.

Curriculums sein. Die Ausweitung und Vertiefung der Kenntnisse über mathematische Körper waren für Meister mehr als nur grundlegendes Wissen. Übungen in Feldmessen und das Aufzeichnen realer Situationen – egal ob militärisch oder zivil – müssten häufiger vorgenommen werden, um diese insgesamt schneller erfassen, überblicken und beurteilen zu können. In Bezug auf die Mechanik wies Meister auf die Nützlichkeit von guten Modellen hin, die in Verbindung mit Exkursionen unerlässlich und sehr vorteilhaft seien, um dieses Wissensgebiet vollständig und in allen Facetten zu begreifen.<sup>1365</sup>

Um das Verhältnis zwischen Scharnhorst und Meister etwas näher zu beleuchten, sei auf ein Zitat Scharnhorsts in der *Bibliothek für Offiziere* verwiesen. Scharnhorst berichtete darin über die Vorlesungen Meisters zur Kriegswissenschaft in Göttingen und verteidigte diese gegen Kritik, die von verschiedener Seite lautgeworden war. Die Bedeutung der Vorlesungen lässt sich mit denen an der Kriegsakademie in Stuttgart, gehalten von Ferdinand Friedrich Nicolai, ohne Weiteres gleichsetzen. Zudem bescheinigte Scharnhorst Meister umfangreiche Kenntnisse der Militärwissenschaft.<sup>1366</sup> Erwähnenswert im Zusammenhang mit Göttingen ist die Einrichtung einer Modellstube auch an der Artillerieschule in Hannover. Scharnhorst lehrte in Hannover u.a. Fortifikation und Geometrie und bot Zeichenunterricht an.<sup>1367</sup> Ob er dazu Modelle verwendete, ist nicht bekannt. Interessant ist die Tatsache, dass Scharnhorst mit der Übernahme seiner Lehrverpflichtung 1782 auch für die Bibliothek verantwortlich war.<sup>1368</sup> War er damit auch für die dortige Modellsammlung zuständig? Der Gedanke liegt nahe, weil die Artillerieschule nicht über besonders viel Personal verfügte, zudem Modellsammlung und Bibliothek wohl räumlich vereint waren.

Auch Johann Beckmann stand seit einem Besuch in Hannover, der noch vor der eigentlichen Gründung der Artillerieschule stattgefunden hatte und bei dem er sich über das Geschützwesen im Allgemeinen informierte, in Kontakt mit Scharnhorst und Trew. Beide benachrichtigten Beckmann 1784 über die Einrichtung der Schule und schickten ihm die schriftliche Konzeption zu. Beckmann war davon ganz angetan und antwortete in einem Dankeschreiben, dass er den Hofrat Schlözer informieren werde, damit dieser in seinen „Stats-Anzeigen“<sup>1369</sup> darüber berichten könne.<sup>1370</sup> Die „Nachricht von einer in Hannover errichteten Kriegsschule“ erschien in Heft 31 der Zeitschrift im Jahr 1786.<sup>1371</sup>

Bereits im Jahre 1782 riet Generalmajor du Plat zur Einrichtung einer Schule für die wissenschaftliche Ausbildung der Offiziere des Ingenieur-Corps. Allerdings kam es erst vier Jahre später zur Einrichtung dieser Schule. Die Ausbildung der Offiziere und Kadetten für das hannoversche Ingenieurkorps begann ab 1787.<sup>1372</sup> Die Ausbildungsinhalte sind aus dem königlichen Reskript vom 5. Juni 1789 zu entnehmen. Es ging vor allem um die Vermittlung von Geometrie und Befestigungslehre. Dafür gab es zwei Lehrkräfte. Daneben existierte

---

<sup>1365</sup> Klippel 1869, S. 100–103.

<sup>1366</sup> Klippel 1869, S. 100, Anm. 3.

<sup>1367</sup> Klippel 1869, S. 105.

<sup>1368</sup> Becker 2008, S. 92.

<sup>1369</sup> Siehe dazu: Digitale Sammlungen der Universitätsbibliothek Bielefeld. Online: <http://ds.ub.uni-bielefeld.de/viewer!/metadata/1944381/1/-/> (10.4.2022).

<sup>1370</sup> Klippel 1869, S. 99–100.

<sup>1371</sup> Klippel 1869, S. 193–196.

<sup>1372</sup> Sichert und Sichert 1870, S. 168–171.

noch eine Mineurschule in Hameln mit einer Lehrkraft.<sup>1373</sup> Die Planung für die Zusammenführung der Artillerie- und der Ingenieurschule zu einer gemeinsamen Lehranstalt begann 1788. Gefordert waren weiterhin zwei zumindest thematisch unabhängige Lehrinrichtungen, die ab dem 5. Juni 1789 als gemeinsame Militärschule räumlich vereint waren. An der Ingenieur-Schule wurden u.a. Algebra, Arithmetik, Geometrie, die Lehre von den Kegelschnitten, Mechanik, Hydraulik, Feldbefestigungen, beständige Befestigung und bürgerliche Baukunst gelehrt.

Der Gesamtetat für die vereinten Militärschulen betrug 582 Taler im Jahr. Davon mussten sämtliche laufenden Kosten bestritten werden.<sup>1374</sup> Aus der „Instruktion für die Ingenieurschule“<sup>1375</sup> und der „Instruktion für die Artillerie-Schule“<sup>1376</sup> geht auch zweifelsfrei hervor, dass jede Schule weiterhin über eine Bibliothek und Modellkammer verfügen solle. So zumindest auf dem Papier, weil die Sammlung an der Ingenieurschule noch vor dem Aufbau stand.<sup>1377</sup> Die Paragraphen 10 bzw. 11 der Instruktionen informierten über den Umgang mit den jeweiligen Modellsammlungen. So sei es möglich, aus der Bibliothek und Modellkammer per „Schein“ Bücher und Modelle zu entleihen. Bei Beschädigung müssten die Objekte auf Kosten des Ausleihers repariert werden. Die Aufsicht über Bücher, Risse und Modelle sowie alle Modalitäten des Erwerbs regelte der jeweilige Direktor.<sup>1378</sup> Dass der Umgang mit den Lehrmitteln in Hannover Ähnlichkeiten zu den Instruktionen der Modellkammer der Universität Göttingen aufweist,<sup>1379</sup> liegt in der Natur der Sache und muss nicht weiter interpretiert werden. Ein Aspekt bleibt jedoch interessant, weil dieser nicht auf Göttingen bzw. Hannover beschränkt blieb. Bei der Beantwortung der Frage nach dem Für und Wider einer wissenschaftlichen Ausbildung für Offiziere positionierte sich Scharnhorst sehr deutlich. Je früher junge Offiziere mit theoretischen Kenntnissen vertraut gemacht würden und Wissen sich nicht nur durch Erfahrung aneigneten, umso größer wäre die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich ständig weiterbilden würden, denn dazu gäbe es im Militärdienst wenig Gelegenheit oder es fehlte an Motivation. Daher müsste das Interesse am ständigen Lernen und Reflektieren bereits so früh wie möglich geweckt werden.<sup>1380</sup> Ob dieses Lernen unbedingt an einer Universität geschehen müsse, schreibt Scharnhorst nicht. Dass es sich bei der Entwicklung der Militärschulen in Hannover nicht um eine singuläre Erscheinung handelte, zeigt die Geschichte der Artillerie- und Ingenieurschulen in Berlin.<sup>1381</sup>

---

<sup>1373</sup> Klippel 1869, S. 113.

<sup>1374</sup> Sichart und Sichart 1871, S. 132–134.

<sup>1375</sup> Klippel 1869, S. 202–204.

<sup>1376</sup> Klippel 1869, S. 204–206.

<sup>1377</sup> Laut Paragraph 5 der Instruktion.

<sup>1378</sup> Sichart und Sichart 1871, S. 144.

<sup>1379</sup> Siehe dazu Anhänge 5 und 8.

<sup>1380</sup> Klippel 1869, S. 106–108.

<sup>1381</sup> Reuter 1873, S. 115–117. Bereits 1640 wurde dort eine Ingenieurschule von Johann Magirus eingerichtet, die allerdings keine reine Militäranstalt war. Im Jahr 1788 ließ Friedrich Wilhelm II. in Potsdam eine Ingenieur-Akademie einrichten. Drei Jahre später folgte der Aufbau einer Artillerie-Akademie. Das Fächerangebot war ähnlich dem in Hannover. Diese Anstalten existierten nicht einmal bis 1810. Es folgte die Gründung einer allgemeinen Militärakademie, in der u.a. Artillerie- und Ingenieuroffiziere gemeinsam ausgebildet wurden. Inspiriert durch Scharnhorst begann jedoch erst in der postnapoleonischen Ära die vereinigte Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin nachhaltige Formen anzunehmen. Es gab gemischten und getrennten Unterricht von Artilleristen und Ingenieuren. Besonders den praktischen Übungen und Besichtigungen wurde große Aufmerksamkeit beigemessen. Dazu zählten neben Feldmessen und Schießübungen auch Exkursionen u.a. zur Geschütz- und Eisengießerei in Spandau. Reuter erwähnte das Festungs-Modellhaus. In diesem seien

Die eben erfolgte Darstellung dient der regionalen Kontextualisierung der Göttinger Pläne. Zudem sollen die Ähnlichkeiten in Inhalt und Aufbau höherer militärischer Bildungseinrichtungen verdeutlicht werden. Trotzdem zeigt nur der unmittelbare Vergleich mit anderen deutschen Universitäten den Stellenwert der Bemühungen an der Göttinger Universität.

#### 5.4.1.10. Militärunterricht an anderen deutschen Universitäten im 18. Jahrhundert

Im Folgenden werden Parallelentwicklungen an anderen deutschen Universitäten kurz skizziert, um die gesamte Breite des akademischen Militärunterrichts darzustellen, auf den geplanten Einsatz von Modellen zu verweisen und die Göttinger Pläne zu relativieren.

In Württemberg gab es in Zusammenhang mit Ferdinand Friedrich Nicolai ebenfalls den Plan zur Einrichtung einer Militärschule an der Universität Tübingen, der auf das Jahr 1769 datierte.<sup>1382</sup> Umgesetzt wurde dieser ebenso wenig wie die Pläne in Göttingen. Aufbauend auf den älteren Vorstellungen von Georg Bernhard Bilfinger zur Neueinrichtung der Tübinger Ritterakademie Collegium Illustre<sup>1383</sup>, entwickelte Nicolai seine eigenen Pläne. Bereits Bilfinger entwarf die Lehre der „Kriegs-Wissenschaften“ für die Ausbildung künftiger Offiziere. Er kombinierte dabei Lektionen zum Fortifikationswesen, zur Artillerie und zur Militärgeschichte mit modernen Sprachen, Recht und Mathematik.<sup>1384</sup> Das Collegium Illustre ist die älteste Bildungsanstalt des Adels im Deutschen Reich. Gegründet wurde sie 1589. Als selbständige Einrichtung war sie in Bezug auf den wissenschaftlich fundierten Unterricht mit der Tübinger Universität institutionell verbunden.<sup>1385</sup>

Der Historiker Robert Uhland verwies in seinem 1953 erschienenen Buch zur *Geschichte der Hohen Karlsschule in Stuttgart* auf die Verbindung von Meister und Nicolai.<sup>1386</sup> Ob beide miteinander im Kontakt standen, ist unklar. Nicolai griff die Idee einer Militärademie an der Universität Göttingen auf, um ebenso eine Militärschule an der Universität Tübingen einzurichten. Er erwähnte in seiner Konzeption, dass die Göttinger Einrichtung zwar noch im Aufbau sei, aber der englische König einen Professor nach Frankreich geschickt habe, um die dortigen Kriegsschulen zu inspizieren. Die Voraussetzungen für die Etablierung einer solchen Einrichtung in Göttingen seien gut.

Meister wie auch Nicolai plädierten nicht nur für die gleichen Fächer bei der Militärausbildung, sie überzeugten ihre jeweiligen Landesherren auch mit den gleichen Argumenten wie z.B. der Erhöhung der Attraktivität der Universität für Standespersonen.<sup>1387</sup> In seinem 1775

---

Modelle „von einigen preußischen und von 18 französischen Plätzen aufgestellt“ worden. Diese Sammlung war dem Kriegsministerium zugeordnet und wurde von einem direkt vor Ort wohnenden Inspektor beaufsichtigt. Der Autor erwähnte die in den Modellen dargestellten befestigten Plätze, u.a. von Glatz, Magdeburg und Paris. Dass es sich bei den französischen Modellen um eine Kriegsbeute der Jahre 1813 bis 1815 handelte, wurde keineswegs verschwiegen. Zudem gab es noch Modelle von Wasserbauanlagen und sogar einer amerikanischen Pontonbrücke mit Transportwagen.

<sup>1382</sup> Hohrath 1990, S. 17.

<sup>1383</sup> Vgl. Conrads 2009.

<sup>1384</sup> Hohrath 2005, S. 116–117.

<sup>1385</sup> Paulsen 1885, S. 338.

<sup>1386</sup> Uhland 1953, S. 30–35.

<sup>1387</sup> Uhland 1953, S. 48–49.

erschienenen Werk *Versuch eines Grundrisses zur Bildung des Officiers* ging Nicolai dagegen nicht auf die Göttinger Unternehmungen ein.<sup>1388</sup> Nicolai betonte in seiner Publikation genau wie Meister, dass bereits in der Planungsphase zur Errichtung einer Militärschule über das Anlegen eines Vorrats an Modellen nachzudenken sei. Auch die Herstellung weiterer Modelle sollte bereits in diese Überlegungen einbezogen werden.<sup>1389</sup> Genau wie Meister schlug Nicolai die Anstellung eines Handwerkers vor, um Kosten zu verringern.

Im Jahre 1773 erhielt die von Nicolai empfohlene Einrichtung in Tübingen den Namen Militärakademie, obwohl diese laut Poten wenig Militärisches hatte. Zwei Jahre später wurde sie nach Stuttgart verlegt und durch Kaiser Josef II. (1741–1790) in den Rang einer Universität mit den Namen „Karls hohe Schule“ erhoben, die allerdings nur kurz existierte.<sup>1390</sup> Über einen weiteren Militärunterricht in Tübingen erwähnt Poten nichts.

Ein weiteres Beispiel aus dieser Zeit findet sich in der Enzyklopädie von Krünitz. So wurde im Jahr 1787 an der Marburger Universität eine Professur für Kriegswissenschaft eingerichtet, die erstmals Franz Karl Schleicher (1756–1815)<sup>1391</sup> besetzte. 1788 übernahm er die neu geschaffene Stelle für Kriegswissenschaften an der Universität Marburg. In dieser Zeit verfasste er zahlreiche militärische und mathematische Schriften. Gleich zu Beginn seines Wirkens in Marburg erschien seine Monographie *Über die vollkommenste Bildung des Soldaten in Friedenszeiten besonders in Rücksicht auf unsre hohen Schulen*. In der Krünitz'schen Enzyklopädie wird dieses nur 32 Seiten umfassende Druckwerk als „Einladung zu den Vorlesungen des Verf. über die militärischen Wissenschaften“<sup>1392</sup> beschrieben. Schleicher verwies in seiner Schrift weder auf die bereits an anderen Universitäten erfolgten Bemühungen noch auf die das Thema betreffenden Publikationen. Im Gegenteil, der Autor sah erst durch die Initiative seines Landesherrn, Wilhelm I., Kurfürst von Hessen (1743–1821),<sup>1393</sup> die Militärwissenschaften an den höheren Schulen etabliert.<sup>1394</sup> Auch Schleicher betonte, dass die Theorie des Krieges elementar für den Berufsoffizier sei.<sup>1395</sup> Dass dafür im Besonderen die Universitäten geeignet seien, sah Schleicher ebenfalls in der Fülle des Lehrangebots gegeben.<sup>1396</sup> Der militärische Unterricht an der Universität Marburg zielte darauf – wie auch in

---

<sup>1388</sup> Vgl. Nicolai 1775.

<sup>1389</sup> Nicolai 1781, S. 273.

<sup>1390</sup> Poten 1897, S. 316–317.

<sup>1391</sup> Schleicher war Autodidakt. Ihm gelang durch Eigeninitiative die Aufnahme eines Studiums an der Universität Rinteln. Weder die Theologie noch die Jurisprudenz sagten ihm zu. Viel lieber beschäftigte er sich mit der Mathematik. Zudem schrieb er ein Werk über Hydrostatik. Im Jahr 1777 wurde er Mathematiklehrer beim preußischen Militär. Ab 1780 unterrichtete er Kriegswissenschaften am Kadettencorps in Kassel. Siehe dazu: K.: Schleicher, Franz Karl. In: Allgemeine Deutsche Biographie 31 (1890), S. 416. Online: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd100329446.html#adbcontent> (10.4.2022).

<sup>1392</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 40.

<sup>1393</sup> In Schleichers Publikation noch als Wilhelm der IX. betitelt, der seit 1785 Landgraf und seit 1803 Kurfürst war. Vgl. Schleicher 1788.

<sup>1394</sup> Dass Schleicher weder Meisters noch Nicolais Schriften kannte, ist unwahrscheinlich. Eher wollte er mit dieser Aussage seinem Landesherrn schmeicheln.

<sup>1395</sup> Seine Betrachtung basierte auf einer ökonomischen Argumentation, da bekanntlich verlorene Kriege teuer wären als gewonnene. Eine Niederlage ließe sich durch professionelle Vorbereitung auf den Krieg – in Theorie und Praxis – vermeiden, so der Verfasser.

<sup>1396</sup> Schleicher 1788, S. 9–13.

Göttingen –, höhere Offiziere für Planungs- und Führungsaufgaben zu qualifizieren.<sup>1397</sup> Dafür bedürfe es des freien Geistes. Außerdem plädierte er für praktische Übungen und intensiven Zeichenunterricht. Dagegen thematisierte er die Nutzung von Modellen nicht. Mit dem Weggang Schleichers aus Marburg 1805 endete offensichtlich auch der Militärunterricht an dieser Universität, obwohl Poten in seiner Publikation etwas anderes suggerierte.<sup>1398</sup>

Auch die Universität in Halle an der Saale bot Militärwissenschaften an. Dort war es der Mathematiker Friedrich Meinert (1757–1828), der ebenso eine Schrift mit dem Titel *Ueber das Studium der militärisch=mathematischen Wissenschaften auf Universitäten, nebst einem Vorschlage zur nützlichen Verbreitung dieser Wissenschaften bey den Regimentern der kön. preußischen Armee* verfasste, die ebenfalls im Jahr 1788 erschien und in der Meinert genauso argumentierte wie Meister. Die theoretische Auseinandersetzung mit militärischen Problemen solle die Offiziere in die Lage versetzen, selbständig nach Lösungen zu suchen. Universitäten seien zudem die richtigen Orte, um die künftigen Lehrer der Militärwissenschaften auszubilden. Daran schien es Ende des 18. Jahrhunderts noch zu mangeln. Meinert wies auf einige gute Lehrer an Ritterakademien hin. Der Anreiz für ein Studium an einer Universität und den anschließenden Dienst im Militär solle durch Karrieregarantien und Versorgungsansprüche geschaffen werden. Die Beschäftigung mit der Vielfalt der Wissenschaften nütze dem Offizier später im Felde mehr als reine praktische Anweisungen.<sup>1399</sup> Um angewandte Mathematik zu lehren, sei die Anschaffung einiger Lehrmodelle notwendig, so Meinert. Sollte das nicht möglich sein, würden auch Exkursionen zu realen Objekten nützen. Dagegen riet er von eigenständigen experimentellen Versuchen gänzlich ab. Hier solle auf die bereits gewonnenen Erkenntnisse der Wissenschaft zurückgegriffen werden.<sup>1400</sup> Meinert erwähnte in seiner Publikation auch die Universität Göttingen, die bereits vor einigen Jahren den königlichen Auftrag erhalten hätte, Militärwissenschaften anzubieten.<sup>1401</sup> Letztendlich war der Unterricht in Halle von geringer Bedeutung. Poten erwähnte Meinert an einigen Stellen im vierten Band seiner *Geschichte des Militär-, Erziehungs- und Bildungswesens in den Landen deutscher Zunge*, in dem die Militärbildung Preußens behandelt wurde. Dort findet sich nicht einmal ein gesonderter Hinweis zur Universität Halle.<sup>1402</sup>

Eine weitere Universität kann ebenfalls mit der geplanten Einrichtung einer Militärakademie direkt in Zusammenhang gebracht werden. Dabei geht es um die 1818 geschlossene „alte“

---

<sup>1397</sup> Die Argumente Schleichers für den Militärunterricht an Universitäten wurden im Artikel der Enzyklopädie von Krünitz kritisiert. Besonders die undifferenzierte Aussage Schleichers, dass es an den Kriegsschulen keinen theoretischen Unterricht bzw. geistige Freiheiten gäbe, wurde nicht geteilt. Auch wenn nur wenige gute Kriegsschulen existierten, so müsste diesen gegenüber der Universität Vorrang eingeräumt werden. Zurückzuführen war diese Einschätzung auf den fehlenden Anforderungskatalog der Kenntnisse, die von einem Offizier überhaupt zu verlangen seien. Solange die Landesherren dazu keine Stellung bezögen, seien die Bemühungen um eine professionelle Militärausbildung an den Universitäten vergeblich. Interessant an der Aussage des Artikels in der Enzyklopädie war dabei die Hervorhebung des offensichtlich unkoordinierten Aktivismus bei der Einrichtung von Militärinstitutionen bzw. Lehrstühlen an den Universitäten. Letztendlich war nicht nur Marburg davon betroffen.

<sup>1398</sup> Poten 1897, S. 24.

<sup>1399</sup> Meinert 1788, S. 46–49.

<sup>1400</sup> Meinert 1788, S. 138–139.

<sup>1401</sup> Meinert 1788, S. 147. Was wiederum in diesem Zusammenhang interessant erscheint, ist die Feststellung, dass Meister auch in dieser Publikation keine Erwähnung findet, obwohl dessen Schrift, die früher erschien, Meinert mit Sicherheit bekannt war. Letztendlich lassen sich die grundsätzlichen Gedankengänge und Vorschläge von Meinert auch bei Meister wiederfinden.

<sup>1402</sup> Vgl. Poten 1896.

Universität in Münster. Poten gibt dazu den Hinweis, dass es über diese Einrichtung nur sehr dürftige Informationen gäbe. Die Gründungszeit fällt mit den Bemühungen in Göttingen zusammen. Maßgeblich beteiligt an der Einrichtung in Münster war wohl der Graf Wilhelm von Schaumburg-Lippe. Laut Poten bestand die Verbindung der Akademie zur Universität darin, dass die an der Universität fehlenden Lehrstühle zum Militärunterricht an der Akademie eingerichtet würden und es so die Möglichkeit für die Militärstudenten gäbe, auch die Angebote der Universität zu nutzen.<sup>1403</sup>

Auch an zwei fränkischen Universitäten gab es militärische Vorlesungen, die sogar auf ein früheres Datum verweisen als die Bemühungen in Göttingen, Marburg, Münster und Halle. Im Jahr 1731 wurde eine Ingenieur-Akademie an der Universität Würzburg gegründet.<sup>1404</sup> Diese bestand bis 1803. Auch an der Universität Erlangen gab es Vorlesungen zu Militärwissenschaften.<sup>1405</sup> Poten relativierte die Bemühungen in Würzburg dahingehend, dass er diese – obwohl doch über ein halbes Jahrhundert beständig abgehalten – als Misserfolg beurteilte. So gab es einen Offizier, der an der Universität Vorlesungen über das Ingenieurwesen hielt. Weder die Zuhörer noch die Lehrenden brachten das nötige Talent mit, um diese Bemühungen stärker in den akademischen Rahmen zu integrieren. Das Ende dieser Unternehmung wurde im Jahre 1803 besiegelt, als die fränkischen Bistümer ihre Selbständigkeit einbüßten.<sup>1406</sup> Was die Bemühungen in Erlangen betraf, so waren diese mit dem Offizier Johann Immanuel Vetter in Verbindung zu bringen.<sup>1407</sup> Auch in Erlangen war der Militärunterricht nicht mehr als eine Randnotiz. Ebenfalls als eher marginal einzuschätzen und daher kaum von Bedeutung waren die Bemühungen an der Universität in Gießen, wo zwischen 1790 und 1813 Vorlesungen zu Militärwissenschaften angeboten wurden.<sup>1408</sup> Ob es auch Modelle bzw. Modellsammlungen in Münster, Würzburg, Erlangen und Gießen gab, ist unklar. Nachweise bzw. Belege darüber finden sich in der Literatur bislang nicht.

#### 5.4.1.11. Wissenschaft oder Handwerk?

Warum die Militärakademie in Göttingen letztendlich nicht umgesetzt wurde, obwohl sie von König Georg III. gewünscht war, lässt sich zwar nicht hinreichend belegen, freilich erklären. Der Wissenschaftssoziologe und -historiker Rudolf Stichweh konstatiert in seiner 1991 erschienenen Monographie *Der frühmoderne Staat und die europäische Universität*, dass Universität und Militärwesen prinzipiell inkompatibel seien, weil diese Einheit zumindest der deutschen Version akademischer Freiheit widerspräche.<sup>1409</sup> Dem ist prinzipiell zuzustimmen, denn letztendlich zeigt sich am konkreten Göttinger Beispiel, dass die Militärbildung an der Universität eine Randerscheinung blieb. Der Mathematiker Meister schien zwar von der Idee der wissenschaftlichen Militärbildung sehr überzeugt gewesen zu sein; darüber legt sein Wirken Zeugnis ab. Allerdings sind die meisten seiner Forderungen nicht umgesetzt worden. Ein paar Holzmodelle von Festungselementen in der weit über die Militärbildung hinaus benutzten Modellkammer fallen nicht ins Gewicht. Festzuhalten ist, dass

---

<sup>1403</sup> Poten 1897, S. 321–323.

<sup>1404</sup> Vgl. Reindl 1966, S. 137–138.

<sup>1405</sup> Jähns 1891, S. 2487.

<sup>1406</sup> Poten 1889, S. 311–313.

<sup>1407</sup> Poten 1889, S. 315.

<sup>1408</sup> Poten 1891, S. 225–226.

<sup>1409</sup> Stichweh 1991, S. 279–280.

unklare Zielsetzungen und persönliche bzw. standesbezogene Befindlichkeiten – neben ökonomischen Gründen – für die zögerliche Umsetzung und das Scheitern des Versuchs „Militärakademie“ verantwortlich gemacht werden können. Die von Stichweh diagnostizierte Unvereinbarkeit akademischer Gewohnheiten und militärischer Denkweisen lässt sich u.a. in Publikationen jener Zeit wiederfinden. Das folgende Beispiel demonstriert sehr eindrücklich den Widerspruch zwischen beiden Welten, vor allem, weil der Verfasser, der hannoversche Offizier Karl von Grothaus (1747–1801), in beiden Sphären etabliert war.

Am 19. März 1778 hielt Grothaus in der Göttinger Akademie der Wissenschaften eine Rede über das Militär.<sup>1410</sup> Grothaus hatte im März 1765 als Offizier ein Studium der Mathematik in Göttingen begonnen. Damit entsprach er dem Typus Student, den Meister in seiner Argumentation für eine Militärakademie immer wieder hervorhob. Des Weiteren war Grothaus nicht nur Korrespondent der Göttinger Sozietät, sondern wohl auch im akademischen Göttingen gut vernetzt.<sup>1411</sup> Seine Rede hingegen war eine klare Absage an eine Akademisierung des höheren Militärs. Da er sie in lateinischer Sprache gehalten hatte, ist davon auszugehen, dass sie vornehmlich an ein akademisches Publikum und weniger an Militärvertreter gerichtet war. Eine kurze Zusammenfassung des Kerns seiner Ansprache hatte Grothaus Christian Gottlob Heyne vorab zukommen lassen. Darin wies er auf zwei Punkte hin, die in Zukunft aus seiner Sicht für das Militär von Bedeutung sein würden. Erstens sollten die offensichtlich aus der Mode gekommenen Leibesübungen wieder elementarer Bestandteil des Soldatendaseins werden; zweitens solle man das Gepäck des Soldaten grundsätzlich reduzieren<sup>1412</sup> – zwei ziemlich banale Forderungen, die überhaupt keinen Bezug zu irgendeiner akademischen Bildung aufweisen. So räsionierte Grothaus in seiner Rede anfangs lange über die Stärke des römischen Legionärs und darüber, dass die allgemeine Gesundheit in Verbindung mit körperlicher Ertüchtigung stünde. Am Ende seiner Äußerungen schloss er mit dem Fazit, dass der Soldat vornehmlich wieder Soldat sein solle und kein Akademiker. Die Weisheit sei „im Sitzen gesucht“ worden, was letztendlich für die Militärbildung erfolglos bleiben müsse. Er kritisierte das Erlernen „todter Sprachen“ und ließ seinen Unmut über das Bildungssystem im Allgemeinen freien Lauf.<sup>1413</sup> Dass die Rede wenig Resonanz in akademischen Kreisen erfuhr, verwundert kaum.<sup>1414</sup> Aber auch im Militär schienen die Aussagen kaum Spuren hinterlassen zu haben. Zumindest vermerkte Scharnhorst 1790, dass die Rede bislang noch nicht in deutscher Sprache erschienen sei, es sie aber gewiss verdiene, obwohl die Vorschläge nur eingeschränkt umgesetzt werden könnten.<sup>1415</sup> Auch in der 1796 erschienenen *Militärischen Encyclopädie* von Gotthard Christoph Müller lässt sich eine ablehnende Antwort auf Groths Aussagen herauslesen. Der Autor, zu diesem Zeitpunkt bereits mehrere Jahre Lehrer für Militärwesen in Göttingen, kritisierte die Engstirnigkeit einiger Militärs und deren Sicht, dass es sich beim Militärwesen eher um grobes Handwerk als um eine Wissenschaft handle.<sup>1416</sup> Dass diese Statusdebatte immer wieder größere Kreise beschäftigte, belegt der Beitrag des Feldpredigers F. W. Himmerlich in der *Berlinischen Monatsschrift* von 1802.

---

<sup>1410</sup> Vgl. Grothaus 1790.

<sup>1411</sup> Joost und Schöne 1990, S. 7.

<sup>1412</sup> Joost und Schöne 1990, S. 4.

<sup>1413</sup> Grothaus 1790, S. 184–185.

<sup>1414</sup> Joost und Schöne 1990, S. 5–6.

<sup>1415</sup> Grothaus 1790, S. 175.

<sup>1416</sup> Müller 1796, S. 19–23.

In seinem Beitrag diskutierte er die Frage, ob „das Kriegen ein Handwerk, eine Kunst, oder eine Wissenschaft“ sei. Letztendlich müsse die Gesamtheit des Militärs betrachtet werden, so sein Fazit, nicht nur einzelne Teile, die durchaus wissenschaftlichen Charakter tragen könnten. Daher würde es sich wohl mehr um ein Handwerk handeln, da auch Begriffe des Handwerks in der Umgangssprache der Soldaten ihren festen Platz hätten.<sup>1417</sup>

Auch der preußische Oberst Bernhard von Poten stand den akademischen Bemühungen zur Militärbildung sehr skeptisch gegenüber. Er wies auf die allgemein für alle höheren Bildungseinrichtungen verbindende Mathematik hin, der seiner Meinung nach zu viel Bedeutung für militärische Belange beigemessen würde. Auch dass die Lektionen oft durch ziviles Personal oder niedere militärische Ränge vorgetragen würden, trüge weitestgehend zur Bedeutungslosigkeit der höheren Militärbildung bei.<sup>1418</sup> Eine Ausnahme machte Poten trotzdem: Scharnhorst, der sich loblich über den Göttinger Mathematiker Meister sowie dessen Unterricht und Fachkenntnisse äußerte, war in Potens Augen offensichtlich Maß aller Dinge. Daher äußerte sich Poten über die Kriegswissenschaften an der Universität Göttingen im Vergleich zu den Bemühungen an anderen Universitäten eher positiv. Besonders bemerkte Poten wohlwollend, dass es in Göttingen nicht nur einen Lehrer, sondern mehrere gab, die neben parallelen Angeboten auch eine jahrzehntelange Kontinuität der Militärlehre gewährleisten. Das gab es an den anderen Universitäten nicht.<sup>1419</sup> Die Modellkammer bzw. der Einsatz von Lehrmitteln fanden ungeachtet dessen keine Erwähnung.

Letztendlich sind die Pläne einer höheren militärischen Bildungseinrichtung in Form der in Hannover errichteten Artillerie- und Ingenieurschule tatsächlich umgesetzt worden. Dagegen wurde die Einrichtung einer Militärakademie oder eines nachhaltigen Militärunterrichts an Universitäten in deutschen Landen nicht weiterverfolgt. Allerdings finden sich auch in akademischen Bildungseinrichtungen bis heute gewisse Kontinuitäten jener Überlegungen des 18. Jahrhunderts, die damit sogar sehr zeitgemäß erscheinen. Ein diesbezügliches Beispiel bildet die bis heute existierende Militärakademie (MILAK) an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich.<sup>1420</sup> Die Militärausbildungsstätte an der ETH Zürich weist eine 125-jährige Entwicklungsgeschichte auf. Seit 1877 bot die Hochschule eine militärwissenschaftliche Ausbildung für Berufsoffiziere an.<sup>1421</sup> Modellsammlungen spielen dabei allerdings nur eine marginale Rolle und sind auch nicht erhalten.

---

<sup>1417</sup> Himmerlich 1803.

<sup>1418</sup> Poten 1889, S. 7.

<sup>1419</sup> Poten 1891, S. 23–26.

<sup>1420</sup> Vgl. Jaun und Meier 2011; Fuhrer 2011. Fuhrer beschreibt sehr genau die Widerstände vieler Militärs gegen die Gründung einer höheren militärischen Bildungseinrichtung. Die Parallelen zum diesbezüglichen Diskurs des 18. Jahrhundert werden besonders durch die fast identische Argumentation deutlich.

<sup>1421</sup> Jaun und Meier 2011.

## 5.4.2. Festungsmodelle im höheren Militärunterricht

Gerade zu Beginn des 18. Jahrhunderts finden sich in vielen Publikationen Hinweise zu Festungsmodellen, die stets im Zusammenhang mit einem didaktischen Nutzen standen. Auch die deutschen Pädagogen Christoph Semler (1669–1740) und später Johann Bernhard Basedow empfahlen die Nutzung von Festungsmodellen im schulischen Curriculum.<sup>1422</sup> In Christian Semlers Publikation *Neueröffnete Mathematische und Mechanische Real-Schule* von 1709 beschrieb der Verfasser, was am Modell einer Festung erläutert werden sollte. Dazu gehörten sämtliche Elemente, von den Bollwerken über die Brustwehr bis zu diversen Außenwerken. Ferner würden diese dazu dienen, das taktische Verhalten von Belagerern bzw. Belagerten zu besprechen, Begriffe zu lernen und Taktiken an sich kennenzulernen und zu begreifen.<sup>1423</sup> In welchem pädagogischen Rahmen diese Überlegungen und Empfehlungen standen, führte der Autor nicht weiter aus. Ob es sich nur um reine zweckunabhängige Wissensaneignung handeln sollte, darf aber bezweifelt werden.

### 5.4.2.1. Gebrauch der Fortifikationsmodelle im universitären Kontext

Der Fortifikationsdiskurs im 18. Jahrhundert orientierte sich vor allem an praktischen Notwendigkeiten.<sup>1424</sup> Dabei stand der Krieg um Festungen im Mittelpunkt der theoretischen Militärausbildung, weniger der Festungsbau selbst. Die Ausbildung und Schärfung der räumlichen Wahrnehmung und der Vorstellung von Dreidimensionalität im Geiste waren oberstes Lernziel, da sie die Grundvoraussetzungen für sämtliche militärische Überlegungen darstellten.

In der Enzyklopädie von Krünitz wurde ebenfalls auf den Vorzug und den Gebrauch der Modelle für eine ideale Kriegsschule hingewiesen. So heißt es dort: „Sie kommen der Natur der Sache näher, als Zeichnungen, daher ist ihr Gebrauch beym Vortrage der ersten Gründe der Kriegs=Wissenschaften unentbehrlich.“<sup>1425</sup> Festzuhalten ist der Gebrauch der Modelle für Lehrveranstaltungen, die der Einführung in das Thema dienten. Dieser Aspekt ist insofern von Bedeutung, weil dem Modell attestiert wurde, einen niedrighschwelligigen Zugang zu komplexen Sachverhalten zu bieten. Anhand der Modelle ließen sich so Fähigkeiten erlernen bzw. Situationen begreifen, die, einmal aufgenommen, die Modelle im höheren Unterricht obsolet erscheinen ließen, weil dort vor allem Pläne und Zeichnungen die Grundlage des Erlernens der räumlichen Vorstellung bildeten bzw. dieses bereits vorausgesetzt wurde.

Auch Ferdinand Friedrich Nicolai weist in seiner Publikation von 1781 auf den Gebrauch der Modelle bei der Vermittlung von Wissen hin:

„Man kann Modelle als die ersten Mittel zur Erhebung der Begriffe zum Wirklichen, zum Sinnlichen betrachten. Es gibt Köpfe, und recht viele Köpfe, bei denen das Anschauen des Modells mehr wirkt, als eine ganze Reihe von Lektionen auf dem Papiere. Modelle können als die ersten Ruheplätze der menschlichen Einbildungskraft betrachtet werden.“<sup>1426</sup>

---

<sup>1422</sup> Zauzig 2014, S. 119–120.

<sup>1423</sup> Semler 1709, S. 19.

<sup>1424</sup> Bürger 2013, S. 531–532.

<sup>1425</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 55.

<sup>1426</sup> Nicolai 1781, S. 274.

Modelle haben „etwas schmeichelndes für die Sinne“,<sup>1427</sup> so Nicolai weiter. Daher erschienen sie am geeignetsten als Lehrmittel, zumindest für Einführungsveranstaltungen.

Über den Vorteil von Modellen schrieb Nicolai weiter, dass Modelle ebenso militärarchitektonische wie auch militärische Nomenklatur gut visualisierten und der Lehrer damit Wissen ökonomischer vermitteln könne. Auch die Anschaulichkeit bringe Vorteile gegenüber anderen Vermittlungsmedien. Zudem seien sie immer wieder von neuem verwendbar. Daher sollten auch keine Kosten gescheut werden, einen möglichst großen Vorrat von Modellen anzulegen.<sup>1428</sup> Der Geist der Beständigkeit von Wissen steht bei diesem Gedanken Pate. Die einmal angeschafften Lehrmittel wären für Generationen weiter nutzbar, so Nicolais Argument, obwohl die tatsächlichen Entwicklungen im Festungsbau im ausgehenden 18. Jahrhundert eher auf eine Reduzierung des Aufwandes des Baus neuer Festungen oder besser gesagt: der Befestigung ganzer Städte hindeuteten. Nicolais Argument bezog sich wohl eher auf die Konzentration des Krieges auf Festungen.

Friedrich Meinert aus Halle hob in seiner Publikation die obligatorische Nutzung von Modellen im Rahmen der „beständigen Befestigungswissenschaft“ mit dem Vermerk hervor, dass die Erfahrung gezeigt hätte, dass die bloße Auseinandersetzung mit der Theorie Grenzen habe. Das Erlernen des Lesens von Plänen und Zeichnungen sollte immer mit dem Vergleich am Modell einhergehen, um die räumliche Orientierung zu schulen.<sup>1429</sup> Er empfahl deswegen, Modelle für den Unterricht zu verwenden, auch weil der Lehrer davon ausgehen müsse, dass nicht jeder Student bisher eine wirkliche Festung gesehen hätte. Anhand von Modellen ließen sich taktische Situationen besprechen. Darüber hinaus schlug Meinert die Herstellung von Modellen vor. Genau wie bei Übungen im Zeichnen könnten damit taktische Kenntnisse vorteilhaft vermittelt werden.<sup>1430</sup> Dass Meinert in seinem Unterricht Modelle verwendete, scheint sehr wahrscheinlich, weil der Mathematikprofessor aus Halle auch als Verfasser des Beitrags zu den Kriegsschulen in der Krünitz'schen Enzyklopädie galt. Darin heißt es dementsprechend:

„Modelle für die Anfangsgründe der angewandten Mathematik habe ich ziemlich vollständig, weil sie mir zu einem andern Behufe unentbehrlich sind. Die Artillerie=Wissenschaft erfordert nothwendig einige Modelle, vorzüglich, weil in Halle keine Artillerie befindlich ist. Eben so unumgänglich nöthig ist wenigstens ein Haupt=Modell einer Festung, um daran die ganze Einrichtung, Manieren und Verhältnisse sinnlich zu zeigen. Ein dergleichen Modell, wenn es anders den Nutzen haben soll, den ich mir davon verspreche, ist kostbar.“<sup>1431</sup>

Nicolai und Meinert ging es bei der Verwendung der Modelle vor allem um die anschauliche Darstellung eines bekannten Gegenstandes – der Festung bzw. befestigten Ortschaft – und um die Vermittlung von Kenntnissen, diese Bauwerke oder Teile davon darzustellen und aus

---

<sup>1427</sup> Nicolai 1781, S. 273.

<sup>1428</sup> Nicolai 1781, S. 274–275.

<sup>1429</sup> Meinert 1788, S. 81.

<sup>1430</sup> Meinert 1788, S. 110–113.

<sup>1431</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 55. Unklar bleibt, ob es an der Universität Halle über die Modelle der angewandten Mathematik (wahrscheinlich geometrische Körper) hinaus auch Modelle von Artilleriestücken und Festungen gab. Ein Beleg dafür ist bisher noch nicht gefunden worden.

der jeweiligen Darstellung wiederum ein räumliches Bild zu formen – entweder real als Modell oder als gedankliche Konstruktion. Mit ähnlicher oder gleicher Absicht fanden auch die Modelle in Göttingen Anwendung.

#### 5.4.2.2. Die Göttinger Festungsmodelle

Bei den heute noch erhaltenen Festungsmodellen der aufgelösten Göttinger Modellkammer werden bestimmte bauliche Details von Festungswerken plastisch wiedergegeben. Es handelt sich um sehr generalisierte Darstellungen realer bzw. theoretischer Bauten oder baulicher Elemente.

Darstellungen tatsächlicher Festungen im Modell in universitären Sammlungen sind bisher nur an der 1809 geschlossenen Universität Altdorf nachweisbar. Die Universität war im Besitz eines Modells der Festung Philippsburg, das vom Mathematiker und Astronom Michael Adelbulner (1702–1779) gestiftet wurde.<sup>1432</sup> Die Nutzung dieses Modells beschränkte sich wahrscheinlich auf rein demonstrative bzw. repräsentative Zwecke.

Wie lassen sich die vier heute noch vorhandenen Modelle von Festungselementen in die königliche Modellkammer und das universitäre Curriculum einordnen? Welche Auskunft geben die Objekte selbst über ihre Herkunft, Verwendung bzw. Nutzung? Interessant ist auch die Frage, warum diese unauffälligen und wenig ästhetischen Objekte – im direkten Vergleich zum prächtigen Modell der „Royal George“ von 1715 – ebenfalls noch heute existieren.

Über ihre Provenienz geben weder der Schriftwechsel noch die Inventare Auskunft. Ob sie zu den unter I.2 bis I.10 im Verzeichnis von 1884 aufgeführten neun Festungsmodellen aus Holz gehörten, die laut Vermerk an die Zeughausverwaltung nach Berlin geschickt worden waren, bleibt unklar. Sollte dieser Transport nie stattgefunden haben? Oder handelt es sich bei den heute noch erhaltenen Modellen gar nicht um die in den Inventaren von 1834 und 1884 aufgeführten Festungsmodelle? Dass drei der vier Modelle aber einst tatsächlich zur Modellkammer gehörten, belegen zumindest die dazugehörigen Stempel auf zwei Modellen und deren ähnliche Bauart.

Eventuell gehörten die Modelle zu einer Reihe von an der Universität selbst gefertigten Objekten für die militärische Lehre, so wie es Meister vorgeschlagen hatte. Möglicherweise waren sie von Studenten entworfen und gebaut worden. Dass sie aus dem Nachlass der zwei großen Schenker, Bülow und Uffenbach, stammen, wäre ebenfalls möglich, allerdings wenig wahrscheinlich, wobei sich die Vermutung hier darauf stützt, dass ihnen jegliche Ästhetik abgesprochen werden muss. Sie scheinen für den Einsatz in der Lehre konzipiert und gebaut worden zu sein. Sie sind alle aus Holz sehr simpel gefertigt und zum Teil bemalt, zudem von geringem Gewicht (weniger als ein Kilogramm), deshalb sehr leicht und äußerst mobil. Sie konnten einfach in die Hand genommen und haptisch untersucht werden, ohne dass die Gefahr bestand, etwas daran zu beschädigen. Damit zeigen sie wesentliche Merkmale von Lehrmodellen.

---

<sup>1432</sup> Hirsching 1786, S. 6. Ob dieses als topographisches Modell ausgeführt war, ist nicht überliefert. Vgl. auch Zauzig 2014, S. 122.

Eine Maßstabsangabe existiert auf keinem der Objekte. Es gibt auch keine Bezugsgrößen, wie sie die technischen Modelle zum Teil haben, die aufgrund bekannter Größenverhältnisse, beispielsweise einer Treppe, das tatsächliche Ausmaß einer technischen Vorrichtung zumindest suggerieren könnten.

#### 5.4.2.2.1. Modell einer Lünette

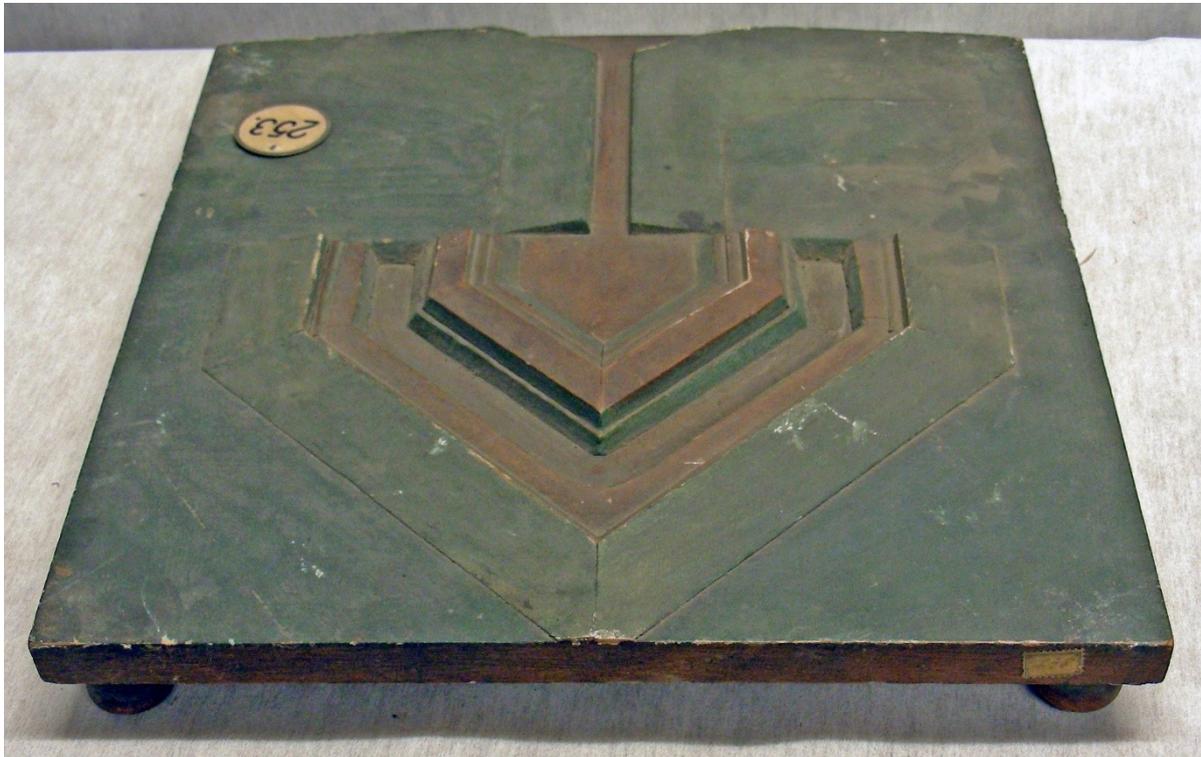


Abbildung 75: In dieser schrägen Ansicht von oben der im Modell abgebildeten Lünette schaut der Betrachtende von der Spitze (Frontseite) zur Kehle (Rückseite) der Kleinstbefestigung. Zu sehen sind zwei (lange) Facen und zwei (kurze) Flanken zu beiden Seiten, die eine Pfeilform bilden. Diese umschließen an drei Seiten den Graben. Innenliegend befindet sich ein kleiner Wall, der ebenfalls in Form eines Pfeils mit zwei Facen und zwei Flanken ausgeführt ist. Hinter diesem Wall befindet sich ein kleiner Platz mit dem in die Hauptfestung führenden gedeckten Gang. Im Modell ist eine Vielzahl verschiedener Festungselemente dargestellt. Diese in natura wohl kaum so ausgeführte Befestigung ist ein deutlicher Hinweis dafür, dass das Modell als Lehrmodell gedacht war, bei dem es sich nicht um eine maßstäbliche und akkurate Wiedergabe eines tatsächlich in natura vorhandenen Bauwerkes handelt. Das kleine Klebeetikett auf der Stirnseite des Modells (hier im Bild rechts) stammt aus dem Städtischen Museum. Jedoch lässt sich mit der darauf notierten Nummer „635“ kein Bezug zu den Inventaren der Modellkammer oder des Museums herstellen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Bei dem ersten hier zu untersuchenden Objekt handelt es sich laut der Karteikarte des Städtischen Museums um das Modell einer Lünette.<sup>1433</sup> Als Lünetten bezeichnete man kleine eigenständige Befestigungswerke, die im Vorfeld einer größeren Festung lagen. Die Lünette bestand in der Regel aus Erd- und Ziegelwerk und konnte mit der Festungsanlage durch einen Gang verbunden sein. Johann Rudolph Fäsch schrieb in seinem *Kriegs-Ingenieur-Artillerie- und See-Lexicon* über die Lünette:

<sup>1433</sup> Auf einem ehemals am Modell angehängten Pappschild, das wegen Schadhaftheit vernichtet wurde, stand folgender Hinweis: „Modell einer am Fuss des Glacis angelegten Lünette. Das Werk ist von Graben, gedecktem Wege und Glacis umgeben. Die Verbindung mit der Festung ist durch einen doppelten Erdkoffer gedeckt.“

„Lunettes, heissen die Franzosen auch eine Art Envelopen, oder vielmehr Tenail-  
len, die sie in den Gräben vor der Courtine machen. Sie bestehen aus 2. Facen u.  
einem eingebogenen Winckel, oder aus 2. Facen, 2. Flanquen und einer Courtine,  
und werden gemeinlich in die Wasser=Gräben angeleget, damit sie die Dienste  
der Faussebraye<sup>1434</sup> verrichten, um dem Feind die Passage über den Graben zu  
disputieren. Der Wallgang ist 12. bis 15. Fuß breit, und etwas über dem Was-  
ser=Paß erhöht, mit einer Brust-Wehr von 15. bis 18. Fuß breit. Es sind aber  
nichts anderes als gesenkte Tenailen.“<sup>1435</sup>

Der Begriff Lünette ist an die Form des Bauwerkes gebunden, so wie es Fäsch definierte.  
Diese Bauform konnte beispielsweise in der Funktion als Ravelin direkt vor der Kurtine  
einer Festung angelegt sein. Meist waren es Bauwerke außerhalb der eigentlichen Festung  
(vor dem Glacis, Frontseite), von denen aus der Gegner auf Abstand gehalten werden sollte.

Im Modell sind einige basale Formen von Festungselementen in generalisierter oder auch  
idealisierter Darstellung wiedergegeben. Dazu zählen u.a. Wall, Graben, Glacis und gedeck-  
ter Weg. Damit ließ sich am Modell bereits eine Vielzahl von Erläuterungen zum Festungs-  
bau, aber wohl vielmehr zur Belagerung und zum Sturm auf eine Festung theoretisch dar-  
stellen.



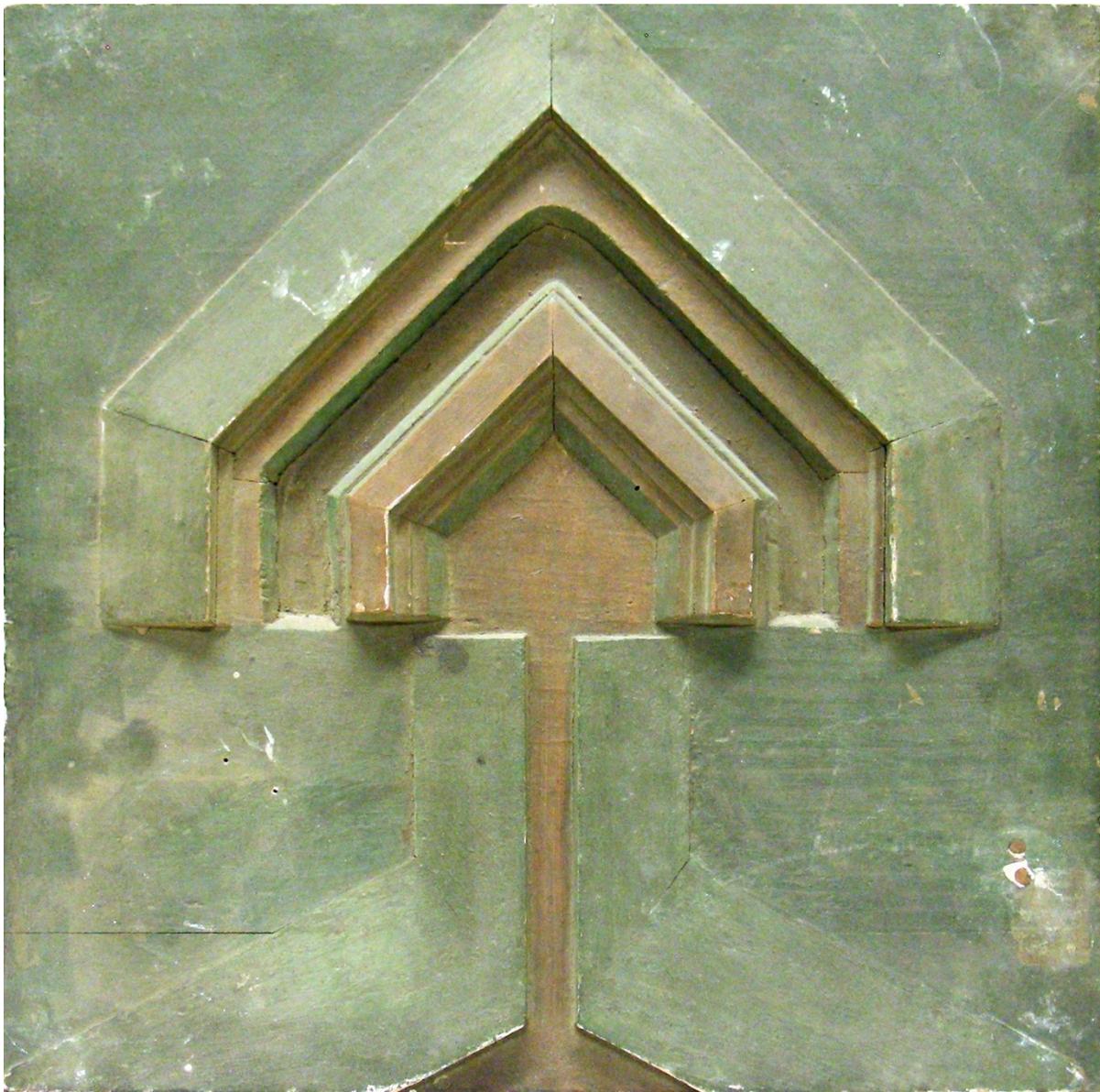
**Abbildung 76: Blick von der Seite auf das Modell: Deutlich sichtbar ist die Art und Weise der Kon-  
struktion. Demnach sind die einzelnen Elemente durch Schichten von Holz auf einer Grundplatte an-  
geordnet. Darauf weisen die sichtbaren Spalten und auch die Verbindungen zwischen den Hölzern hin.  
(Foto: Oliver Zauzig, 2014)**

<sup>1434</sup> Der Begriff „Fausse-Braie“ bezieht sich auf den unteren Wall, der zwischen Graben und Hauptwall liegt.  
Dabei handelt es sich um ein Element der Grabenverteidigung.

<sup>1435</sup> Fäsch 1735, S. 515.

Anhand des Modells konnte genauso beispielsweise die Funktion eines Ravelin (in Verbindung mit anderen Modellen oder Zeichnungen, die mehr Übersicht boten) erläutert werden. Darüber hinaus ließen sich der grundsätzliche Aufbau eines Grabens darstellen oder die taktische Lage eines eigenständigen, detachierten (vorgeschobenen) Festungswerks erklären.

Ein an der Stirnseite existierendes Papieretikett mit der Nummer „635“ ist ein Beleg für die frühe Kennzeichnung des Objekts im Städtischen Museum. Nur weist die Nummer keinen Bezug zu einem der Inventare der Modellkammer oder des Museums auf, wie etwa bei anderen Modellen. Auch ist dieses Modell nicht mit dem Stempel der königlichen Modellkammer gekennzeichnet, allerdings im Aufbau sehr ähnlich den beiden anderen, die sich der Sammlung eindeutig zuordnen lassen.



**Abbildung 77: Draufsicht auf das Modell: Deutlich ist die Symmetrie der Elemente sichtbar. Rechts ist zu sehen, dass die Museumsplakette mit der Nummer „253“ entfernt wurde, um dort nach Spuren wie zum Beispiel dem Stempel der königlichen Modellkammer zu suchen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)**

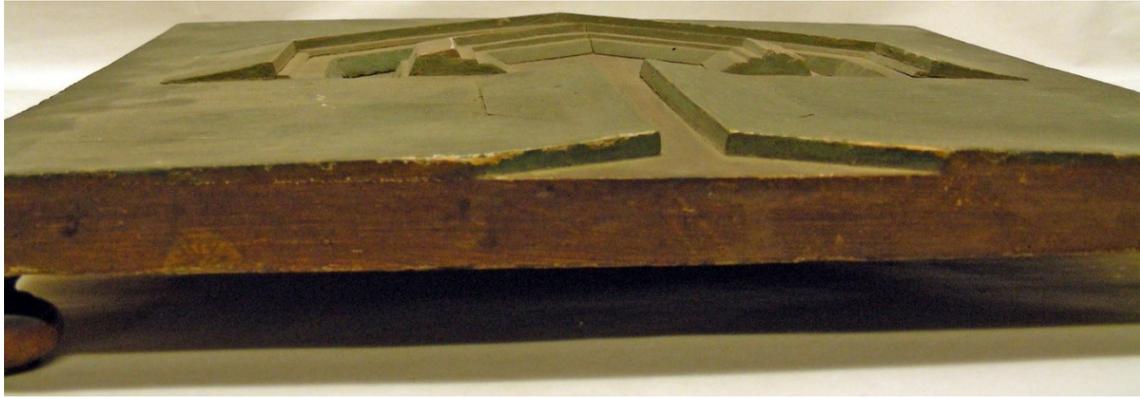


Abbildung 78: Diese Ansicht von der Seite (Kehlseite der Befestigung) zeigt die erhöhten Elemente von Wall und Glacis. Deutlich sichtbar ist links im Bild einer von vier Füßen, die dafür sorgten, dass das Modell nicht in direkte Berührung mit Fußböden oder Wänden gelangte. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



Abbildung 79: Am interessantesten an diesem Modell ist die Rückseite mit unterschiedlichen Gebrauchsspuren. Links oben befindet sich die Profilskizze eines Grabens, rechts oben die Inventarnummer des Städtischen Museums, in der Mitte eine römische Drei und auf der linken Seite von unten nach oben geschrieben eine weitere Beschriftung (No 60). Zudem gut sichtbar ist die Verwendung zweier verschiedener Hölzer. Darüber hinaus befinden sich in regelmäßiger Anordnung noch zehn Löcher in der oberen Hälfte des helleren Holzes sowie zwei weitere im oberen Rand des dunkleren Holzes. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Auf der Rückseite des Modells finden sich einige Gebrauchsspuren, die höchstwahrscheinlich aus verschiedenen Nutzungszeiten stammen. Die Inventarnummer 1898/400 korrespondiert mit der Eintragung im Eingangsbuch des Städtischen Museums. Sie scheint nachträglich am Modell angebracht worden zu sein, weil sie eindeutig mit Kugelschreiber aufgetragen ist. Auch die römische Drei ist irgendwann im Museum aufgemalt worden. Ihre Bedeutung ist erst einmal nicht ersichtlich, genau wie diejenige des links befindlichen, von unten nach oben geschriebenen Hinweises „No 60“. Die oberen Löcher im dunkleren Holz stammen höchstwahrscheinlich von einem Haken, an dem ein Strick befestigt war, damit das Modell wie ein Gemälde an die Wand gehängt werden konnte. Die zehn regelmäßigen Löcher im helleren Holz könnten ebenfalls von einer Aufhängung stammen, obwohl nicht ganz klar ist, warum eine so „massive“ Aufhängung für ein so leichtes Modell von Nöten gewesen wäre. Ebenfalls auf der Rückseite ist die Profilskizze eines Festungsgrabens mit Wall und Glacis zu sehen, die höchstwahrscheinlich aus der Zeit der aktiven Nutzung als universitäres Lehrmittel stammte.

Profilskizzen von Festungsgräben und -wällen sind in den zahlreichen Festungstraktaten<sup>1436</sup> des 16. bis 18. Jahrhunderts ebenso oft zu finden wie Grundrisse von ganzen Festungen oder Festungselementen. Daher stellt sich die Frage: Welches Profil ist auf der Rückseite des Modells skizziert? Zum einen besteht die Möglichkeit, dass es in den zahlreichen Traktaten zu finden ist. Nur in welchem? Um das herauszufinden, müssten alle diese Publikationen gesichtet und die dort abgebildeten Profile mit der Skizze auf der Rückseite des Modells verglichen werden. Die Vermutung liegt dabei nahe, dass es sich bei der Abbildung um ein Profil handelt, das einem der bekannten Festungsbaumeister bzw. -theoretiker zuzuordnen ist. Eine andere Möglichkeit der Zuordnung findet sich förmlich im Objekt selbst, nämlich im modellierten Profil. Weil das Profil der Skizze im Größenverhältnis nicht dem der Modell-Lünette entspricht, reicht das einfache Nachmessen nicht aus. Um den Vergleich herzustellen, wurde in eine digitale Abbildung der Modelloberfläche das digitalisierte Profil hineinkopiert und durch gleichmäßiges „Vergrößern“ an markante Anfangs- und Endpunkte angepasst. Danach wurden entsprechend Linien gezogen, um entweder Kongruenz oder Abweichung zwischen Modellprofil und Skizze zu verdeutlichen.

---

<sup>1436</sup> Vgl. Bürger 2013.



**Abbildung 80:** Um die Profile von Skizze und Modell zu vergleichen, wurden simple computergestützte, bildbearbeitende Möglichkeiten (mittels Photoshop) angewendet. Durch das Entzerren (Objektivkorrektur) der Abbildung, eine Schattenaufhellung und das elektronische Hinzufügen eines Ausschnittes aus einer weiteren fotografischen Aufnahme sowie das Anpassen der Größe von Skizze und Modellprofil konnten zweidimensionale Skizze und dreidimensionales Modell auf Kongruenz bzw. Abweichungen untersucht werden. Eine absolute Kongruenz ist nicht gegeben, trotzdem ähneln sich die Profile sehr stark. (Foto/Fotomontage: Oliver Zauzig, 2014, bearbeitet 2019)

Bei der Antwort auf die Frage, ob das modellierte Profil von Wall, Graben und Glacis dem Profil der Skizze auf der Rückseite des Modells entspricht, müssen erstens eine Generalisierung und zweitens eine Abstraktion vorgenommen werden. Aufgrund der Schichtbauweise des Modells ist für dieses die Nullebene auf Höhe der Grabensohle anzusetzen. Diese Ebene entspricht derselben wie die der Innenseite der Modellfestung. Es gibt daher im Modell keinen Niveauunterschied, der in der Skizze allerdings deutlich zu sehen ist. Das ist der erste signifikante Unterschied zwischen Profilskizze und modelliertem Profil.

Der zweite Unterschied findet sich in der Länge des Glacis, das in der Profilskizze kürzer dargestellt ist. Ansonsten sind die förmlichen Ähnlichkeiten beider Profile gegeben, auch wenn sie stellenweise in ihren Dimensionen abweichen. Dass eine exakte Kongruenz beider Profile nicht unbedingt zu erwarten war, erklärt sich zum einen aus dem Charakter von Skizzen; zum anderen liegt es an der beliebigen Auswahl, d.h. dem imaginären Schnitt des modellierten Profils für den Vergleich. Der Grund dafür ist konstruktionsbedingt, weil das Modell nicht unbedingt symmetrisch und in allen Proportionen exakt gebaut wurde. Daher würden beliebige Profilschnitte immer ein wenig variieren.

Ein dritter Unterschied ließe sich noch in der Höhendarstellung von Skizze und modelliertem Profil ausmachen, wobei die Darstellung in der Skizze (ohne Maße) in einem anderen Verhältnis wie die Längenausdehnung wiedergegeben ist, d.h. es gibt zwei verschiedene Maßstäbe. Im modellierten Profil scheinen die Dimensionen dagegen in einem Maßstab bedeutend exakter und naturgetreuer dargestellt.

Was bringt nun diese Erkenntnis? Erst einmal muss festgehalten werden, dass die bloße Anwesenheit der Skizze auf der Rückseite des Modells etwas über die Praktik der Vermittlung von Wissen um den Aufbau eines Festungswerkes verrät. Im Unterschied zu dem modellierten Profil finden sich in der Skizze Zahlen, die konkrete Maße, jedoch ohne Einheit wiedergeben. Anzunehmen ist, dass die Maße jeweils in Fuß angegeben worden sind. Damit würde

der dargestellte Teil von Wall, Graben und Glacis in natura ungefähr einer Länge von 25 bis 30 Metern entsprechen. Letztendlich bleibt die Frage, inwieweit sich Skizze, Maße und Modellprofil der Lünette tatsächlich aufeinander beziehen. Um eine Antwort darauf zu finden, müssten die Festungstraktate nach Profilen durchsucht und bei Ähnlichkeiten zum Vergleich herangezogen werden. Doch darum soll es hier nicht gehen. Entscheidend bleibt das Vorhandensein der Skizze auf der Rückseite des Objektes. Auch wenn diese die einzige auf den noch vorhandenen Festungsmodellen der aufgelösten Modellkammer ist, so belegt sie die praktische Nutzung des Modells.

Im Vergleich mit den anderen beiden Modellen der gleichen Serie ließen sich an diesem Objekt Wall-Graben-Glaciis-Profile ebenso gut darstellen wie der Aufbau eines von der eigentlichen Festung oder dem Hauptwall gelösten Außenwerkes. Auch wenn keine exakte Kongruenz beider Profile vorliegt, so wird deutlich, dass die Vermittlung am konkreten Objekt stattgefunden hat. Keine andere Spur auf dem Modell ist ein so klarer Beleg für eine unmittelbare Wissensvermittlung.

Im Curriculum wurden – unabhängig vom Maßstab – höchstwahrscheinlich Aufbau, Proportion und Funktion der unterschiedlichen Elemente eines Verteidigungswerkes erläutert. Zudem ließen sich fachbezogene Begriffe einstudieren und Vor- und Nachteile bestimmter geometrischer oder taktischer Konstanten diskutieren.

#### 5.4.2.2.2. Festungsausschnitt mit Bastionen, Kurtine, Graben und Glacis

Im zweiten Modell der gleichen Bauart ist ein idealer Festungsausschnitt mit Bastionen, Kurtine, Graben, Ravelin und Glacis dargestellt. Auch hier handelt es sich um eine generalisierte und nicht an einem realen Vorbild orientierte Darstellung eines Abschnitts einer Idealfestung. Der wesentliche Unterschied zum Modell der Lünette besteht im Maßstab, wobei der in diesem Modell dargestellte Festungsausschnitt in natura bedeutend größere Dimensionen hat als eine Lünette. Während die Größe des Modells der Lünette maßstäblich ungefähr mit den Elementen von Bauwerken in den französischen Plans-reliefs korrespondiert, die meistens im Maßstab 1:600<sup>1437</sup> gebaut wurden, hat das zweite Modell einen viel kleineren Maßstab, der wohl eher im Bereich des Drei- bis Vierfachen liegen dürfte, d.h. 1:1800 bis 1:2400. Aber auch in diesem Modell geht es nicht um Maßstabstreue, sondern um Lage und Geometrie der einzelnen Festungselemente.



Abbildung 81: Draufsicht auf das Modell mit den wesentlichen Elementen einer idealen Festung nach dem ersten System des französischen Festungsbaumeisters Vauban. Sichtbar sind die heute fehlenden Teile des Glacis (oben Mitte rechts) und eines Teils der Kurtine (unten links). Auffällig ist auch – trotz der simplen Bauweise – die hohe Passgenauigkeit der Winkelschnitte der einzelnen Leisten. Der Stempel der Modellkammer ist im Bild nur schwer zu erkennen. Dieser ist sehr verblasst und fällt lediglich bei genauerer Betrachtung des Objektes auf. Er befindet sich an der oberen rechten Ecke. Auffällig ist zudem der Riss im Holz, der sich jedoch nur durch die untere Holschicht zieht (siehe Bild 85, Rückseite). (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

<sup>1437</sup> Ferguson 1993, S. 105.

Im Einzelnen dargestellt sind zwei Bastionen, und zwar mit den angedeuteten Rampen zum Wallgang. Diese eigentlichen Bollwerke der Festung sind durch eine Kurtine (Hauptwall zwischen den Bastionen) miteinander verbunden. Vor der Kurtine im Graben liegend, findet sich eine Tenaille, ein zangenförmiges Außenwerk, deren zwei äußere Enden geometrisch mit den Fronten der Bastionen harmonisieren. Davor ist ein Ravelin, ebenfalls noch im Graben liegend, modelliert. Der Graben trennt die inneren Bollwerke von den äußeren. Dazu zählen die Kontereskarpe mit zwei im Modell angedeuteten Waffenplätzen mit Traversen und Kommunikationsverbindungen. Davor befindet sich auf der Feindseite das Glacis, eine geneigte Ebene, welche die Einsichtnahme und den Blick auf Graben und Bollwerk erschwert.<sup>1438</sup>

Der dargestellte Ausschnitt im Modell erinnert stark an das erste System des französischen Festungsbaumeister Sébastien Le Prestre de Vauban,<sup>1439</sup> der nachhaltig das militärische Befestigungswesen in Europa prägte. Vauban wird die Entwicklung von drei Manieren (Systemen) des Festungsbaus zugeschrieben. Das erste System war gekennzeichnet durch große Bastionen mit zurückgezogenen Flanken (wie im Modell dargestellt), das ab circa 1680 im französischen Festungsbau auch verwirklicht wurde.



**Abbildung 82:** Ansicht von der „Feindseite“ auf das modellierte Festungsglacis. Deutlich sichtbar sind die Bauweise des Modells in Schichten sowie die feine Bearbeitung der einzelnen Holzleisten, deren Winkel sehr exakt zugeschnitten sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

---

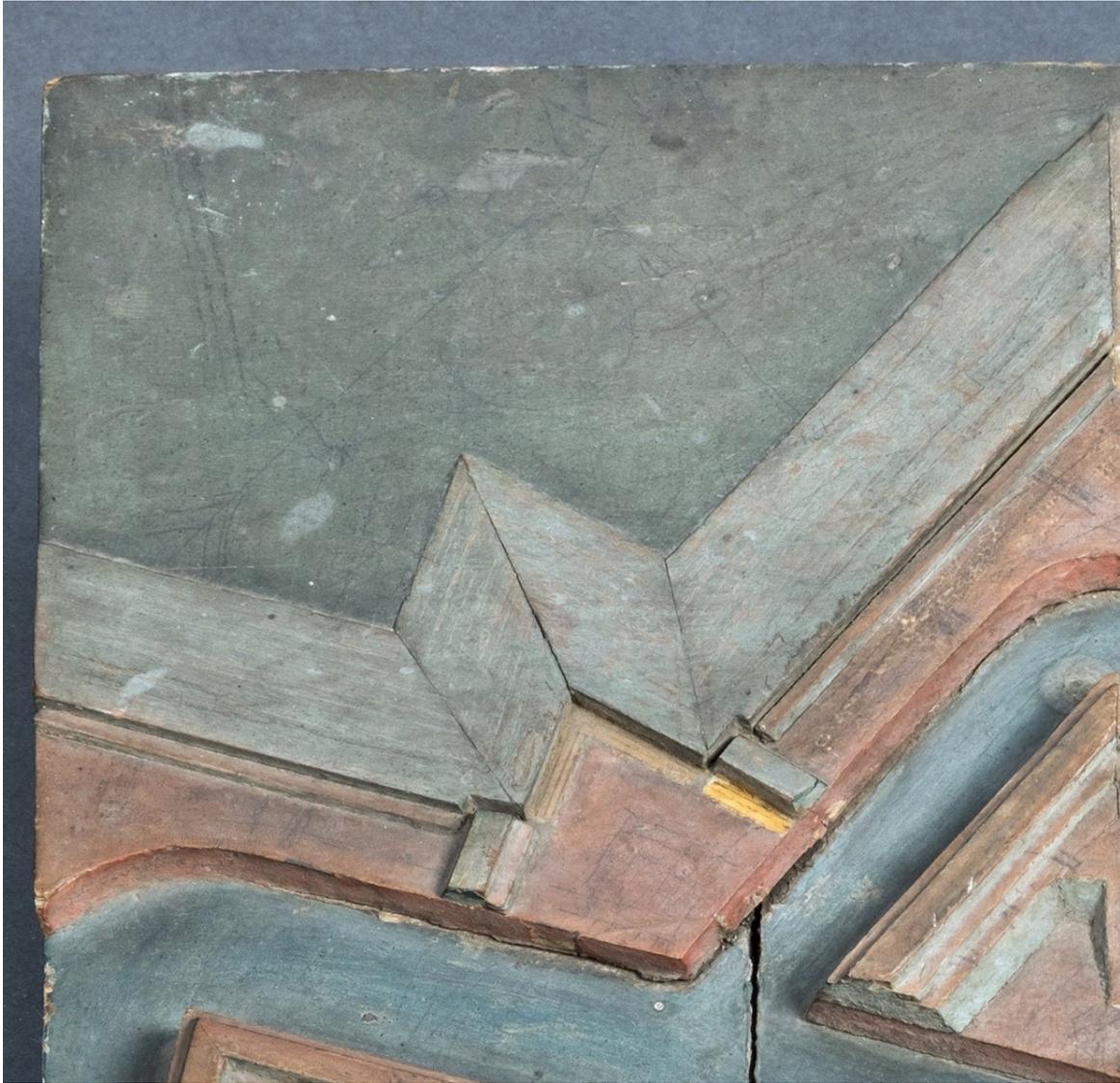
<sup>1438</sup> Vgl. Neumann 1994 und Bürger 2013.

<sup>1439</sup> Vgl. Neumann 1994, S. 140.



**Abbildung 83:** Diese Seitenansicht vermittelt nur eine von unendlich vielen Perspektiven, die es dem Lehrenden erlaubte, die Konstruktion und Funktionalität der einzelnen Festungselemente zu erläutern. Im Unterschied zum Modell der Lünette hat der Graben hier das tiefste Niveau. Das Größenverhältnis zum Bauwerk in natura vermittelt am deutlichsten die Andeutung des gedeckten Weges, der sich unmittelbar hinter dem Glacis in Richtung Graben befindet. Diese Höhe entspricht in etwa der Größe eines Menschen bis zur Brust. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Es ist anzunehmen, dass das Modell in ähnlicher Art und Weise wie das Modell der Lünette verwendet wurde. Vorrangig ging es um das Erlernen von taktischen Situationen, von Begrifflichkeiten der Festungsbaukunst sowie um die Darstellung und Erläuterung von Lage, Funktion und Proportion der einzelnen Elemente permanenter Befestigungen. So verweisen zahlreiche (wahrscheinlich) Bleistiftmarkierungen auf einen intensiven Gebrauch – vorausgesetzt, es handelt sich um Spuren, die auch während der universitären Verwendung entstanden sind. Was auf den ersten Blick wie unkoordiniertes Gekritzeln wirkt, könnte im Rahmen detaillierter taktischer Erläuterungen entstanden sein. Die Vermutung stützt sich dabei auf erkennbare Pfeile, die in verschiedene Richtungen weisen. Zudem finden sich an wichtigen taktischen Punkten Markierungen, die beispielsweise die Lage von Batterien, Feuerstellungen von Geschützen und Bereitstellungsräume von Truppen wiedergeben könnten. Wahrscheinlich sind die Markierungen nicht während einer einzelnen Unterrichtseinheit entstanden, so dass sich hier möglicherweise Spuren verschiedener Demonstrationen überlagern.



**Abbildung 84:** Im Bild ist ungefähr ein Viertel des Modells wiedergegeben, auf dem eine Vielzahl von Strichen zu erkennen ist, die höchstwahrscheinlich durch Bleistift entstanden. Sie stammen vermutlich aus der Zeit der Nutzung des Modells als Lehrmittel im Rahmen der theoretischen, militärischen Lehre an der Universität Göttingen. Zum einen sind Standorte von Truppen und Geschützen markiert, zum anderen könnte es sich (vor dem Glacis) um angedeutete unterirdische Minen- bzw. Kontermingänge handeln oder um Truppenbewegungen oder gar Schussrichtungen o.ä. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)

In der Annahme, dass diese Spuren während der Nutzung des Modells im Göttinger Militärunterricht entstanden, verweisen sie auf Art und Weise des möglichen Gebrauchs. Der Lehrende oder auch die Studenten erläuterten ihr Wissen oder diskutierten Möglichkeiten direkt durch das Zeichnen auf dem Modell. Denkbar ist ebenfalls, dass die Modelle nach den Unterrichtseinheiten jeweils gesäubert bzw. von den Bleistiftstrichen gereinigt und periodisch neu bemalt wurden. Das impliziert, dass auf dem Modell vielleicht die letzte Stunde der Nutzung erhalten geblieben ist.<sup>1440</sup>

---

<sup>1440</sup> Aus konservatorischen Gründen wurde bei der Untersuchung auf die Möglichkeit der Entfernung der Markierungen verzichtet.

Dass die erhaltenen Festungsmodelle in dieser Form noch in der Gewerbeschule genutzt wurden, scheint hingegen unwahrscheinlich, da sich der Festungskampf Ende des 19. Jahrhunderts grundlegend verändert hatte. Das führt zwangsläufig zur nächsten Überlegung, ob die Modelle während der Zeit in der Gewerbeschule überhaupt Anwendung in Lehrstunden fanden oder ob Berlepsch diese lediglich konservierte, weil sie für ihn bereits historische Objekte darstellten.



Abbildung 85: Rückseite des Modells mit der im Museum aufgebrauchten römischen Vier und der Inventarnummer 1898/401. Deutlich sichtbar ist der Riss im Holz, der auf der Oberseite jedoch nur im Modellgraben zum Vorschein kommt. Er ist wahrscheinlich ein Hinweis auf zu trockene Umgebungsluft und damit unsachgemäße Lagerung. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Die Rückseite des Modells verweist durch ihre Struktur auf die gleiche Bauart wie das Modell der Lünette. Neben der ebenfalls mit Kugelschreiber nachträglich im Museum vermerkten Inventarnummer 1898/401 findet sich noch eine römische Vier. Am oberen Rand ist nur ein Loch für die vermutliche Aufhängung zu finden. Weitere signifikante Gebrauchsspuren finden sich nicht auf der Rückseite, sieht man von dem Riss im helleren Holz ab, der wahrscheinlich das Ergebnis unsachgemäßer Lagerung ist.

#### 5.4.2.2.3. *Modell einer Belagerungsbatterie*

Bei dem dritten Modell dieser Reihe handelt es sich nicht um die Darstellung eines auf Dauer angelegten Befestigungselementes, sondern um das Modell einer Belagerungsbatterie. Die Darstellung von temporären Feldbefestigungen im Modell findet in diversen Inventaren von Modellsammlungen immer wieder Erwähnung, trotzdem sind weitere erhaltene Modelle dieser Art bisher nicht bekannt.



Abbildung 86: Draufsicht auf das Modell einer Belagerungsbatterie, das im Unterschied zu den zwei anderen Modellen permanenter Befestigungen nur im einheitlichen Braun angestrichen ist. Möglicherweise sollte damit der Charakter als reines Erdwerk hervorgehoben werden. Neben der auch auf den anderen Modellen zu findenden runden Plakette des Museums (rechts oben) ist das Modell noch mit einem runden Klebetikett mit der Beschriftung „35 A“ versehen. Diese kann allerdings weder dem Museum noch der Modellkammer zugeordnet werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)

Das Modell zeigt eine Batterie für vier Belagerungsgeschütze mit zugehöriger Infrastruktur wie Laufgräben, Munitionsvorbereitung und Munitionsaufbewahrung. Als Vorbild könnte der Stich „Maniere de Construire une Batterie à l'épreuve du canon devant une Place affiegée“<sup>1441</sup> gedient haben. Obwohl nicht sämtliche Elemente des Stiches deckungsgleich mit dem Modell sind, so ist doch die Ähnlichkeit signifikant. Dass das Modell einheitlich mit

<sup>1441</sup> Surirey de Saint-Remy 1697, S. 197–203.

brauner Farbe angestrichen wurde, kann seinem in natura bestehenden Charakter eines aus Erde errichteten, temporären Bauwerks geschuldet sein.

Belagerungsbatterien bestanden während der gesamten Zeit einer Belagerung, die theoretisch von wenigen Tagen bis zu einigen Monaten, wenn nicht sogar Jahren andauern konnte. Zudem waren sie das primäre Ziel der Festungsartillerie während der Zeit der Belagerung. Deshalb waren sie solide konstruiert, um gegnerischen Artilleriebeschuss wie auch dem Wetter für einen gewissen Zeitraum standzuhalten.

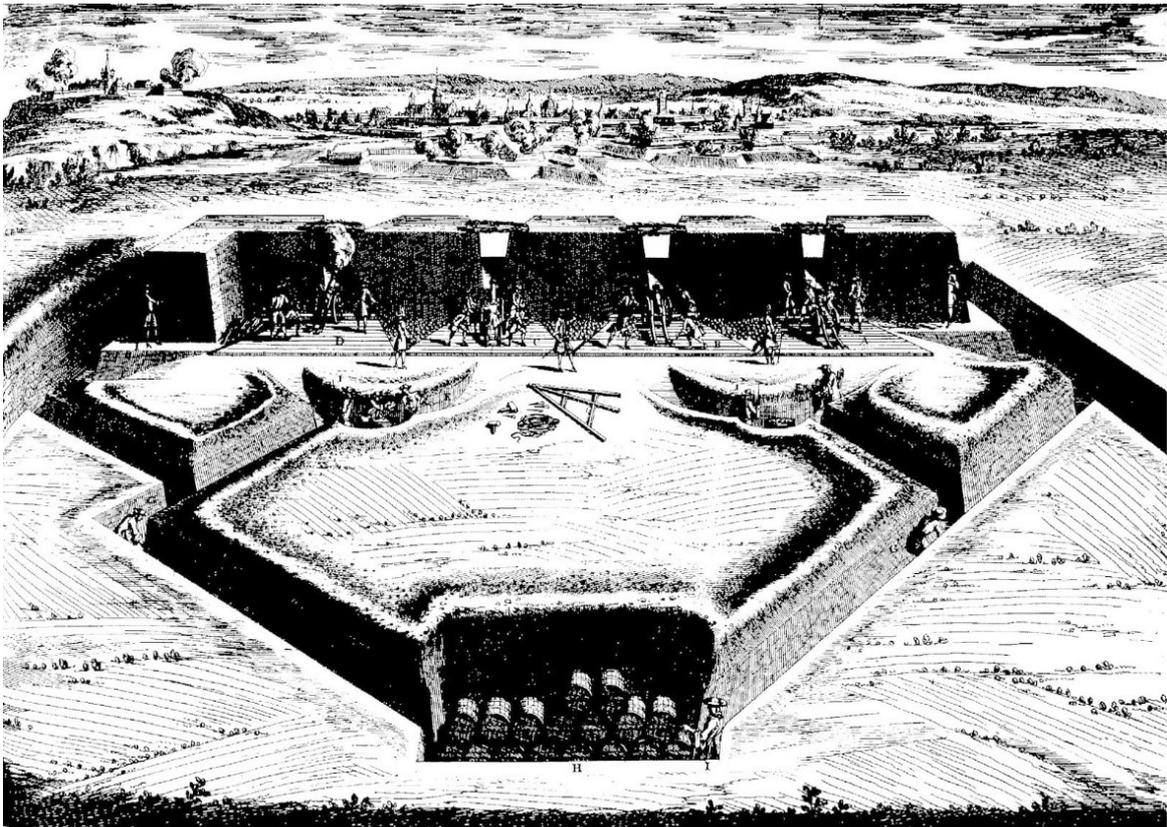


Abbildung 87: Der Stich „Maniere de Construire une Batterie à l'épreuve du canon devant une Place affiegée“ erschien 1697 in Pierre Surirey de Saint-Remys Werk *Memoires d'artillerie*. Im Bild wird zum einen die Größe (durch die Darstellung von Personen) der Belagerungsbatterie deutlich, zum anderen die Funktion der jeweiligen Bauwerksteile. Dazu gehören die Batteriefrent mit den offenen Scharten für die Geschütze und den dazwischenliegenden, schützenden Erdwall sowie das im Vordergrund dargestellte Pulvermagazin, die von dort nach vorn führenden Laufgräben und die zwei Vorberbeitungsorte für die Treibladungen. Die Batterie umgibt ein Sicherungsgraben, wie er auch in permanenten Befestigungen zu finden war. Alle diese Elemente sind auch im Modell wiedergegeben. Darüber hinaus ist im Stich in der Bildmitte ein Dreibein des Hebezeugs für Rohr- oder Lafettenwechsel zu sehen. (Surirey de Saint-Remy 1697 S. 197–203)

Für die Betrachtung als Lehrmittel ist das Vorhandensein des Modells an sich schon von Interesse, zeigt es doch deutlich den Schwerpunkt der Vermittlung von Wissen im Göttinger militärbezogenen Curriculum. Es spiegelt damit am eindrucklichsten die Inhalte wieder, die auch in den Lehrbüchern des Göttinger Curriculums wiederzufinden sind, allen voran in den Publikationen von Karl August von Struensee.<sup>1442</sup> Im ersten Teil seiner Abhandlung über den Festungskrieg, der sich mit der Befestigungskunst im Felde auseinandersetzt, macht Struensee deutlich, dass der Schwerpunkt einer praktischen militärbezogenen Ausbildung

<sup>1442</sup> Vgl. Struensee 1771–1774.

weniger auf dem Festungsbau als Ingenieurwissenschaft läge, sondern vielmehr die Aufgaben für den zukünftigen Offizier im Felde im Mittelpunkt stünden. Dazu gehöre eben auch das Anlegen von Feldbefestigungen, wie beispielsweise Belagerungsbatterien.

Stich und Modell zeigen deutlich die geometrische Regelmäßigkeit auch temporärer Befestigungswerke. Dabei gibt das Modell sämtliche wichtigen Elemente einer solchen Batterie wieder. Dazu gehören Aufbau und Konstruktion der Batteriefront mit Scharten für die Geschütze und den schützenden Wällen für Bedienmannschaften und Munition (die im Stich durch die aufgereihten Kugeln dargestellt ist). Dem folgen in Richtung des rückwärtigen Raums zwei Nischen, die in natura der Vorbereitung der Treibladungen dienten. Diese Nischen sind wiederum durch Laufgräben mit dem (offenen) Pulvermagazin verbunden. Die gesamte Anlage ist von einem Sicherungsgraben umgeben. Im Stich werden durch die Darstellung von Personen das Ausmaß der Batterie sowie die Funktion der einzelnen Elemente deutlich. Am Modell ließen sich Aufbau und Funktion ebenfalls gut erläutern. Zumindest konnten theoretische Grundsätze vermittelt werden, wie beispielsweise eine solche Stellung mit Hilfe mathematischer Berechnungen anzulegen sei oder wie die Arbeitsabläufe während der Belagerung durch einen bestimmten Grundriss optimal beeinflusst werden könnten.



**Abbildung 88:** Kehlseite (frontabgewandt) des Modells der Belagerungsbatterie mit allen auch im Stich von Surirey de Saint-Remy dargestellten Elementen, wenn auch nicht deckungsgleich. Rechts an der Stirnseite des Modells ist ein Klebeetikett zu finden, dessen Nummer keinen Bezug zu den Inventaren der Modellkammer oder des Museums aufweist. Im Vergleich mit dem Stich kann der Betrachter des Modells die jeweilige Größe einzelner Elemente und des ganzen Bauwerkes in natura abschätzen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Das Modell ist wie die anderen in Schichten aufgebaut und trägt auf der Oberseite mittig, etwas blass, einen Stempel der königlichen Modellkammer. Neben der Plakette des Museums mit der Nummer 252 existiert noch ein Klebeetikett mit der Aufschrift „35 A“. Dieses kann weder dem Museum noch der königlichen Modellkammer zugeordnet werden. Es ist wahrscheinlich am Ende des 19. bzw. zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Museum aufgebracht worden. Möglicherweise handelt es sich um eine ältere Standortnummer oder eine Sachzuordnung.

Die Rückseite des Modells ist im Aufbau ähnlich der beiden anderen viereckigen Festungsmodelle. Hervorzuheben sind die Spuren der Wandaufhängung, da hier noch Haken und

Teile des Strickes vorhanden sind. Des Weiteren finden sich wie bei den anderen Festungsmodellen eine römische Zahl, in diesem Fall die Zwei, sowie die ebenfalls mit Kugelschreiber aufgebrachte Inventarnummer: hier die 1898/402. Wie auch beim Modell des idealen Festungsausschnitts mit Bastionen, Kurtine, Graben, Ravelin und Glacis hat dieses einen Riss im hellen Holz (Grundschrift), der wohl auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist.



Abbildung 89: Rückseite des Modells der Belagerungsbatterie mit dem deutlich sichtbaren Riss, der römischen Zwei und der mit Kugelschreiber aufgetragenen Inventarnummer des Städtischen Museums. Gut sichtbar ist der Haken mit Schnüren für die Aufhängung des Modells an der Wand. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

#### 5.4.2.2.4. *Sechstel einer Idealfestung*

Während die drei bislang untersuchten Befestigungsmodelle fast quadratische Grundrisse haben, unterscheidet sich das vierte davon in der Form grundlegend. Dieses Modell hat einen dreieckigen Grundriss und stellt ein Sechstel einer idealen Festung mit sechs Bastionen dar. Schematisch zeigt es einen Ausschnitt eines Festungsgrabens mit angedeuteten zwei (halben) Bastionen und dem gegenüberliegenden Wall mit Glacis. Das Modell ist mit einem spitzen Winkel von 60 Grad konstruiert worden. In den Vorführungen Lichtenbergs wurde es zwischen zwei Planspiegel geschoben, so dass optisch ein ideales Festungssechseck erzeugt wurde. Lichtenberg hatte es wohl speziell für diese Demonstration fertigen lassen.

Die Nutzung dieses Modells in physikalischen Vorlesungen demonstriert eindrücklich, dass das Wissen um Geometrie und Festungen nicht nur Bestandteil des zu lehrenden militärtheoretischen Stoffes war, sondern offenbar auch den Neigungen, dem Wissen und dem Interesse der Studenten im Allgemeinen entsprach.

Das Modell wurde wie die anderen ebenfalls in Schichtbauweise hergestellt, ist allerdings bedeutend grober und weniger exakt gefertigt.



**Abbildung 90: Draufsicht auf die Oberseite des Modells: Sichtbar ist der dreieckige Grundriss, wodurch es sich von den drei anderen Festungsmodellen deutlich unterscheidet sowie die gröbere Bauweise, die sich vor allem in der weniger ordentlichen Passgenauigkeit der zugeschnittenen Winkel äußert. Proportionen im Verhältnis und Maßstabstreue zu einem Bauwerk in natura spielen ebenso wenig eine Rolle wie bauliche Details. Das Modell diente auch nicht der Militärbildung, sondern es wurde von Lichtenberg in seinen physikalischen Vorlesungen über die Grundsätze der Optik verwendet. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)**

Das Objekt gehörte ursprünglich zur Sammlung von Georg Christoph Lichtenberg und diente zur Demonstration optischer Gesetzmäßigkeiten. Es wurde 1849 aus der Sammlung der Physik ausgesondert, ist jedoch anschließend nicht in die Modellkammer gelangt. Daher trägt es auch keinen Stempel dieser Sammlung. Der Mathematiker Johann Benedikt Listing (1808–1882) hat es vor dem Verkauf an Friedrich Apel wieder an sich genommen und erst

1854 der Johannis-Schule überlassen. Es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass das Festungsmodell von der Johannis-Schule wieder an die Universität abgegeben wurde.<sup>1443</sup> Zumindest muss das Modell später in die Gewerbeschule gelangt sein, wo es Berlepsch entsprechend der bereits vorhandenen Festungsmodelle fälschlicherweise der Modellkammer zuordnete. Diese Zuordnung wurde auch im Städtischen Museum weiter tradiert.

Obwohl dieses Modell nie zum Bestand der königlichen Modellkammer gehörte, demonstriert es doch sehr anschaulich, dass der Bezug zum Festungsbau nicht nur im Rahmen des Militärunterrichts Anwendung fand.



Abbildung 91: Wiederholung der Demonstration Lichtenbergs mit Modell und zwei Planspiegeln (Foto: Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. Online: <http://blog.museum.goettingen.de/?p=610> [10.4.2022]).

<sup>1443</sup> Lichtenberg 2017, S. 148–153.



Abbildung 92: Rückseite des Modells, wobei deutlich wird, dass sich die Bauweise erheblich von den drei anderen Modellen unterscheidet. Sichtbar ist auch hier die gröbere Ausfertigung des Modells. Beschriftet ist das Modell mit einer römischen Eins und der Inventarnummer 1898/403 des Museums. Die weiße Plakette kann nicht zugeordnet werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

#### 5.4.2.3. Quellenwert der Festungsmodelle

Um mögliche historische Nutzungsszenarien mit den Festungsmodellen zu rekonstruieren, reicht die bloße Untersuchung des Objekts meistens nicht aus. Finden sich allerdings die entscheidenden Hinweise in Mitschriften oder Skizzen, wie im Falle des von Lichtenberg verwendeten Modells, können Demonstrationsanordnungen nicht nur beschrieben, sondern auch ausprobiert und heute experimentell nachvollzogen werden.

Es stellt sich zudem die Frage, ob die Modelle der Schärfung des Abstraktionsvermögens, besonders der Ausbildung räumlicher Dimensionen, dienten oder ob diese bereits notwendig waren, um das Modell richtig „lesen“ zu können. Wahrscheinlich ist die erste Annahme. Nicht der Blick auf Grundrisse und Seitenprofile vermittelte Dimensionen, sondern der Blick auf das einzelne Modell diente der räumlichen Orientierung und Dimensionierung, weil es von unendlichen Perspektiven betrachtet werden konnte.

Wer die Befestigungsmodelle gebaut hat, ist nicht bekannt. Weder finden sich diesbezügliche Signaturen auf den Modellen, noch geben Inventare oder Korrespondenz Aufschluss darüber. Da sie, mit Ausnahme des von Lichtenberg für seine optischen Vorführungen verwendeten Modells, sehr sorgfältig konstruiert sind, ist davon auszugehen, dass sie nicht im Rahmen der militärbezogenen Lehre von Studenten gebaut wurden, sondern von einem handwerklich geschickten Modellbauer.

Der Vergleich der Rückseiten der Modelle lässt zudem den Schluss zu, dass zumindest das Modell des idealen Festungsausschnitts mit zwei Bastionen, Kurtine, Graben und das Modell der Belagerungsbatterie in ihrer Baureihenfolge dicht beieinanderliegen. Deutlich wird dies vor allem durch die sichtbaren Äste, die fest mit dem Holz verbunden sind, sowie die ebenfalls in beiden Modellen auftretenden markanten Risse.



**Abbildung 93:** Die Rückseiten der Modelle des idealen Festungsausschnitts mit zwei Bastionen, Kurtine, Graben (links) und der Belagerungsbatterie (rechts) mit den sichtbaren Ästen und dem markanten Riss. Sie sind möglicherweise ein Beleg dafür, dass die Modelle aus dem gleichen Holz gefertigt wurden und in ihrer Baureihenfolge dicht beieinanderlagen. Um den Vergleich zu ermöglichen, wurde die Abbildung des rechten Modells mit einem Bildbearbeitungsprogramm gespiegelt. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012, bearbeitet 2019)

Die Ähnlichkeiten der beiden Holzschnitte und die davon stark abweichende Rückseite des Modells der Lünette könnten ein Hinweis darauf sein, dass noch bedeutend mehr einzelne Elemente von Festungen in dieser Bauform gefertigt wurden. Dagegen zeigt die Beschriftung mit den römischen Ziffern, dass zumindest im Museum diese vier Modelle als Gruppe zusammengefasst worden waren, woraus zu schließen ist, dass es zum Zeitpunkt der Übernahme durch das Museum keine weiteren Festungsmodelle mehr gab, was auch die Einträge im Eingangsbuch verdeutlichen.

Ein Hinweis von Professor Meister in Bezug auf die bereits an der Universität vorhandenen Festungsmodelle<sup>1444</sup> zeigt, dass die Bandbreite der Bezugsgegenstände im Modell in Göttingen sehr vielfältig gewesen war. Er schrieb dazu:

„Die neuen Modelle betrafen den Hohlbau der Festungen, einige Theile nach größeren Maßstab, als Zugbrücken, Thore, Galerien, Counterminen, ferner Belagerungen und einzelne Theile davon, als Batterien, Sappen, Logierungen auf den Glacis und anderen Werken, Galerien über den Graben, ferner Modelle von allerlei Artillerie- und Schantzgeräte, vom Fuhrwerk, Pontons, von Pulvermühlen und Stückgießungen oder deren wesenthlichen Theilen, zu Ansehung der Tactic, würde ich trachten, die vornehmlichen Arten der Evolutionen, Stellungen und Märsche, nach Puysegurs Idée, in Modellen zu zeigen; außer diesen giebt es noch Modelle von Werkzeugen um allerley Versuche zu machen, das Pulver zu probieren, die Art seiner Entzündung und Wirkung auf Kugeln und Minen, die Laufbahn und Geschwindigkeit der Kugeln und Bomben, durch die Erfahrung zu bestimmen.“<sup>1445</sup>

<sup>1444</sup> Dabei handelt es sich um Modelle nach den Manieren Rimplers und Bilfingers, die aus dem Uffenbach'schen Vermächtnis stammten.

<sup>1445</sup> UAG Kur.5759, Bl. 31.

Neben den Bauwerken und Maschinen bzw. Geräten ging es also darüber hinaus auch um die Darstellung taktischer Inhalte im Modell. Der genannte Jacques François de Chastenet de Puységur (1656–1743) erwähnte im vierten Kapitel seines Werkes *Art de la guerre par principes et par règles*, wie die Theorie der Truppenbewegung am Modell gezeigt werden könne. Demnach würden Bewegungen von Truppen durch kleine, daumengroße Körper simuliert, die mit Gelenken verbunden waren. Diese Bewegungen sollten auf topographisch exakten Karten durchgeführt werden, um zu verstehen, wie sich eine Armee im Gelände bewegen müsse.<sup>1446</sup> Auch in der Enzyklopädie von Krünitz wurde detailliert über diese Verwendung informiert, wie die folgende Passage belegt:

„Insonderheit kann man alle Arten von Bewegungen der Truppen gar leicht durch Modelle zeigen. Es gehört keine große Erfindungs=Kraft dazu, darauf zu verfallen, daß man kleine Steine oder andere Körper von verschiedener Gestalt, Farbe und Größe, sich als Soldaten vorstelle, sie auf dem Tische in Reihen und Glieder stelle, und allerley Bewegungen und Veränderungen mit ihnen vornehme; kleine Breter, die auf verschiedene Art zerschnitten, mit Gewinden zum Umdrehen versehen, oder mit Faden an einander befestigt sind, können Divisionen, Compagnien, Regimenter und Armeen vorstellen, und so eingerichtet werden, daß man sich die Evolutionen, Märsche und andere Kriegs=Bewegungen dabey gedenken kann. Dergleichen körperliche Vorstellungen können zum Unterricht nie genug angepriesen werden; sie erfordern einen mäßigen Aufwand, und da es bey ihnen selten auf eine andere Bewegung ankommt, als die man unmittelbar mit der Hand verrichten kann, so bedarf es eben keines Vaucanson's<sup>[1447]</sup> zu ihrer Verfertigung.“<sup>1448</sup>

Leider sind solche Modelle weder in den Verzeichnissen als Bestand der Modellkammer erwähnt, noch sind bisher irgendwelche diesbezüglichen Objekte gefunden bzw. identifiziert worden.

Die Göttinger Festungsmodelle bildeten wahrscheinlich eine ganze Serie von didaktischen Anschauungsmaterialien für den militärischen bzw. festungsbezogenen Unterricht. Sie waren sicher nicht die ersten ihrer Art, jedoch auch nicht die letzten. Was die Verwendung von Modellsammlungen an nicht-akademischen, militärischen Bildungseinrichtungen im 19. Jahrhundert betraf, so sei u.a. auf die Serien von Festungsmodellen des preußischen Offiziers und Generals Alexander von Zastrow (1801–1875) verwiesen. Er regte die Erstellung zweier Festungsmodellserien für Unterrichtszwecke an, die 1827/28 und um 1838 entstanden. Dargestellt sind Festungssysteme und -manieren<sup>1449</sup> des neuzeitlichen Festungsbaus. Die erste Serie bestand aus 12, die zweite aus 16 Modellen. Parallel zu den Modellserien verfasste

---

<sup>1446</sup> Puységur 1753, S. 58.

<sup>1447</sup> Jacques de Vaucanson (1709–1782) war ein französischer Mechaniker und Erfinder, der vor allem durch seine aufwendig hergestellten Automaten, wie den der mechanischen Ente, über Frankreich hinaus Berühmtheit erlangte. Vgl. Holländer 2000b und Popplow 2012.

<sup>1448</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 52, S. 27.

<sup>1449</sup> Zastrow 1839, S. IX–X. Zastrow unterschied zwischen Manieren und Systemen, wobei Systeme grundlegende Neuerungen darstellten, demzufolge Manieren hauptsächlich Modifikationen bestehender Systeme seien.

Zastrow ein Handbuch zum Befestigungswesen.<sup>1450</sup> Darin beschreibt er den Nutzen der Modelle als Lehrmittel und für wen diese überhaupt gedacht seien. Ähnlich der Anwendung der Modelle im Göttinger Curriculum seien es keineswegs Ingenieure oder Baumeister, die dieser Modelle bedürften, denn diese seien dazu ausgebildet, aus zweidimensionalen Plänen eine räumliche Vorstellung im Geiste zu entwickeln. Vielmehr ginge es um alle anderen, die eben diese Fähigkeiten erst erlernen müssten. Auch bei Zastrow steht die Zeitersparnis bei der Vermittlung von Inhalten im Vordergrund.<sup>1451</sup>

Die Kontinuität der Nutzung von Modellen von Befestigungen zu militärischen Lehrzwecken lässt sich sogar bis in die Zeit des Kalten Krieges belegen. So finden sich im schwedischen Armeemuseum in Stockholm nicht nur die ältesten nachweislich erhaltenen Festungsmodelle aus dem 17. Jahrhundert, sondern auch Modelle von Bunkeranlagen aus der Zeit des Kalten Krieges, die ebenfalls Lehrzwecken dienten, wenn auch nicht im akademischen Kontext. Trotzdem gehören sie heute zum musealen Bestand des militärisch-bildungshistorischen Kulturerbes Schwedens.<sup>1452</sup>

Bleibt zum Abschluss die Beantwortung der eingangs zu diesem Kapitel gestellten Frage, warum diese wenig ästhetischen und ohne Bezug zu einem Bauwerk oder einer Person stehenden Holzmodelle erhalten blieben und nicht wie viele andere auch einfach verbrannt wurden. Ihr didaktischer Wert war bereits Ende des 18. Jahrhunderts analog zum Rückgang der Bemühungen um militärbezogenen Unterricht an der Universität Göttingen verblasst. Warum also blieben sie erhalten?

Diese Frage kann letztendlich nicht befriedigend beantwortet werden. Das muss sie auch nicht. Der Erhalt der Modelle belegt zum einen, dass oft der Zufall darüber entscheidet, ob ein Objekt der Nachwelt hinterlassen wird. Der Zufall lässt sich mit Sicherheit nicht steuern. Zum anderen hängt das Schicksal eines Objektes von den Personen ab, die darüber entscheiden, was erhalten bleibt oder entsorgt wird. Dabei spielen subjektive Einschätzungen zum jeweiligen Wert, aber auch die individuelle Beziehung zum Objekt eine wesentliche Rolle. Warum Objekte einer Sammlung ausgesondert wurden, kann nie mit vollständiger Sicherheit belegt werden, auch im Falle eines dokumentierten, nach bestimmten Kriterien bemessenen Entsammlens. Die Individualität der jeweiligen Entscheidungen ist in der Regel in den Dokumentationen nicht dargelegt.

---

<sup>1450</sup> Neumann 1994, S. 184–195. Der Autor nimmt Bezug auf die Modellserien in Rastatt. Vgl. Militärgeschichtliches Forschungsamt, Wehrgeschichtliches Museum Rastatt 1984. Weitere Serien befinden sich im Badischen Landesmuseum Karlsruhe und im Bayerischen Armeemuseum Ingolstadt. Nachgewiesen sind drei Serien an Lehranstalten wie der ehemaligen Pionierschule München, wo es bis zu 64 Fortifikationsmodelle gab, die zumindest noch bis in den Zweiten Weltkrieg nachweisbar sind, deren Verbleib allerdings heute unbekannt ist. Weitere existieren in der Central Library of the Royal Academy Sandhurst sowie in der Landesbibliothek Weimar, dort bestehend aus elf Modellen in einem extra dafür gefertigten Holzkasten. Alle Objekte der Weimarer Serie wurden von Neumann beschrieben und illustriert. Auch in der Objektdatenbank des Deutschen Historischen Museums werden acht Modelle der Serien von Zastrow nachgewiesen, wobei keine tiefergehenden Angaben zur Provenienz gemacht werden. Es ist davon auszugehen, dass sich Serien oder auch einzelne Modelle im Besitz weiterer Museen und auch Privatpersonen befinden.

<sup>1451</sup> Jordan 2013, S. 27.

<sup>1452</sup> Siehe dazu: DigitaltMuseum. Online: <http://digitaltmuseum.se> (10.4.2022).

Sie können freilich unabhängig von den subjektiven Präferenzen der entscheidenden Person ebenfalls vom konservatorischen Zustand des Objektes abhängen. Im Falle der Festungsmodelle spielte der relativ gute Erhaltungszustand sicher auch eine Rolle für deren Erhaltung bis heute.

## 5.5. Technische Modelle

Historische Modelle von technischen Anlagen und Maschinen weckten bisher kaum die Aufmerksamkeit von Technik- wie auch von Wissenschaftshistoriker\_innen. Im Gegensatz zu den heute noch erhaltenen frühen Architekturmodellen sind Maschinenmodelle aus der Zeit vor 1700 kaum erhalten, obwohl sie bereits seit dem 16. Jahrhundert dokumentiert sind. Dabei handelte es sich meistens um im Modell dargestellte Mühlen- und Wasserhebemaschinen, die speziell im Bergbau Anwendung fanden. Diese Modelle sind historisch überwiegend als Vermittlungsmedien genutzt worden. Darüber hinaus spielten sie auch eine Rolle bei der Berücksichtigung von Patenten. Technische Modelle wurden oft für zukünftige Erfindungen erstellt, die jedoch nur selten in einer wirklichen Maschine umgesetzt wurden. Im 16. Jahrhundert tauchten die ersten technischen Modelle in Kunstkammern und anderen Sammlungen auf, obwohl sie in Katalogen und Sammlungsbeschreibungen kaum Erwähnung fanden.<sup>1453</sup>

### 5.5.1. Publikationen zu technischen Modellen

Der Mangel an historischen technischen Modellen und der meist konservatorisch begründete eingeschränkte Zugang zu diesen Objekten führten und führen zwangsläufig zu einer geringen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den noch erhaltenen Modellen selbst. Außerdem steht der Nutzungskontext des Modells selbst selten im Fokus, wenn sich die ohnehin wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen mit dieser spezifischen Objektgattung beschäftigen.

Im Folgenden soll beispielhaft an drei Publikationen verdeutlicht werden, dass im Mittelpunkt der Untersuchungen zu historischen, technischen Modellen vor allem Objektbeschreibungen und die im Modell dargestellte reale Technik stehen. In zwei der Publikationen sind Objekte der historischen Augsburger Modellkammer beschrieben, eine weitere setzt sich mit Modellen der Kunstkammer der Herzöge von Württemberg auseinander.

Der Ingenieur und Gründer des Instituts für Technikgeschichte an der Fachhochschule Augsburg, Wilhelm Ruckdeschel (1928–2018), schrieb in seinem einschlägigen Beitrag, dass in einer Diplomarbeit an der Fachhochschule Augsburg drei Modelle der historischen Sammlung der Stadt Augsburg untersucht wurden.<sup>1454</sup> Dabei handelte es sich um das Modell einer Reichenbach'schen Wassermaschine, um ein Demonstrationsmodell eines Pumpwerkes sowie um ein Modell einer Bohrmühle zur Herstellung von Deicheln<sup>1455</sup>. Erwähnung finden vor allem ermittelbare Informationen zu den Modellen selbst, wie Jahr der Herstellung, Inventarnummern, Maße, Maßstab sowie Materialien. Hauptsächlich beschäftigte sich der Autor mit dem historischen Kontext der jeweiligen Bezugsgegenstände. Die Modelle selbst dienten dabei lediglich als Anschauung für die technische Beschreibung der Originale, die heute nicht mehr vorhanden sind. Die historische Nutzung der Modelle dagegen wurde in der Untersuchung nicht thematisiert.

Ebenfalls mit Modellen der historischen Augsburger Modellkammer beschäftigte sich einige Jahrzehnte später der Leiter des Augsburger Maximilianmuseum, Christoph Emmendorffer,

---

<sup>1453</sup> Popplow 2002, S. 4–6. Vgl. auch: Popplow 2011b.

<sup>1454</sup> Vgl. Ruckdeschel 1988.

<sup>1455</sup> Gemeint sind Holzröhren für die Wasserversorgung.

in seiner 2004 erschienenen Monographie über das Museum.<sup>1456</sup> Er setzt sich dabei zum einen mit dem Lehrmodell für ein Pumpwerk mit Schwingbaum bzw. Kurbelwellenantrieb auseinander.<sup>1457</sup> Dieses Mitte des 18. Jahrhunderts entstandene Modell ist keine Abbildung eines jemals wirklich gebauten Pumpwerkes. So schreibt der Verfasser, dass das Antriebsrad in einer realen Maschine nicht in der Lage gewesen wäre, die für die Bewegung der Pumpen erforderlichen Kräfte aufzunehmen. Das Modell diente wohl lediglich dazu, die Antriebsart zu demonstrieren. Entscheidend an diesem Modell ist die Darstellung zweier verschiedener Pumpwerke neuerer Art, wie sie in Augsburg im 18. Jahrhundert Anwendung fanden. Der Erbauer des Modells war der Stadtbrunnenmeister Caspar Walter.<sup>1458</sup> Walter war es, der eine Lehr- und Lernstätte der Augsburger Wasserversorgung einrichtete. Vor allem Modelle regionaler wassertechnischer Anlagen standen dabei im Mittelpunkt. Diese Einrichtung war weit über die Grenzen der Stadt hinaus bekannt.<sup>1459</sup>

Bei dem zweiten von Emmendorffer beschriebenen Objekt handelt es sich um das ebenfalls in der Publikation von Ruckdeschel herangezogene Modell einer Deichelbohrmaschine.<sup>1460</sup> Das Modell konnte mit Hilfe einer Kurbel in Gang gesetzt werden. Damit ließen sich Umdrehungen simulieren, die in natura durch ein Wasserrad erzeugt worden wären. Neben der Drehbewegung des Bohrers kann offensichtlich die Vorschubbewegung des „Modell“-Baumstamms ebenfalls simuliert werden.<sup>1461</sup> Das dritte Modell ist dem Bereich der Architektur zuzuordnen. Dabei handelt es sich um das Lehrmodell einer zweiläufigen Wendeltreppe,<sup>1462</sup> das hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt sein soll.

Was aber mit den Modellen in Augsburg tatsächlich gemacht wurde und wie die Praxis der Nutzung aussah, wird in den Publikationen nicht thematisiert. Meist stehen technische Fragen der Bezugsgegenstände selbst oder das Verhältnis des Modells zur realen Maschine im Mittelpunkt, wie dies auch bei den wenigen Publikationen zur Göttinger Modellkammer der Fall ist.

---

<sup>1456</sup> Vgl. Emmendorffer 2004. Zusammenfassung der (im Text) aufgeführten Modelle: Modelle der Stadt Augsburg von 1563 (Inv. 3818), drei Modelle von Stadttoren aus dem 19. Jhd. (Inv. 3473, 3477, 3478), Entwurfsmodell zum Lueg-ins-Land-Turm (Inv. 3448), Modell der evang. St. Georgskirche (Inv. 3462), Modell des eingerüsteten Perlachturmes (Inv. 3452), Modell der Schrankenhalle bei St. Moritz (Inv. 3460), Modell einer Kornmühle (Inv. 9640), Modell des Augsburger Rathauses (Inv. 3458).

<sup>1457</sup> Maße 106 x 51 x 73 cm; Material: Holz, Eisen, Messing.

<sup>1458</sup> Emmendorffer 2004, S. 106.

<sup>1459</sup> Sicher waren die Modelle dabei die Hauptattraktion. Auch wenn es im Grunde um die real gebauten Anlagen und Maschinen ging, so sah man in der Realität davon wenig, weil sie in der Regel als geschlossene Einheiten kaum Möglichkeiten boten, ins Innere zu schauen. Modelle ermöglichten dagegen, das Gesamtgebilde zu erfassen und die Wirkmechanismen zu begreifen. Wenn diese Modelle dazu noch als funktionsfähig anzusehen sind, sollten das Begreifen und der daraus resultierende Lerneffekt die Kosten eines solchen Modells rechtfertigen. Die Darstellung und Kopplung verschiedener Anlagen in einem Modell ist häufig anzutreffen. Mit dieser Darstellungsweise spart man nicht nur Platz, sondern kann an einem Modell verschiedene Wirkprinzipien demonstrieren, die in der Realität kaum oder selten so unmittelbar verglichen werden können. Auch in der Göttinger Modellkammer existierten solche kombinierten Darstellungen im Modell.

<sup>1460</sup> Maße 89 x 35 x 43 cm, Material: Holz, farbig.

<sup>1461</sup> Emmendorffer 2004, S. 108. Ende des 18. Jahrhunderts hatte Augsburg ein Röhrennetz von 36 Kilometern Länge. Schon diese beeindruckende Zahl lässt Rückschlüsse auf die Bedeutung der Deicheln und der Herstellung für die Stadtinfrastruktur Augsburgs zu.

<sup>1462</sup> Emmendorffer 2004, S. 126.

In der dritten Publikation schreibt Frank Lang über die Modelle aus der Kunstkammer der Herzöge von Württemberg.<sup>1463</sup> Er geht dabei auf technische Modelle ein, beschreibt sie und reflektiert vor allem Funktion und Nutzen der Bezugsgegenstände, darüber hinaus auch Intention und Nutzen der Modelle. So dienten diese vor allem als Mustervorlagen und Vorbilder für technische Innovationen.<sup>1464</sup> Dabei ging es nicht ausschließlich darum, ständig neue „Erfindungen“ vorzustellen. Er schreibt dazu: „Technikgeschichtlich bilden diese Modelle nicht die Speerspitze der Innovation, sondern zeigen praktikable Lösungen.“<sup>1465</sup>

Marcus Popplow fragt in seinem 2002 erschienenen Essay *Models of machines*, ob Maschinenmodelle tatsächlich, wie oft behauptet, die „fehlende Verbindung“ (missing link) zwischen früher moderner Ingenieurspraxis und theoretischer Mechanik darstellen.<sup>1466</sup>

Der Göttinger Professor Tobias Mayer übte in seinem zeitgenössischen Beitrag über ober-schlächlige Wasserräder in den *Hannoverschen Gelehrten Anzeigen* von 1752 bereits herbe Kritik an den theoretischen Grundlagen zur angewandten Mechanik, besonders an der „Theorie der Maschinen“, die er für „das allerunvollkommenste Stück in der ganzen Mechanik“ hielt.<sup>1467</sup> Nach Mayer kann nur die Kenntnis der höheren Mathematik, insbesondere der Infinitesimalrechnung, zu einer befriedigenden Lösung führen. Modelle erwähnte Mayer nicht. Johann Esaias Silberschlag erläuterte dagegen 1756 zum Fehlen einer mechanischen Physik in Bezug auf die Konstruktion von Maschinen genau das Gegenteil:

„Denn die Maschinen bewegen sich nicht wie die mathematischen Begriffe, sondern als schwere zerbrechliche, unter der Bewegung sich erhitzende, sich aufeinander reibende, abnutzende, schwankende, nicht vollkommen harte, nicht vollkommen elastische, auch nicht vollkommen weiche Körper.“

Das lag in erster Linie am damals gängigen Baumaterial der Maschinen, dem Holz. Diesbezüglich erwähnte er, dass fehlende Materialkenntnisse ein Desiderat darstellten. Dagegen bilde beispielsweise das Lesen von technischen Zeichnungen kein Problem.<sup>1468</sup>

Bei der Untersuchung der epistemischen Funktionen früher Maschinenmodelle sieht Popplow diese als Wegbereiter von Experimentieranordnungen. So existieren Nachweise über Versuche mit Modellen, beispielsweise mit Wasserrädern. Der Autor weist hier auch auf das Problem der Maßstabstreue hin.<sup>1469</sup> Aber genau diese Nachweise können den heute noch

---

<sup>1463</sup> Vgl. Lang 2017. Im Katalog aufgeführt sind u.a. die jeweiligen Modelle eines Krans, einer Pumpe aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, einer Ramme, eines Fuhrwerks und einer Feuerwehrleiter sowie Modelle diverser landwirtschaftlicher Maschinen (S. 905–915).

<sup>1464</sup> Lang 2017, S. 898–900.

<sup>1465</sup> Lang 2017, S. 900–903.

<sup>1466</sup> Vgl. Popplow 2002. Der Essay ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil wird ein historischer Abriss der Maschinenmodelle gegeben und untersucht, wie sich diese Modelle in der frühen Ingenieurspraxis kontextualisieren lassen. Die Funktion der Maschinenmodelle, als Repräsentationsmittel im Wettbewerb für geplante Projekte ebenso wie für den Prozess der Anerkennung für Erfindungen, ist eng verbunden mit technischen Innovationen. Im letzten Abschnitt des ersten Teils wird abseits der ökonomischen Implikation der Status des Maschinenmodells für moderne Sammlungen angesprochen. Im zweiten Teil geht es um epistemische Funktionen skaliertener Maschinenmodelle mit Blick auf die frühe moderne Wissenschaft. Im Bereich der wissenschaftlichen Methoden wird diskutiert, inwieweit die Eigenschaften der Modelle in ingenieurtechnischen Untersuchungen relativiert wurden.

<sup>1467</sup> Mayer 1752, S. 777

<sup>1468</sup> Silberschlag 1756, S. 3–4.

<sup>1469</sup> Popplow 2002, S. 15–18.

vorhandenen Göttinger Modellen nicht zugeschrieben werden. Dass mit diesen in irgendeiner Form experimentiert wurde, lässt sich weder an den Modellen ablesen, noch geben die Akten darüber Auskunft.

Die Verbreitung von technologischem Wissen geschah im 18. und 19. Jahrhundert auf drei verschiedenen Transferebenen, die sich gegenseitig ergänzten und in denen Modelle eine wichtige Rolle spielten. Neben dem Erlernen technologischer Verfahren durch Personen und der dadurch möglichen Mobilität von Wissen, die hier aber nicht die Bedeutung besaß, um als eigenständige Ebene zu gelten, war der Wissenstransfer durch zweidimensionale Medien wie Bücher, Pläne und technische Zeichnungen, durch dreidimensionale Modelle sowie durch den Transfer eines Originals gewährleistet. Wolfhard Weber bemerkt dazu:

„Die Funktionszusammenhänge von Maschinen konnten oft nicht ermittelt werden und blieben eine Domäne menschlicher Erfahrung und Anleitung, des ‚Learning by Doing‘. Um diese Defizite der Zeichnungen auszugleichen, griff man auch gerne auf Architektur- und Maschinenmodelle zurück, die zur Veranschaulichung solcher Großprojekte vor- oder nachgebaut worden sind. Noch Anfang des 19. Jahrhunderts war die Zuordnung der drei Transferebenen in Deutschland so, dass auf das Modell zunächst die Herstellung des Originals, die möglichst funktionsfähige Maschine folgte, und erst danach eine genaue Zeichnung angefertigt wurde.“<sup>1470</sup>

Neben den in der Göttinger Modellkammer zum Kriegswesen (*Res militaris*) gehörigen Festungsmodellen waren es vor allem Modelle von Maschinen (*Machinae*) aller Art sowie Anlagen mit Bezug zum Bergbau, die den größten Teil der einstigen Modellsammlung ausmachten. Diese nicht klar abgrenzbaren thematischen Zuordnungen stehen in enger Verbindung zueinander. Ohne Bergbau kein Metall, ohne Metall keine Maschinen oder Waffen, ohne Maschinen keine Bauwerke, insbesondere keine Festungen. Vor allem in der Verbindung zwischen Festungsbau und Maschine kommt eine Analogie zum Ausdruck, die bereits im 16. Jahrhundert diskutiert wurde. Der einst in venezianischen Diensten stehende Mathematiker und Militäringenieur Buonaiuto Lorini (ca. 1540–1611), der u.a. am Bau der venezianischen Festungsstadt Palma Nova beteiligt war, brachte schon früh Theorie und Praxis des Festungs- und Maschinenbaus miteinander in Verbindung. Dabei übertrug er das sich im Maschinenbau etablierende Verhältnis von Naturphilosophie, Mathematik und Technologie auf den Festungsbau. Insbesondere beschäftigte ihn die Frage, wie sich geometrische Zeichnung und Modell zueinander verhielten.<sup>1471</sup>

Das Entwerfen einer technischen Zeichnung ist eine komplexe und abstrakte Angelegenheit. Anders als das Modell verlangt sie nach einem genauen semantischen Regelwerk, um überhaupt gelesen und verstanden zu werden. Dazu bedarf es Konventionen, wie einzelne Elemente, Einzelteile, Verbindungen oder Maßangaben beispielsweise einer Maschine in der technischen Zeichnung einheitlich darzustellen sind.

---

<sup>1470</sup> Weber 1984, S. 40.

<sup>1471</sup> Vgl. Büchi 2012.

In welchem Verhältnis stehen aber Modell und technische Zeichnung? Bedingen sie sich gegenseitig oder reicht eines von beiden aus, um die reale Maschine oder technische Vorrichtung zu bauen? Diese Frage soll hier jedoch erst einmal unbeantwortet bleiben. Vielmehr stellt sich mit Bezug zur königlichen Modellkammer die Frage, warum technische Zeichnungen, im Gegensatz zu den Modellen, heute nicht mehr aufzufinden sind. Bis auf eine Drauf- und Funktionsansicht einer Schleuse sind keine Zeichnungen technischer Art in den Unterlagen des Universitätsarchivs erhalten. Auch werden diesbezüglich nur selten technische Zeichnungen in den Akten erwähnt, Modelle dagegen ständig.

Möglicherweise gab es keine, oder sie wurden ohne weitere Erwähnung aussortiert oder gar nicht erst archiviert. Es stellt sich zudem die Frage nach dem Wie des Entwurfs der technischen Modelle. Gab es reale Vorbilder für die Modelle, die abgemessen, entsprechend skaliert und dann im Wesentlichen nach funktionalen Gesichtspunkten im kleineren Verhältnis nachgebaut wurden? Blieb die jeweilige Entscheidung, was im Modell dargestellt wird und was nicht, weil es beispielsweise zu klein oder zu unbedeutend (für funktionale Zusammenhänge) erschien, der Hand des Modellbauers vorbehalten? Oder gab es einen Prozess des Aushandelns zwischen Modellbauer und den beauftragenden Professor, was im Modell dargestellt werden sollte und was nicht?

Was ist aber mit der Darstellung einer Idee im Modell, die nicht auf einen bereits vorhandenen realen Gegenstand zurückzuführen ist? Wurden gedankliche Überlegungen oder diskutierte Vorstellungen von einer Person direkt im Modell umgesetzt, oder wurden Skizzen, Zeichnungen o.ä. von mehreren Personen vorher angefertigt, um sich so der Umsetzung des gedanklichen Gegenstandes im Modell kollektiv zu nähern? Dieser Frage ist bisher in der Forschung kaum nachgegangen worden. Auch ist am Beispiel der Göttinger Modellkammer unklar, wer den Auftrag zum Bau eines Modells erteilt hat. Gab es überhaupt diese Aufträge oder wurde aufgenommen, was kommt? Diesbezüglich finden sich in den Archivunterlagen keine Belege für ein gezieltes Sammeln.

### 5.5.2. Zweck, Nutzen und Vorteil technischer Modelle

Der amerikanische Ingenieur und Technikhistoriker Eugene S. Ferguson (1916–2004) schrieb technischen Modellen in ihrer Rolle als Hilfsmitteln der Anschauung für die Ausbildung von Ingenieuren zwei Aufgaben zu: Informationen zu vermitteln und Gedanken sowie Grundsätze zu lehren.<sup>1472</sup> Doch bei der Vermittlung in der akademischen Lehre der Universität Göttingen spielte die im Modell dargestellte Technik eine untergeordnete Rolle. In Göttingen wurden keine Techniker oder Ingenieure, dafür aber technisch versierte Generalisten ausgebildet. Die Technik war lediglich Mittel zum Zweck, um ökonomische und politische Ziele zu erreichen. Trotzdem zeigen einzelne Modelle detailliert technische Sachverhalte.

Am Modell konnten über technisch-funktionale Betrachtungen hinaus beispielsweise Aufbau und Wirkungsweise, Funktion, verwendete Materialien, Herstellungstechnik sowie Anwendungen der Bezugsgegenstände in über die Technik hinausreichenden Zusammenhängen erläutert werden. Außerdem konnte und kann am Modell sprachliche Kompetenz vermittelt und geübt werden. Grundsätzlich bedarf es bei der Nutzung von Sprache eines basalen Regelwerkes (Rechtschreibung und Grammatik), um einen Text zu verstehen. Inwiefern

---

<sup>1472</sup> Ferguson 1993, S. 104–107.

ließen sich zum Beispiel beschreibende Texte in Objekte „übersetzen“ oder umgekehrt? Dieses Transferieren von Wissen aus dem Sprachbereich in den außersprachlichen Bereich, beispielsweise den mathematischen (durch Formeln), visuell-optischen oder geistig-körperlichen, kann mit Hilfe von Modellen geübt werden. Im Mittelpunkt dieser Bereiche steht jeweils der Transfer einer Botschaft vom Autor bzw. Vermittler eines Modells, eines Textes, einer Zeichnung an den bzw. die Adressaten.

Ein Modell, eine technische Zeichnung, eine Skizze, ein Text kann die konkrete Umsetzung eines Gedankens bzw. ganzer Gedankenabläufe im Objekt sein. Damit sind diese Darstellungen unmittelbares Produkt geistiger Vorstellungen und Überlegungen. Die Frage, die sich dabei stellt, lautet: Mit welchem der genannten Medien ließe sich ein Gedanke, eine Idee oder Überlegung am besten vermitteln? Im technischen oder baulichen Kontext bieten sich Zeichnungen, Bilder und Modelle als am vorteilhaftesten an, weil sie bereits konkret nutzbare Vorlagen bilden. Texte sind weniger geeignet, weil sie diesbezüglich oft schwer verständlich sind, was auch daran liegen mag, dass konkrete Begriffe im Bereich der Technik nur durch spezielles semantisches Wissen exakt ausgedrückt und verstanden werden (können). Letztendlich ist Sprache im Bereich der Technik nicht exakt genug, um unmittelbar zur Schaffung einer Maschine oder technischen Vorrichtung verwendet zu werden. Meistens ist eines der oben genannten „Zwischenstadien“ (technische Zeichnung, Modell) für eine erfolgreiche Umsetzung erforderlich.

Worin unterscheiden sich aber nun technische Zeichnung und materielles Modell? Letztendlich ist eine Zeichnung gleichfalls ein Modell, nämlich die skalierte und generalisierte Darstellung eines Bezugsgegenstandes. Der Unterschied besteht vor allem darin, dass die konkrete Darstellung eines Objektes in einer technischen Zeichnung nicht haptisch ist. Technische Zeichnungen, ob perspektivisch oder in messbaren Zeichnungen (Normalprojektion, Darstellung in ebenen Flächen), verlangen ein hohes Maß an geistigem Abstraktionsvermögen. Letztendlich eint beide Medien, dass an ihnen Komplexität dargestellt und vermittelt werden kann.

Was den Nutzen technischer Modelle betrifft, so ist beispielsweise für Walcher selbst das schlechteste Modell noch besser als die beste Risszeichnung, da die räumliche Vorstellung im Modell deutlicher zum Ausdruck kommt. Zudem könne aus den Eigenschaften und dem Aufbau des Modells auf die wirkliche Maschine geschlossen werden. Das Modell ließe sich darüber hinaus auch für Experimente nutzen. Abhängig von der Bauart des Modells erlaubt es die Demonstration von Wirkungsweise und Funktion eines sonst kaum zu überblickenden Bezugsgegenstandes, wie etwa größeren wasserbaulichen Anlagen oder Mühlen. Das Modell dient damit als effizienter Entwurf, um die Kommunikation zwischen den Akteuren wie Maschinenbauern, Architekten, Bauherren etc. zu ermöglichen und zu erleichtern. Bereits in der Planung seien so Schwierigkeiten zu erkennen und zu beheben, noch bevor man beginnt, die reale Anlage tatsächlich zu bauen. Das Modell dient auch dazu, Unkosten durch Fehlplanung zu vermeiden. Zudem kann es den Bauausführenden die Arbeit erleichtern und eventuelle Fragen bereits am Modell beantworten helfen.<sup>1473</sup>

---

<sup>1473</sup> Walcher 1774a, S. 13–16.

In der Enzyklopädie von Krünitz heißt es zum Verhältnis von technischer Zeichnung und Modell:

„Wer von der Richtigkeit dieses Satzes nicht überzeugt ist, darf nur den Abriß von einer Maschine gegen das Modell halten. Der Abriß befindet sich auf einer ebenen Fläche, und hat nur eine einzige Stellung; man siehet auf demselben niemals alle Theile zugleich und diejenigen, die man sehen kann, siehet man selten ganz, und allezeit nur von einer Seite. Wenn man auch neben dem Aufrisse, einen Grundriß und einen Durchschnitt hat, und neben diesen dreyen noch einige einschichtige Theile besonders gezeichnet hat: so wird doch eine große Uebung erfordert, um sich aus diesen Zeichnungen eine rechte Vorstellung von dem ganzen Werke zu machen. Das Modell aber hat wirkliche Erhöhungen und Vertiefungen, wie sie im Großen vorkommen; es kann selbiges in verschiedene Stellungen gebracht und auf allen Seiten betrachtet werden.“<sup>1474</sup>

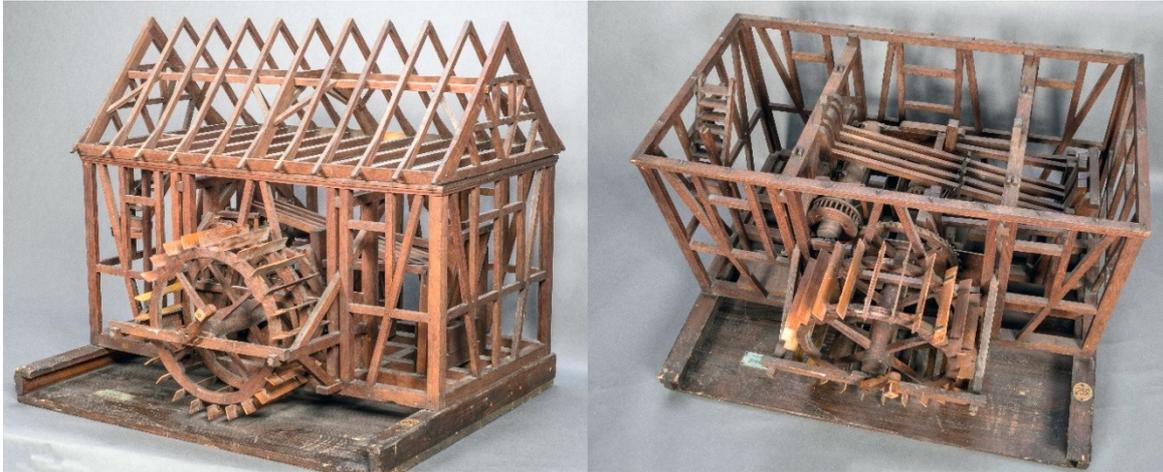
Und sollte die Darstellung im Modell zu komplex sein, so ließe es sich auseinanderbauen bzw. einzelne Elemente abnehmen, so in der Fortsetzung des Textes. Einige der noch heute vorhandenen Modelle der königlichen Modellkammer können beispielhaft für diesen Vorteil herangezogen werden. Auch wenn das Verhältnis zur Göttinger Sammlung nicht ganz geklärt ist, so ist besonders das große Modell einer Walkmühle<sup>1475</sup> mit Dachstuhl ein illustratives Exempel für eine technische Anlage, die sich in natura nicht so einfach überblicken lässt. Hervorzuheben ist die „Durchsichtigkeit“ des Modells, in dem lediglich tragende Strukturen des Gebäudes dargestellt sind, welches die eigentliche technische Einrichtung trägt. Um die Wirkungsweise der Walkmühle zu demonstrieren, scheint die Gebäudedarstellung eher hinderlich. Doch durch die Wiedergabe der Gebäudestruktur wird die Maschinerie im Inneren für den Betrachter leichter skalierbar und mental greifbar, allerdings nicht so leicht haptisch erfahrbar. Um die Wirkungsweise des Maschinenmodells besser zu erfassen, kann für die Demonstration an diesem Modell der Dachstuhl ganz leicht abgehoben werden. Dadurch lassen sich die einzelnen Bewegungsabläufe, die durch das Drehen der Kurbel am angedeuteten Wasserrad in Gang gesetzt werden, nicht nur „durch die Wände“ beobachten, sondern es ist auch möglich, direkt „durchs Dach“ zu schauen, was bei der realen technischen Anlage nicht möglich ist.

Im Gegensatz zur technischen Zeichnung lassen sich Lage und Größenverhältnis der einzelnen Bauelemente sofort erfassen. Noch vorteilhafter ist das unmittelbare Zeigen der Wirkungsweise der Anlage, was in der technischen Zeichnung und auch in der realen technischen Anlage in dieser Form nicht möglich war und erst durch computergestützte Animationen in der Zweidimensionalität (des Bildschirms) heute wieder möglich ist.

---

<sup>1474</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 530.

<sup>1475</sup> Vgl. Reith 2014.



**Abbildung 94:** Das Modell einer Walkmühle mit Dachstuhl zeigt deutlich den Vorteil des Modells gegenüber der technischen Zeichnung. Nicht nur die konstruktionsbeabsichtigte „Durchsichtigkeit“ des Modells bietet für das Erfassen des komplexen Mechanismus unzählige Perspektiven der Betrachtung. Durch das Abheben des Dachstuhls (rechtes Bild) können aus der erhöhten Perspektive Aufbau und Wirkungsweise der Anlage begutachtet und studiert werden. Durch das schrittweise Drehen des Rades kann jede Stellung des ablaufenden Arbeitsganges genau ausprobiert werden. Das Modell bietet dadurch nicht nur einen Vorteil gegenüber der technischen Zeichnung, sondern auch gegenüber der realen technischen Anlage. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)

Der Vorteil des Modells gegenüber den realen technischen Vorrichtungen und Maschinen wird in der Enzyklopädie von Krünitz wie folgt beschrieben:

„In vielen Umständen wird man leichter aus dem Modelle, als aus der Maschine selbst klug; die Maschinen sind oft weitläufig, ihre Theile sind nicht an einem Orte beysammen, sondern sie nehmen ein ganzes Gebäude ein; folglich kann man das ganze Werk auf einmal nicht übersehen, man muß durch verschiedene Orte herum gehen, wenn man alle Theile der Maschine zu Gesicht bekommen will. Man betrachte nur eine der bekanntesten Maschinen, eine Kornmühle. Das Wasserrad ist außer dem Gebäude; der Mehlkasten steht innerhalb auf ebener Erde, und fällt bey dem ersten Eingang in die Augen; das Kammrad und das Mühlsteingetriebe sind hinter dem Mehlkasten gleichsam verborgen; zu den Mühlsteinen muß man in das oberste Stockwerk gehen, u. s. w. und nachdem man alle Theile, einen nach dem andern, gesehen hat, geschiehet es gar oft, daß man zuletzt doch nicht weiß, worin die wesentliche Einrichtung des ganzen Werks bestehe, wie die Theile mit einander verbunden sind, und einander bewegen. Bey dem Modell aber übersiehet man mit einem Blick alles, was zur Maschine gehört; man hat alle Theile, die durch das ganze Gebäude zerstreut sind, zugleich vor Augen, mithin siehet man den ganzen Zusammenhang und die ganze Einrichtung. Weil sich das Modell wirklich bewegen läßt: so siehet man, wie die Kraft angebracht ist, und die Maschine in Bewegung bringet, wie sich die Geschwindigkeiten der bewegten Theile gegen einander verhalten, wie oft der Mühlstein bey jedem Umlaufe des Wasserrades herum läuft, wie die Arbeit, der Ordnung nach, fortgeht, und nach den Regeln der Mechanik erleichtert oder beschleuniget wird.“<sup>1476</sup>

<sup>1476</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 531.

Angaben zu Materialien der Bezugsgegenstände spielen bei den technischen Modellen eine untergeordnete Rolle. Die noch erhaltenen Modelle der Göttinger Sammlung, wie bereits mehrfach erwähnt, sind vor allem aus Holz gefertigt. Das gilt für die meisten dargestellten Bezugsgegenstände wohl ebenfalls. Daher sind diese Modelle zum Beispiel im Gegensatz zu den Festungsmodellen oder Bergwerks- und Hüttenmodellen selten bemalt. Konstruktionsbedingt sind manche Teile aus Metall gefertigt, die bei den realen technischen Anlagen oft aus Holz bestanden – dazu mehr in den folgenden Ausführungen, wobei Modelle wiederum auf ihren Quellen- und Aussagewert als Forschungsgegenstände hin untersucht wurden.

Auch an den folgenden Beispielen lassen sich Sammlungs- wie auch Vermittlungspraktiken anschaulich darstellen und erläutern. Jedes Modell steht für spezifische Problemfälle, aber auch für ihnen innewohnende Besonderheiten, wobei deutlich wird, wie individuell die Objekte einer Sammlung sein können, und vor allem, welche Erkenntnisse aus ihnen zu ziehen sind.

### 5.5.3. Modell des Inneren einer Mahl- und Grützmühle

Dieses eher schlichte Modell ist erstens ein anschauliches Beispiel für einen in historischen Modellsammlungen häufig vorkommenden Bezugsgegenstand, nämlich Mühlenwerken. Zweitens ist es auch ein negatives Beispiel für den historisch oft vordergründigen administrativen Umgang mit einem Objekt, der dazu führte, dass das Modell offensichtlich jahrzehntelang falsch zugeordnet und bezeichnet wurde. Erst eine genauere Untersuchung oder Betrachtung des Objekts kann solche Fehler beheben, die gewiss auch oft bis heute unerkannt bleiben.

Wie bereits weiter oben zu den Quellen der Modellkammer beschrieben, kann dieses Modell aufgrund eines noch erhalten gebliebenen historischen Etiketts heute eindeutig einem Eintrag im Inventar von 1834 zugeordnet werden. In diesem Fall war das ausschließlich durch die Untersuchung des Objektes möglich. Die Schriftquellen offenbaren hier ihre Grenzen. Im Folgenden soll es daher um die Rekonstruktion der exakten Zuordnung von einem Objekt zu diversen möglichen Inventareinträgen gehen.

#### 5.5.3.1. Tradierte Fehler – worum handelt es sich denn nun wirklich?

Zuordnungs- und Übertragungsfehler können vorkommen, sobald ein Objekt den Besitzer wechselt, im Zuge dessen zum Objekt gehörige Unterlagen separiert oder entsorgt werden und damit Informationen und Wissen verloren gehen oder Hinweise am Objekt selbst verschwinden. In diesem konkreten Fall war es offenbar der Besitzerwechsel, der zu einer Neubezeichnung des Modells führte. Wann genau das Modell neu betitelt wurde, ist unklar. Weil es zu den Modellen gehörte, die bereits Mitte des 19. Jahrhunderts an das landwirtschaftliche Institut der Göttinger Universität abgegeben worden waren und von dort ans Städtische Museum Göttingen gelangten, muss in dieser Zeit die falsche Zuordnung erfolgt sein. Im Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen für die Zeit von 1898 bis 1901 ist unter der laufenden Nummer 2094<sup>1477</sup> das „Modell eines Aufbereitungs- (Poch, Mahl u Siebe)-Werkes für Erze“ aufgeführt. Als solches ist es von der Universität übergeben worden. Allerdings kommt der Begriff „Aufbereitungswerk“ in keinem historischen Verzeichnis der Modellkammer vor. Ohne die klare Zuordnung des Modells aufgrund eines historischen Papieretikettes mit der Aufschrift „Nr. 84“<sup>1478</sup> wäre eine eindeutige Zuordnung zu einem Inventareintrag bis heute nicht möglich.

Was bedeutet das? Im schlimmsten Fall ließe sich ein Objekt eben nicht eindeutig einem Inventareintrag zuordnen. Eine generelle Zuordnung eines Modells zu einem Bezugsgegenstand ist durch die Expertise von Fachleuten dagegen allemal möglich, was im konkreten Fall bedeutet, dass die unkorrekte Bezeichnung einem Fachmann aufgefallen wäre.

Im Folgenden soll deshalb näher erläutert werden, warum es sich bei diesem Modell nicht um ein Aufbereitungswerk für Erze handeln kann. Nachgezeichnet wird eine Herleitung, um das Modell und seinen Bezugsgegenstand auch ohne eindeutige Zuordnung zu einem Inventareintrag zu klassifizieren. Grundlage der Herleitung bildet das Inventar vom Oktober 1834.

---

<sup>1477</sup> Inv. Nr. 1898/383.

<sup>1478</sup> Im Verzeichnis vom Oktober 1834 ist unter der Nummer 84 (Machinae No 7) „Das Innere einer Mahl- und Grütze=Mühle“ aufgeführt.

Auch ohne die Anwesenheit des Modells würde die Bezeichnung des Objektes im Eingangsbuch oder auch auf der später erstellten Inventarkarte des Museums zu Unstimmigkeiten mit den Inventareinträgen führen. Wie bereits erwähnt, gibt es in den Inventaren keinen Hinweis auf ein Aufbereitungswerk für Erze.

Im Verzeichnis der Modellkammer von 1834 sind daher folgende grundsätzliche Zuordnungen möglich, wenn vom Eintrag ins Eingangsbuch ausgegangen wird und spezielle fachliche Kenntnisse im Bereich von Mühlen- oder Pochwerken nicht vorhanden sind: Unter der laufenden Nummer 62 (Architectura 9) findet sich „Ein Grieswerk mit zwei Schützen“. Unter der Nummer 84 (Machinae No 7) ist „Das Innere einer Mahl- und Grütze=Mühle“ aufgeführt sowie unter der Nummer 85 (Machinae No 8) „Das Innere einer Getreidemühle“. Hinzu kämen noch unter den Nummern 131 bis 134 insgesamt vier Pochwerke (Res metallica Nr. 10 bis 13). Alle hier genannten Beispiele sind den drei thematischen Bereichen Architektur, Maschinen und Erzaufbereitung zuzuordnen. Es kann aber nur ein Eintrag der richtige sein.

Zur ersten Möglichkeit, ein Grieswerk mit zwei Schützen. Unter Gries konnte zermahlendes Gestein genauso wie grob geschrotetes Getreide verstanden werden.<sup>1479</sup> Bei einem Grieswerk könnte es sich, neben dem Teil eines Mühlgerinnes, dementsprechend um eine Vorrichtung handeln, die zum einen Gestein zerkleinert, zum anderen Getreide grob schrotet. Unter Schützen<sup>1480</sup> wurden Riegel beziehungsweise Fall- oder Schubtüren verstanden. Dieses Detail bezieht sich vor allem auf einen Wassermühlenbau. Die Wahrscheinlichkeit ist somit eher gering, dass es sich dabei um den korrekten Eintrag handelt. Die Zuordnung dieses Eintrags zur Themengruppe „Modelle zum Wasser-, Brücken- und Zivilbau“ im Verzeichnis weist auch eher auf ein Bauwerks- bzw. Gebäudemodell als auf eine Maschine oder das Innere einer technischen Anlage hin.

Die beiden aufgeführten Mühlen (Nr. 84 und 85<sup>1481</sup>) kommen dagegen eher in Frage, obwohl das im vorhandenen Modell früher befestigte Pochwerk thematisch nicht zu den Getreidemühlen passt. Beide Modelle waren im Verzeichnis den Maschinen zugeordnet.

Die „reinen“ Pochwerke dagegen wurden den Modellen für Bergbau und Hüttenwesen untergeordnet, die thematisch dem Eintrag im Museum am nächsten sind, weil es sich um ein „Modell eines Aufbereitungs- (Poch, Mahl u Siebe)-Werkes für Erze“ handeln soll. Um welches „Pochwerk“ es sich genau handeln könnte, kann dem Verzeichnis indessen nicht entnommen werden. Möglich sind daher folgende Zuordnungen: Unter der laufenden Nummer 131 (Res metallica No 10) findet sich „Ein Pochwerk. Die verschiedenen Arbeiten werden durch bewegliche Figuren dargestellt“. Unter der Nummer 132 (Res metallica No 11) wird „Ein Pochwerk“, unter der Nummer 133 (Res metallica No 12) „Ein kleines Stampfwerk (Pochwerk) mit zwei durch Krummzapfen und Stangen untereinander verbundenen ober-schlächtigen Rädern, die durch das selbe Wasser getrieben werden“ und unter der Nummer 134 (Res metallica No 13) „Ein kleines Pochwerk mit drei beweglichen Figuren“ genannt.

---

<sup>1479</sup> Siehe dazu: „Gries“. In: Grammatisch-Kritisches Wörterbuch der Hochdeutschen Mundart, Gries bis Griesholz (Bd. 2, Sp. 798 bis 800). Online: <http://www.woerterbuchnetz.de/Adelung?lemma=gries> (10.4.2022).

<sup>1480</sup> Siehe dazu: „Schützen“. In: Grammatisch-Kritisches Wörterbuch der Hochdeutschen Mundart. Online: <http://www.woerterbuchnetz.de/Adelung?lemma=schuetzen> (10.4.2022).

<sup>1481</sup> Im Verzeichnis von 1884 nochmals aufgeführt unter VI.6 mit der Anmerkung: „Am 6.3.84 vorgefunden. Rose“.

Im Verzeichnis von Schwarz von 1884 tauchen von diesen Pochwerken noch drei als „Puchwerk“ bezeichnete Modelle auf (Nr. X.6 bis X.8). Die Bezeichnungen sind identisch mit denen von 1834. Nur kann das erste Modell der Liste (Nr. 131) bereits 1884 nicht identifiziert werden. Das Modell mit den oberflächigen Wasserrädern ist 1884 nicht mehr aufgeführt und ist eindeutig einem anderen heute noch erhaltenen Modell zuzuordnen. Die beiden anderen (Nr. 132 und 134) könnten daher ebenso als mögliche Einträge dem vorhandenen Modell zugeordnet werden, wobei unklar ist, was mit den drei beweglichen Figuren gemeint war. Letztendlich bildet das Pochwerk nur einen Teil des hier untersuchten Modells. Soweit die Überlegungen und Erkenntnisse, die sich bei der ausschließlichen Auseinandersetzung mit den Inventaren ergeben. Was kann aber nun direkt am Modell „abgelesen“ werden? Finden sich dort Hinweise – bis auf das historische Etikett – für eine eindeutige Zuordnung?

Signifikant im Modell dargestellt sind die beiden Gesichter, die an den realen Bezugsgegenständen als „Kleiekotzer“ oder auch „Kleiespeier“ bezeichnet wurden. Sie fanden sich häufig als Schnitzwerk an Beutel- oder Mehlkästen historischer Mühlen. In diesen Beutelkästen wurde das fein gemahlene Mehl von den gröberen Bestandteilen, der Kleie, getrennt. Die Kleie wurde an den geschnitzten Fratzen ausgeworfen und meist als Tierfutter verwendet. Noch heute erhaltene Kleiespeier in historischen Mühlen sind äußerst selten und daher kulturhistorisch von großem Interesse.<sup>1482</sup> Umso interessanter scheint ihre Darstellung an diesem Modell, das aufgrund seiner großen Kurbel (auf der Rückseite), die dazu diente, den Mechanismus des Modells in Gang zu setzen, und auch wegen der einfachen, eher generalisierten Bauweise als Lehrmodell zu betrachten ist. Warum aber sind die für funktionale Zusammenhänge doch unbedeutenden Schnitzwerke im Modell dargestellt? So spannend die Beantwortung dieser Frage erscheinen mag, entscheidend ist letztendlich das bloße Vorhandensein dieses Details, weil dieses so einem der beiden im Inventar von 1834 aufgeführten Mahl- bzw. Getreidemühlenwerke eindeutig zugeordnet werden kann. Über dieses eindeutige Detail hinaus können beim Öffnen einzelner Elemente des Modells weitere Details eines Mühlenwerkes entdeckt werden, wie beispielsweise der Mehlkasten mit Beutelgang. Dadurch könnte das Objekt, unabhängig von der falschen Bezeichnung, zumindest zwei Einträgen im Inventar zugeordnet werden. Eine nähere Bestimmung ist allerdings nicht möglich, da die Inventareinträge inhaltlich sehr rudimentär sind.

Beim Vergleich dieses Modells mit den zwei ebenfalls noch vorhandenen Modellen von fast identischen Mahlwerken, die aus der Sammlung von Johann Beckmann stammten, fällt auf, dass diese das gleiche Wirkprinzip des Beutelganges darstellen, freilich ohne die miniaturisierten „Kleiekotzer“ auskommen. Das kann einerseits darauf zurückzuführen sein, dass Johann Beckmann keinen Wert auf diese Art „überflüssiger Details“ legte oder andererseits darauf, dass der mit dem Bau beauftragte Modellbauer darin keine Notwendigkeit sah.

Die eben beschriebene gedankliche Herleitung der exakten Zuordnung des Modells zu einem Inventareintrag dient lediglich der Veranschaulichung einer möglichen Vorgehensweise, falls Skepsis gegenüber den eingetragenen Bezeichnungen eines Objektes in Inventaren oder

---

<sup>1482</sup> Vgl. Reimann 2008.

Datenbanken besteht. Fachleuten wäre die falsche Zuschreibung spätestens bei der Konfrontation mit dem Objekt aufgefallen. Aber auch sie könnten nicht eindeutig das Modell der Nummer 84 (Das Innere einer Mahl- und Grütze=Mühle) oder der Nummer 85 (Das Innere einer Getreidemühle) im Inventar von 1834 zuordnen. Letztendlich bleibt es manchmal der Serendipität, also dem glücklichen Zufall überlassen, dass ein historisches Etikett am Objekt selbst noch vorhanden ist.

Zum einen zeigt das Beispiel, dass durchaus Skepsis gegenüber der Aussagekraft schriftlicher Inventareinträge angebracht ist. Zum anderen macht es eben auch deutlich, wie schnell sich im weitesten Sinne „Übertragungsfehler“ im historisch-administrativen Umgang mit Sammlungsgut einschleichen können und ohne Skepsis tradiert werden.

So banal und geringfügig scheint dieser Fehler im speziellen Fall gar nicht zu sein, weil das Modell einem ganz anderen Bezugsgegenstand zugeordnet wurde. Ohne Korrektur des Eintrages würde das Modell des Inneren einer Mahl- und Grützemühle schlichtweg nicht mehr existieren, d.h. es wäre nicht mehr recherchierbar. Praktisch könnte das im schlimmsten Fall bedeuten, dass ein Museum ein Objekt mit falscher Bezeichnung an eine andere Institution ausleiht oder einem breiten Publikum präsentiert. Die Folgen wären im konkreten Beispiel sicher nicht „existenzbedrohend“, in anderen Fällen kann so etwas nichtsdestotrotz zu einem Reputationsverlust führen.



**Abbildung 95:** Durch den im Modell angebrachten „Kleiekotzer“ (hier am linken Beutelkasten) kann der Bezugsgegenstand des Modells eindeutig zugeordnet werden. Entgegen der Annahme, es sei ein Aufbereitungswerk für Erze – wie im Eingangsbuch des Museums aufgeführt und lange so tradiert –, handelt es sich tatsächlich um das Innere eines Mühlenwerkes. Ohne die Untersuchung des Modells könnte die Zuordnung nicht so genau eingegrenzt werden. Ohne den entscheidenden Hinweis am Modell – das historische Etikett mit der Nummer 84, das Bezug auf den Eintrag im Inventar von 1834 nimmt – blieben letztendlich noch zwei Möglichkeiten der Zuordnung auch für Fachleute übrig. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



**Abbildung 96:** Blick in den rechten Mehlkasten mit dem Rüttelbeutel, durch den im Bezugsgegenstand das fein gemahlene Mehl rieselt, während die gröbere Kleie nach schräg unten (rechts) durch die Kleiekotzer (nicht sichtbar im Bild) in den davor befindlichen Auffangbehälter fällt. Hierbei handelt es sich um klare Hinweise, dass kein Aufbereitungswerk für Erze, sondern ein Mühlenwerk im Modell dargestellt ist. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

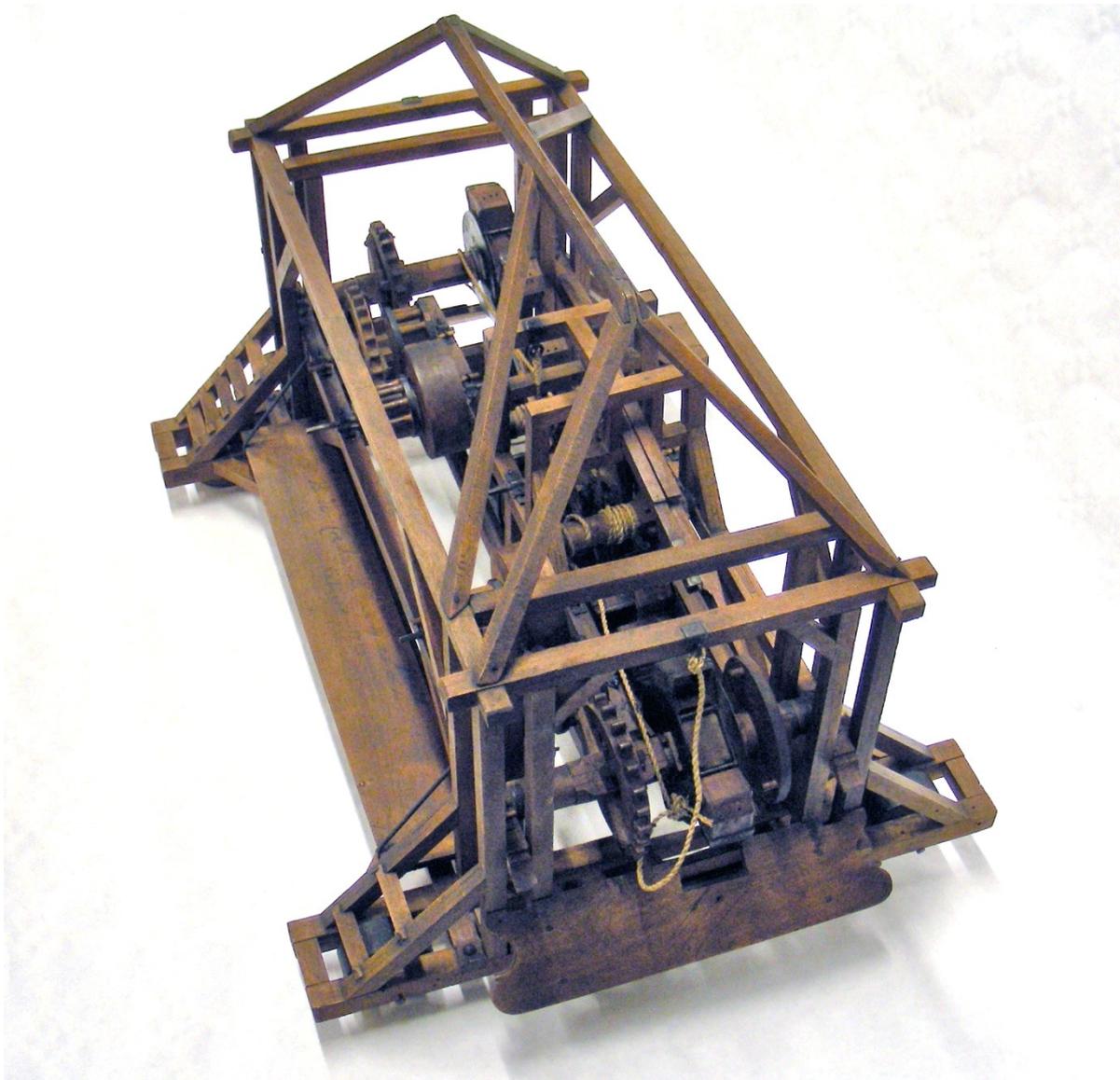


**Abbildung 97:** Im Vordergrund sichtbar ist die Daumenwelle, die höchstwahrscheinlich ein heute nicht mehr vorhandenes Pochwerk antrieb. Diese Welle wurde ebenfalls durch den Mechanismus in Gang gesetzt, der durch die Kurbel (sichtbar hinter dem Ende der Daumenwelle) betätigt wurde. Der Einbau einer weiteren mechanischen Zerkleinerungsvorrichtung führte möglicherweise zu einer falschen Zuordnung und Bezeichnung des Modells. In Lehrmodellen waren oft mechanische oder fertigungstechnische Wirkprinzipien vereint, die in der Realität nicht unbedingt zusammen auftreten mussten. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

#### 5.5.4. Modell eines Baggerwerkes

Manchmal lassen sich Informationen beispielsweise zum Hersteller direkt am Objekt ablesen. Und manchmal ist die Zuordnung zu einem tatsächlich existenten Bezugsgegenstand auch gar nicht so einfach, vor allem wenn keine historischen Vorbilder vorhanden sind. Im folgenden Beispiel stehen Hersteller und Bezugsgegenstand eines Modells daher im Fokus der Objektuntersuchung.

Das zum Teil noch funktionsfähige Modell eines doppelten Baggerwerkes (Paternosterwerk) gehört zu den am feinsten und am sorgfältigsten gearbeiteten technischen Modellen der einstigen Göttinger Modellsammlung. Durch eine am Modell angebrachte Aufschrift können wichtige Informationen über das Modell abgelesen werden.



**Abbildung 98: Modell des Baggerwerkes mit zwei Paternostereimerketten, das vom Modellbauer Ciechansky im Jahr 1773 in Göttingen gefertigt wurde. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)**

Das Modell trägt eine Inschrift, die auf seine Entstehungszeit, den Entstehungsort sowie den Modellbauer verweist. Auf der Vorderseite zwischen den beiden angedeuteten Stiegen bzw. Treppen ist es wie folgt signiert: „A Mechanicus opus In sui memoriam fecit B. de

Ciechansky [...] Gotingae 1773“.<sup>1483</sup> Dies lässt auf Nikolaus Bogislaus von Ciechansky (1737–1828) als Hersteller des Modells schließen. Der vermutliche Entstehungsort und das Baujahr, Göttingen im Jahr 1773, sind ebenfalls angegeben. Der Modellbauer Ciechansky spielte eine nicht unerhebliche Rolle bei der Erweiterung und Erhaltung der königlichen Modellkammer.

#### 5.5.4.1. Verewigt im Objekt – der Modellbauer

Über Modellbauer und Hilfskräfte an der Göttinger Universität im 18. Jahrhundert ist sehr wenig bekannt. Der bereits erwähnte Nikolaus Bogislaus von Ciechansky ist der Einzige, der in den Akten zur Modellkammer häufiger namentlich Erwähnung findet. Er wurde laut den Angaben in den Akten im Jahre 1737 in Slutsk (Sluzk)<sup>1484</sup> im Großfürstentum Litauen geboren. Bevor er sein Studium in Göttingen im Jahr 1767 aufnahm, studierte er in Marburg mathematische Wissenschaften. Weil er aus ärmerem Hause stammte, konnte er in Göttingen unentgeltlich studieren.<sup>1485</sup> Trotzdem wechselte er 1768 wieder nach Marburg und blieb dort bis 1770.<sup>1486</sup> Danach kehrte er zurück nach Göttingen und begann noch während des Studiums, für die Universität Modelle zu bauen und zu reparieren.

Am 17. April 1770 wandte er sich an das Kuratorium in Hannover, um nach einem Salär für seine Arbeit in der Modellkammer zu fragen. Er beabsichtigte damit, sein Studium in Göttingen zu finanzieren. Um seine handwerklichen Fähigkeiten zu unterstreichen, verwies er auf ein von ihm gebautes Schleusenmodell, welches große Zustimmung bei einigen Professoren an der Universität fand.<sup>1487</sup> Im Antwortschreiben vom 23. April gab das Kuratorium seiner Bitte statt. Demnach wurde er für ein Jahr auf Probe mit einem Gehalt von 40 Reichstalern für die Ausbesserung der Modelle angestellt.<sup>1488</sup>

Was die handwerklichen Fähigkeiten Ciechanskys betraf, so waren die Meinungen der Zeitgenossen gewiss geteilt. Kästner schrieb zum Beispiel, dass Ciechansky an seinem mathematischen Unterricht teilgenommen habe. Er lobte ihn aufgrund seiner handwerklichen Geschicklichkeit, seines Wissens und seines Fleißes in höchsten Tönen. Am 23. März 1771 bekräftigte Kästner seine Ansicht über Ciechansky mit dem deutlichen Hinweis auf das Probestück, das Modell einer Schleuse, und wies nochmals ausdrücklich auf die Fähigkeiten von Ciechansky und die Vorteile eines fest angestellten Gehilfen für die Modellsammlung hin.<sup>1489</sup> Ein Jahr später stellte Kästner Ciechansky das beste Zeugnis aus.<sup>1490</sup> Auch Oberbaukommissar Müller empfahl, den jungen Mann finanziell zu unterstützen.

Allerdings ließ eine feste Anstellung noch auf sich warten. In einem Brief vom 12. September 1776 an das Kuratorium bedankte sich Ciechansky zwar für die bisherige Anstellung, er

---

<sup>1483</sup> Wörtlich etwa: „Eine mechanische Arbeit aus seinem Gedächtnis getan von B. de Ciechansky, Göttingen 1773.“ Es ist davon auszugehen, dass es sich um eine authentische und originale Aufschrift handelt, die vom Modellbauer selbst angebracht wurde. Der Vergleich von Schriftproben aus dem Universitätsarchiv legt das zudem nahe.

<sup>1484</sup> Heute Stadt in Weißrussland. Siehe dazu: GND-Normung. Online: <http://d-nb.info/gnd/4435559-2> (10.4.2022).

<sup>1485</sup> Selle 1937b, S. 169. Vgl. Matrikel 7801.

<sup>1486</sup> Joost und Heerde 2004, S. 408.

<sup>1487</sup> UAG Kur.7482, Bl. 4–5.

<sup>1488</sup> UAG Kur.7482, Bl. 6.

<sup>1489</sup> UAG Kur.7482, Bl. 15.

<sup>1490</sup> UAG Kur.7482, Bl. 9.

wies darauf hin, dass die drei Jahre seiner Befristung bald enden würden und er sich wünsche, weiterhin für die Aufsicht und Instandhaltung der Modelle verantwortlich zu bleiben. Er verpflichtete sich dazu, die Modelle „nicht nur im guten Stande und Ordnung zu erhalten“<sup>1491</sup>, sondern die Sammlung auch zu erweitern, was er ja bereits getan hätte. Und neben Modellen der zivilen Baukunst habe er auch solche von nützlichen Erfindungen angefertigt. Er produzierte darüber hinaus auch für andere Einrichtungen Modelle. Belegt sind solche Auftragsarbeiten für die Ritterakademie in Lüneburg.<sup>1492</sup> Darüber hinaus fertigte er auch Objekte für die Nutzung in physikalischen Experimenten, wie es beispielsweise in Briefen Lichtenbergs erwähnt wird.<sup>1493</sup>

Seine Stellung als Verantwortlicher für den Bau und die Instandhaltung der Modelle blieb bis in die 1790er Jahre erhalten. Dann aber schienen seine Fähigkeiten mit der Neubesetzung der Verantwortlichkeit für die Modellkammer in Frage gestellt. Gesucht wurde nun jemand, der auch ohne Unterweisung selbständig die Modellkammer betreuen sollte, da Kästner kaum noch in Erscheinung trat. Am 30. Juli 1792 reagierte Ciechansky darauf und schrieb an das Kuratorium. In seinem Brief verwies er erneut auf seine bisherigen Leistungen, insbesondere während des Umzugs der Modellkammer und der daraus resultierenden Neuaufstellung der Sammlung. Darüber hinaus hätten ihm auch Lichtenberg und Beckmann ausgezeichnete Zeugnisse ausgestellt. Er beklagte, dass er zurzeit keinen Zugang zum neuen Modellzimmer bekäme. Der Leiter der Universitätsbibliothek, Christian Gottlob Heyne, hätte ihm mitgeteilt, dass die Aufsicht über die Modellkammer einem anderen übertragen werde. Ciechansky sähe sich dadurch nicht mehr in der Lage, die ihm gestellten Aufgaben zu erfüllen. Auch seine Reputation sähe er beschädigt. Er bat das Kuratorium, ihm „die Aufsicht über die Modelle und deren Ausbesserung“<sup>1494</sup> wieder anzuvertrauen, und versicherte, dass er seinen Pflichten stets nachkommen werde.

Ciechansky bezog sich in einem weiteren Schreiben auf das von Johann Beckmann verfasste Zeugnis, worin es hieß, dass er für Beckmann und seine Zuhörer „viele und mancherley Modelle zu aller Zufriedenheit angefertigt“ habe und sie weiterhin verfertigte. Beckmann selbst hob die Unterstützung Ciechanskys in seinen „technologischen Collegis bey Vorzeigung und Erklärung der Universitätsmodelle“ hervor. Auch dass Ciechansky die Modelle stets im einem guten Zustand gehalten habe, bestätigte Beckmann, um mit den Worten zu schließen: „[...] so habe ich kein Bedenken, dessen ohnehin bekante Geschicklichkeit in Verfertigung und Erhaltung der Modelle zu bestätigen und zu empfehlen.“<sup>1495</sup>

---

<sup>1491</sup> UAG Kur.7482, Bl. 17.

<sup>1492</sup> Vgl. Reuther und Berckenhagen 1994, S. 98–99. Laut den Aussagen von Ulfert Tschirner, dem Kurator Kulturgeschichte am Museum Lüneburg, kann die Herkunft des Modells eines Siedehauses (siehe dazu Abbildung 61) aus dem Museum der Ritterakademie Lüneburg nicht bestätigt werden (E-Mail vom 1.9.2020 an den Verfasser). Denkbar ist trotzdem, dass das Modell für eine Lehrsammlung der Ritterakademie gefertigt und benutzt wurde.

<sup>1493</sup> Vgl. Joost und Schöne 1985. In einem Brief von Franz Ferdinand Wolff vom 28. Februar 1791 an Lichtenberg teilte er diesem mit, dass er Katapulte (wahrscheinlich Modelle) bei Zichanski (gemeint ist Ciechansky) bestellt habe und darüber hinaus auch plane, noch einen Springbrunnen (wahrscheinlich auch als Modell) zu bestellen.

<sup>1494</sup> UAG Kur.7485, Bl. 9.

<sup>1495</sup> UAG Kur.7485, Bl. 6.

Auch Oberbaukommissar Borheck bescheinigte am 26. Juli 1792 etwas nüchterner, dass Ciechansky unter seiner Aufsicht den Umzug der Modelle von der alten Barfüßerkirche in die neue Modellkammer vollbracht und auch fünf neue Modelle gefertigt habe.<sup>1496</sup>

Dagegen ist in einem Brief des Göttinger Astronomen und Professors Karl Felix Seyffer (1762–1822) an Lichtenberg vom 17. Januar 1792 etwas anderes erwähnt, nämlich dass weder Ciechansky noch der für Lichtenberg arbeitende Instrumentenbauer Johann Hermann Seyde<sup>1497</sup> besonders geschickt seien.<sup>1498</sup> Auch Thibauts und Heynes Urteil in Bezug auf Ciechansky steht im klaren Widerspruch zu den erwähnten günstigen Gutachten von Kästner, Lichtenberg und Beckmann.<sup>1499</sup> Auch Major Müller, der neue Verantwortliche für die Modellkammer, brachte die offensichtliche Unfähigkeit der angestellten Modellbauer zum Ausdruck. In einem Schreiben vom Oktober 1792 wies er auf die Sammlung von Harzmaschinen hin, die „bekanntlich in großer Unordnung gerathen ist und Reparation bedarf“.<sup>1500</sup> Diese könne nämlich nicht von dem an der Universität angestellten Personal geleistet werden. Müller unterbreitete daher den Vorschlag, die Modelle dem Oberbergmeister Steltzner aus Clausthal zuzuschicken, damit dieser die Reparaturen mit Hilfe seines Kunstschreiners durchführen könne. Am 25. Oktober 1792 genehmigte das Kuratorium den Vorschlag, und die Modelle wurden demnach in den Harz zur Reparatur geschickt. Um welche Objekte es sich genau handelte, bleibt allerdings unklar.

Unabhängig davon, wie unterschiedlich die Arbeit Ciechanskys bewertet wurde, letztendlich blieb er bis zu seinem Tod 1828 an der Universität mehr oder weniger konservatorisch verantwortlich für die Objekte der königlichen Modellkammer.

#### 5.5.4.2. Zukunftsweisend, ohne nachgewiesene Realisierung – das Modell

Im Verzeichnis der Modellkammer vom Oktober 1834 findet sich unter der Nummer 94 (Machinae No 17) ein doppeltes Paternosterwerk bzw. Baggerwerk, das sich „während des Schöpfens senken kann“. Dem Modell liegt wohl die Lösung einer drängenden realen Problematik des 18. Jahrhunderts zugrunde: das effiziente Anlegen von Gräben für Be- und Entwässerung, aber auch für den Kanalbau bzw. das Ausbaggern von Fahrrinnen für Schiffe. Neben diesem Baggermodell gab es nämlich ein weiteres dieser Art in der Modellkammer, das heute nicht mehr vorhanden ist.<sup>1501</sup>

---

<sup>1496</sup> UAG Kur.7485, Bl. 7.

<sup>1497</sup> Vgl. UAG Kur.7431.

<sup>1498</sup> Joost und Schöne 1990, S. 1023.

<sup>1499</sup> Lichtenberg 2017, S. LVII.

<sup>1500</sup> UAG Kur.7484, Bl. 1.

<sup>1501</sup> Eintrag Nr. 55 (Architectura No 4) „Baggermaschine zum Reinigen der Flußbetten“ im Verzeichnis von 1834.



**Abbildung 99:** Blick von unten ins Innere des Modells. Gut sichtbar sind die beiden endlosen Eimerketten bzw. Paternoster (oben) und die beiden Getriebe (unten) sowie die Aufhängung für zwei der vier Walzenräder (links und rechts unten). (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Das Modell ist ohne Übertreibung ein handwerkliches Meisterwerk. Im Wesentlichen besteht es aus einem Rahmen in Form eines Hauses mit Walmdach. Bei der Annahme, dass die beiden dargestellten Stiegen an der Vorderseite des Modells als maßstabgerechte Skalierung zu betrachten sind, hätte der reale Bezugsgegenstand in etwa auch die Größe eines kleinen Wohnhauses. In diesen Rahmen, der auf vier beweglichen Walzenrädern ruht, sind die zwei nebeneinander angeordneten, endlosen Eimerketten bzw. Paternosterwerke, die Senkvorrichtung für jeweils eine Seite der Eimerkette sowie die jeweiligen Getriebe eingebaut.

Das Modell war (und könnte es wieder sein) mechanisch in drei Dimensionen voll beweglich. Zum einen konnte es auf den Walzenrädern in Richtung des gedachten Vorschubs gerollt bzw. gefahren oder gezogen werden, allerdings immer nur geradeaus in eine Richtung. Eine Richtungsänderung wäre nur durch Umheben möglich gewesen, da es keine Lenkung gibt. Des Weiteren ließen sich über eine Absenkvorrichtung in der Mitte des Modells beide Paternoster, deren jeweilige äußere Seite links und rechts im Rahmen fixiert war, gleichlaufend horizontal heben oder senken. Dadurch hätte sich im Versuch oder auch in Realität ein V-förmiger bzw. trapezförmiger Graben in unterschiedlichsten Winkeln ausbaggern lassen. Die dritte Bewegungsrichtung ist die Endlosbewegung der jeweiligen Paternoster bzw. Eimerketten in eine Richtung. Die Kraftübertragung geschah am Modell per Hand über kleine Kurbeln (die heute nicht mehr vorhanden sind, deren Vierkantaufnahme an den zwei Antriebswellen aber darauf hinweisen) auf die Getrieberäder und dann auf die Eimerketten.

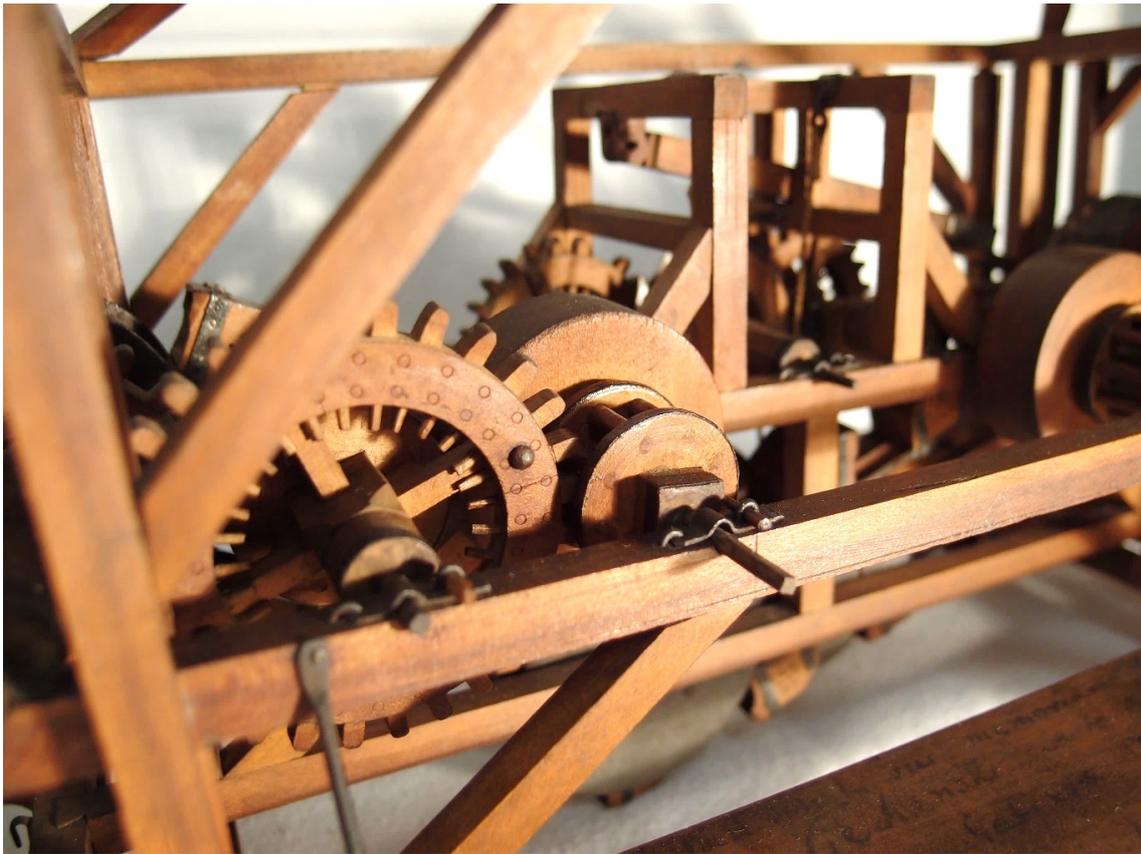
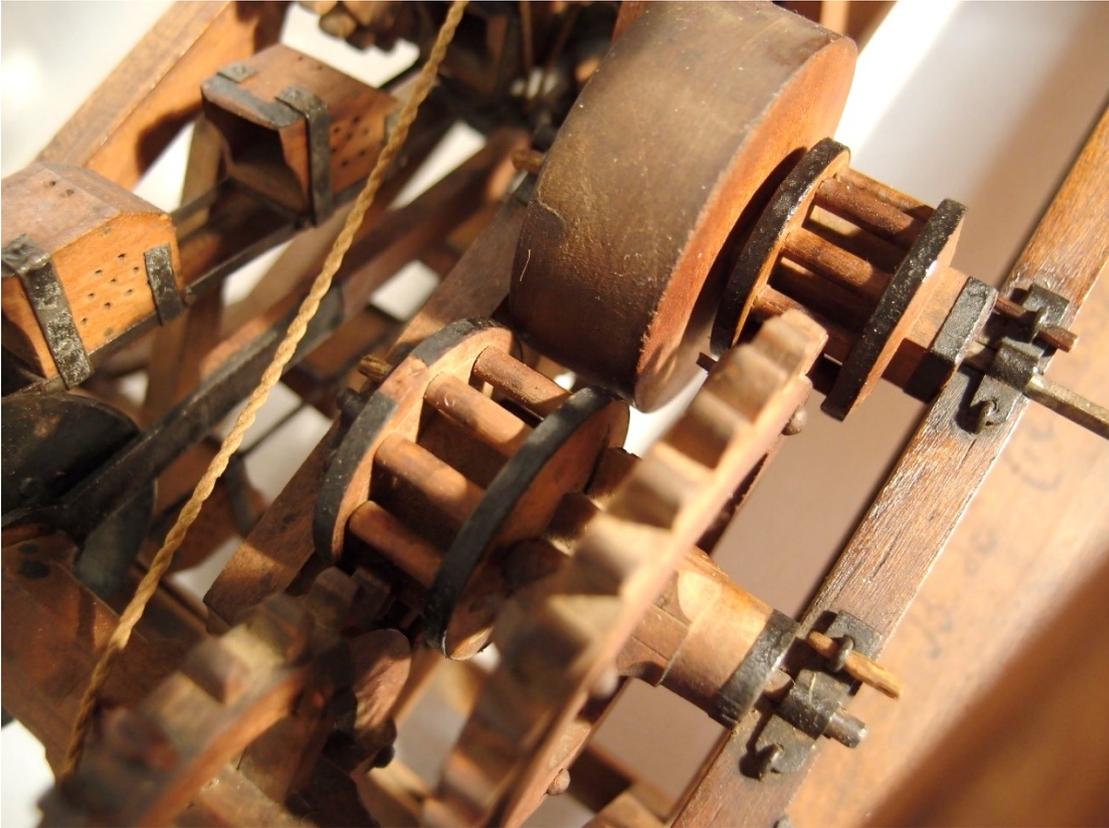


Abbildung 100: Gut sichtbar ist die Vierkantaufnahme der Antriebsachse (Bildmitte, etwas rechts) für eine (heute nicht mehr existierende) Kurbel, um das linke Getriebe und damit die linke Eimerkette in Bewegung zu setzen. Rechts unten im Bild ist ein Ausschnitt der Signatur von Ciechansky sichtbar. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

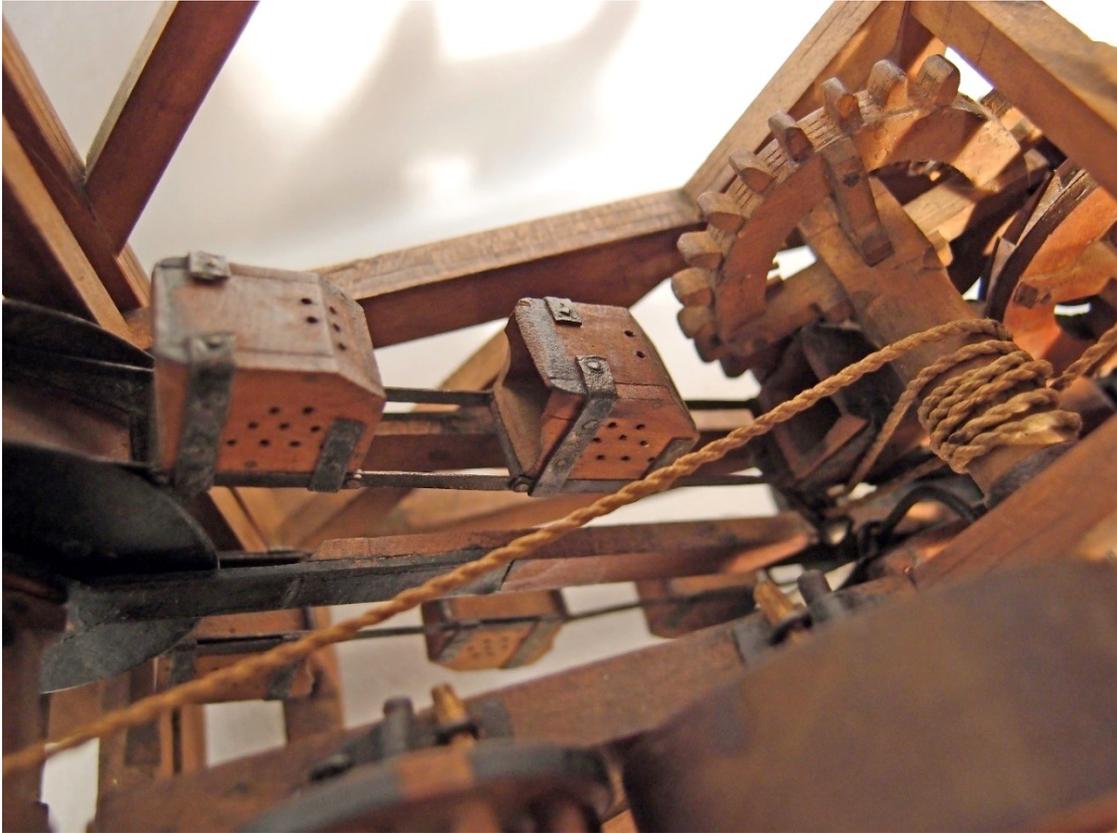
Die Wirkungsweise der gedachten Baggervorrichtung ließ sich am Modell in allen einzelnen Elementen demonstrieren bzw. simulieren. Denkbar ist, dass das Modell zu Demonstrationszwecken auf einen mit Sand gefüllten Kasten gesetzt worden ist. Eine in den Sand gezogene Linie würde als gedachte Mittellinie eines Grabens die Fahrrichtung angeben. Das Modell würde genau mittig und parallel zu den beiden kürzeren Seiten des Rechtecks (Hausgrundriss) zur gezeichneten Linie ausgerichtet. Weil die Eimerkette lediglich so konstruiert ist, dass sie ausschließlich vertikal wirken kann, stünde das Baggermodell während des Grabens still. Zuerst müssten beide Paternoster so in Bewegung gesetzt werden, dass sie mit der offenen Eimerseite zu „graben“ beginnen, d.h. jeweils von außen nach innen in Bewegung wären, so dass der aufgenommene Abraum (Sand) obenherum über die Eimerkette jeweils links und rechts der Maschine ausgeworfen würde. Dadurch wäre nicht nur ein Graben entstanden, sondern auch gleichzeitig zu beiden Seiten ein Damm aufgeschüttet worden. Die Eigenlast der beiden Eimerketten hätte wahrscheinlich im Versuch mit dem losen Sand zum Ausheben die nötige Schwere erbracht.



**Abbildung 101:** Gut sichtbar bei diesem Blick von schräg oben auf das Innere des Modells sind die Zahnräder des linken Getriebes, das „massive“ Schwungrad und links oben die linke Eimerkette. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

Sobald die Tiefe bzw. Breite der Sohle des Grabens erreicht worden wäre und aller Abraum abgeworfen, würden beide Eimerketten emporgezogen. Danach müsste die Umsetzung des Baggers um genau zwei Eimerbreiten erfolgen, um den Vorgang des Grabens zu wiederholen. Auf diese Art und Weise würde allmählich ein Graben entstehen. Dass die Paternoster abgesenkt blieben und die Maschine sich parallel in Richtung der in den Sand gezeichneten Linie bewegen könnte, scheint ausgeschlossen, weil die gesamte Konstruktion für diese Art des Vorschubs bzw. „seitlichen“ Baggers nicht gedacht war.

Das gedankliche Bild der Nutzung des Modells zu Demonstrationszwecken lässt sich ohne Umschweife weiter verfeinern. Doch bereits nach diesem imaginären Ablauf eines möglichen Demonstrationsszenarios ergeben sich erste Fragen. Die Walzenräder bezeugen die gedachte Verwendung einer solchen Maschine auf Land. Doch wie hätte solch ein Koloss in der Realität bewegt werden sollen? Anzunehmen ist, dass die Maschine erst vor Ort zusammengebaut worden wäre. Doch wie hätte man sie dann geschoben bzw. gezogen? Am Modell finden sich diesbezüglich keine Hinweise. Wahrscheinlich ging es tatsächlich lediglich um die Demonstration einer Möglichkeit, effizient Gräben auszuheben, weniger um die reale Umsetzung einer solchen Maschine. Weiter zu fragen wäre, ob dem Modell eine technische Zeichnung oder Skizze zugrunde lag. Oder hat Ciechansky sie aus seiner Phantasie entworfen und auch gebaut? Oder geschah dies im Gespräch mit Professoren? Hinweise dazu gibt es in den Akten keine. Letztendlich ist zu fragen: Gab es überhaupt reale Vorbilder für eine solche Maschine? Um diese Frage im Ansatz zu beantworten, ist die Beschäftigung mit Eimerkettenbaggern und deren Geschichte obligatorisch.



**Abbildung 102:** Im Bild sind der Paternoster bzw. die Eimerkette mit den Abraumbehältern und den sie verbindenden beweglichen Gliedern sowie der Umlenkrolle (links) gut sichtbar. Die angedeuteten Löcher in den Eimern, die in der Realität für das Abfließen von Wasser gedacht waren, zeigen bereits den möglichen Einsatz einer realen Maschine im feuchten Erdreich. Der Strick (im Vordergrund) dient dem Heben und Senken der beiden Eimerketten. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

5.5.4.3. Der Bezugsgegenstand, der später kam – der Eimerkettenbagger  
Bagger im Allgemeinen gehören zu den Erdbewegungsmaschinen.<sup>1502</sup> Die sogenannten Grabenbagger sind eine Spezialform der Eimerkettenbagger. Ein solches im Modell dargestelltes Baggerwerk würde höchstwahrscheinlich zur Herstellung von Entwässerungsgräben oder Kanälen eingesetzt. Möglich scheint auch die Anwendung im Baugewerbe, z.B. im Festungsbau.

Unter einem Paternosterwerk ist ein „Hebeapparat aus Gefäßen (Bechern, Eimern, Kasten etc.)“ zu verstehen, die „an einem Band (Kette) ohne Ende über zwei Rollen geführt sind, deren eine angetrieben wird und dadurch das Band in Umlauf versetzt“.<sup>1503</sup> Paternosterwerke können zum Wassers schöpfen und auch zum Baggern genutzt werden.

Wissenschaftlich mit historischen Baggerwerken hat sich Heinz Conradis Ende der 1930er Jahre auseinandergesetzt.<sup>1504</sup> Der Verfasser verwendete als Grundlage seiner Forschungen zur Entwicklung von Schaufel- und Eimerkettenbaggern in Europa<sup>1505</sup> vor allem Drucke, Schriftquellen und Modelle.

<sup>1502</sup> Vgl. Scheidegger 1990, 185–243.

<sup>1503</sup> Siehe dazu: Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon, fünfte Auflage, Band 2. Leipzig 1911, S. 363. Online: <http://www.zeno.org/nid/20001428721> (10.4.2022).

<sup>1504</sup> Vgl. Conradis 1940.

<sup>1505</sup> Dies betraf hauptsächlich Entwicklungen in den Niederlanden, Frankreich, England und Deutschland.

Paternosterwerke als Wasserschöpfanlagen waren bereits in der Antike bekannt. Das Prinzip auch für Baggerwerke anzuwenden, lässt sich dagegen erst seit dem 16. Jahrhundert sicher nachweisen. Einsatzfähige Bagger mit Schaufelketten waren seit Beginn des 17. Jahrhunderts im Einsatz. Der Schwachpunkt dieser Konstruktionen war die Verwendung von Schaufeln statt Eimern an der Endloskette. Schaufeln brachen sehr schnell. Erst mit der Einführung der Eimerketten wurde dieses Problem gelöst. Ein ebenfalls entscheidendes Problem war der Antrieb, der entweder durch menschliche Muskelkraft oder Pferde erfolgte. Der Autor erwähnt ein Schaufelkettenbaggermodell aus den Niederlanden aus dem Jahr 1632, was bereits eine Weiterentwicklung der in damaligen Publikationen wiedergegebenen Maschinen dieser Art darstellt.<sup>1506</sup>

Der erste Versuch mit Eimerketten fand wohl Mitte des 18. Jahrhunderts statt. Der Aufbau des im Göttinger Modell dargestellten Baggerwerkes mit aus vier Walzen bestehendem Fahrwerk und zwei absenkbaaren Paternostern ähnelt einer Skizze und Beschreibung des amerikanischen Ingenieurs Robert Fulton (1765–1815), die dieser Ende des 18. Jahrhunderts während eines Besuches in Europa anfertigte.<sup>1507</sup> Diese „Grabmaschine“ wurde allerdings nie gebaut. Fulton realisierte, dass die Idee in der Realität so nicht umzusetzen sei. Um eine Maschine dieser Art durch Muskelkraft zu betreiben, bedürfe es einer Übersetzung der Kräfte durch ein Getriebe. Dafür müssten die beweglichen Teile nämlich sehr robust gefertigt werden.

In einem älteren Beitrag beschreibt Heinz Conradis im Kapitel „Schaufel- und Eimerkettenbagger“ die Besonderheit der Paternosterbagger, für deren Funktionieren vor allem die Umlenkung der Kette entscheidend sei, weil diese die ungleiche Lastenverteilung aufnehmen müsse. Der Verfasser geht in seinem Beitrag zudem auf die Geschichte und Verbreitung dieser Bagger sowie im Speziellen auf die Probleme bei der Benutzung von Eimern ein.<sup>1508</sup>

Auf Land einsetzbare Eimerkettenbagger als kontinuierlich fördernde Großbagger sind mit der Verbreitung leistungsfähiger Dampfmaschinen erst im 19. Jahrhundert verwirklicht worden. Haupteinsatzgebiete waren (und sind es zum Teil bis heute) Tagebaue. Letztendlich hat sich das Prinzip zweier gegenläufiger Paternoster zum Ausheben von Gräben nicht durchgesetzt. So scheint es doch erwiesen, dass lediglich eine Idee im Göttinger Modell dargestellt wurde. Eine solche Maschine ist wohl in der Realität nie umgesetzt worden.

---

<sup>1506</sup> Conradis 1940, S. 53–54.

<sup>1507</sup> Conradis 1940, S. 78–79.

<sup>1508</sup> Conradis 1937, S. 55–58. Im Abbildungsteil des Beitrages finden sich in Abbildung 8 eine holländische Modernmole sowie ein Sandschöpfwerk (Abb. 10) mit senkrechtem Paternoster für den Grubenaushub für den Brückenpfeilerbau, die vom Wirkungsprinzip ähnlich der Darstellung im Göttinger Modell sind.

### 5.5.5. Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes

Das Wissen und die praktischen Fähigkeiten, Wasser über ein bestimmtes Niveau zu heben, um es dann entweder weiter zu transportieren oder unmittelbar zu nutzen, sind wohl so alt wie die Menschheit selbst. Dazu bediente man sich unterschiedlicher Techniken. Schon früh wurden Schöpfräder und archimedische Schrauben verwendet, die stellenweise wieder von Wasserrädern angetrieben wurden und die Energie des Wassers nutzten. Später kamen Pumpen hinzu, die ebenfalls meistens von Wasserrädern in Gang gesetzt und gehalten wurden. Die sogenannten „Wasserkünste“ fanden dabei Anwendung in allen Lebensbereichen und Produktionszweigen. Besonders im Bergbau wurden immer leistungsfähigere Wasserpump- und Schöpfanlagen eingesetzt, um die immer tiefer in die Berge getriebenen Stollen zu entwässern. Dabei sind Wasserheben und der Antrieb dieser Anlagen durch die Wasserkraft eng miteinander verbunden. Erst Dampfmaschinen ersetzten Wasserräder als Antrieb der Schöpf- und Pumpanlagen, deren generelle mechanische Wirkprinzipien bis heute Gültigkeit haben.

Wissenschaftliche Abhandlungen über Wasserkünste im Allgemeinen wurden auch in der Lehre in der Universität Göttingen genutzt. Erwähnung finden dabei das 1724 erschienene *Theatri Machinarum Hydraulicarum* des Physikers und Mechanikers Jacob Leupold (1674–1727)<sup>1509</sup> sowie Johann Esaias Silberschlags *Ausführlichere Abhandlung der Hydrotechnik oder des Wasserbaues* von 1772.<sup>1510</sup> Auch in Kästners *Anfangsgründe der Hydrodynamik welche von der Bewegung des Wassers besonders die praktischen Lehren enthalten* widmet sich der Autor beispielsweise in einem ganzen Abschnitt den Wasserrädern als Antrieb, wobei er immer wieder auf Erkenntnisse Eulers Bezug nahm.<sup>1511</sup> Bis heute bilden besonders historische Wasserräder und ihre Stellung zwischen Wissenschaft und Empirie einen wissenschaftlichen Untersuchungsgegenstand.<sup>1512</sup>

Letztendlich soll mit dem Verweis auf die Augsburger Modellkammer die grundlegende Bedeutung von Modellen für das Veranschaulichen des Wasserhebens betont werden. Auch in der Göttinger Modellkammer fanden sich einige Beispiele von Modellen zum Wasserheben, von denen bis heute noch einige erhalten sind. Im Folgenden wird das Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes detaillierter skizziert. Im Detail geht es um die dargestellte Technik im Modell, um Wirkprinzipien des realen Pumpwerkes sowie um den Unterschied zwischen Wasserrädern (als Antrieb) und Pumpen (zur Förderung des Wassers). Auch der Frage, warum wiederum Pochwerke – wie beim Modell des Inneren einer Mahl- und Grützmühle – bei der Zuordnung dieses Objekts zu einem Inventareintrag eine Rolle spielen, wird nachgegangen.

---

<sup>1509</sup> Vgl. Leupold 1724.

<sup>1510</sup> Vgl. Silberschlag 1772.

<sup>1511</sup> Kästner 1797, S. 281–464.

<sup>1512</sup> Vgl. Steinle und Rammer 2007.

#### 5.5.5.1. Der Universitätsarchitekt Georg Heinrich Borheck und das Modell

Im Zusammenhang mit dem Universitätsarchitekten Georg Heinrich Borheck stand das Modell von zwei isoliert nebeneinander stehenden Wasserrädern, deren Daumenwellen insgesamt vier Pumpenpaare antreiben.<sup>1513</sup> Was hatte dieses Modell aber mit Borhecks Wirken an der Universität zu tun? Es ist nicht belegt, dass er es gebaut hätte. Aber wohl hat er es intensiv genutzt.

Borheck wurde in Göttingen geboren. Er begann im Jahr 1771 sein Studium der (angewandten) Mathematik an der Universität seiner Geburtsstadt, wobei er sich vor allem der Baukunst widmete.<sup>1514</sup> Nach dem Studium blieb er an der Universität, und im Jahr 1780 wurde er zum Universitätsarchitekten ernannt.<sup>1515</sup>

Er schrieb über seinen Unterricht zur bürgerlichen Baukunst, dass dieser drei Teile umfasste. Dabei vermittelte er als erstes den Bau ländlicher Wohngebäude, wobei er sich tatsächlicher Gebäude als Anschauungsmaterial in unmittelbarer Umgebung bediente, die als Grundlage für Übungen im Anfertigen von Baurissen dienten. Dabei machten die Studenten gute Fortschritte und entwickelten eigenständig Ideen. Darauf aufbauend folgte die Anlage von Stadtgebäuden, wobei besonders öffentliche Gebäude im Mittelpunkt stünden. Der dritte Teil der Lehre Borhecks umfasste den Brücken- und Mühlenbau im Allgemeinen. Er widmete sich dabei vor allem den technischen Details von Wasserrädern und dem Aufbau von Getrieben. Als Demonstrationsmittel habe er sich hierfür Modelle von Mühlen fertigen lassen.<sup>1516</sup> Komplementär vermittelte er aber auch den Wasserbau in größeren Dimensionen, der mit Schleusen und Wehren ganze Landschaften verändern konnte.

Das Modell des Pumpwerkes fügt sich hier insofern gut ein, weil es zum einen den Wasserkraftantrieb der Daumenwellen zeigt, zum anderen das Prinzip der Förderung von Wasser aus tiefer gelegenen Quellen. Der gesamte Pumpenmechanismus kann durch Drehen der Wasserräder am Modell demonstriert werden. Im Eingangsbuch des Museums ist das Modell fälschlicherweise als „Modell eines vom Wasser zu treibenden doppelten Pochwerkes“ bezeichnet. Dieser Zuschreibungsfehler ist zwar bei Crome<sup>1517</sup> noch zu finden, aber auf dem später erstellten Karteikarteneintrag des Museums nicht fortgeführt worden. Hier wurde der Fehler bereits im Museum korrigiert. Doch wie konnte dieser Zuschreibungsfehler überhaupt entstehen, weil das Modell doch eindeutig einem Eintrag im Verzeichnis von 1834 zugeordnet werden kann? Um dies besser zu verstehen, hilft es, sich mit der Wirkungsweise des im Modell dargestellten Pumpwerkes intensiver zu beschäftigen. Die Unterschiede zu einem Pochwerk sind signifikant, können allerdings bei einem sehr vordergründigen Blick nicht gleich erkannt werden.

---

<sup>1513</sup> Nummer 97 (Machinae No 20) im Verzeichnis vom Oktober 1834.

<sup>1514</sup> Selle 1937b, S. 190. Vgl. Matrikel 8870.

<sup>1515</sup> Pütter 1788, S. 196.

<sup>1516</sup> Pütter 1788, S. 334–337.

<sup>1517</sup> Als Modell eines doppelten Pochwerks (Nr. 19) aufgeführt.

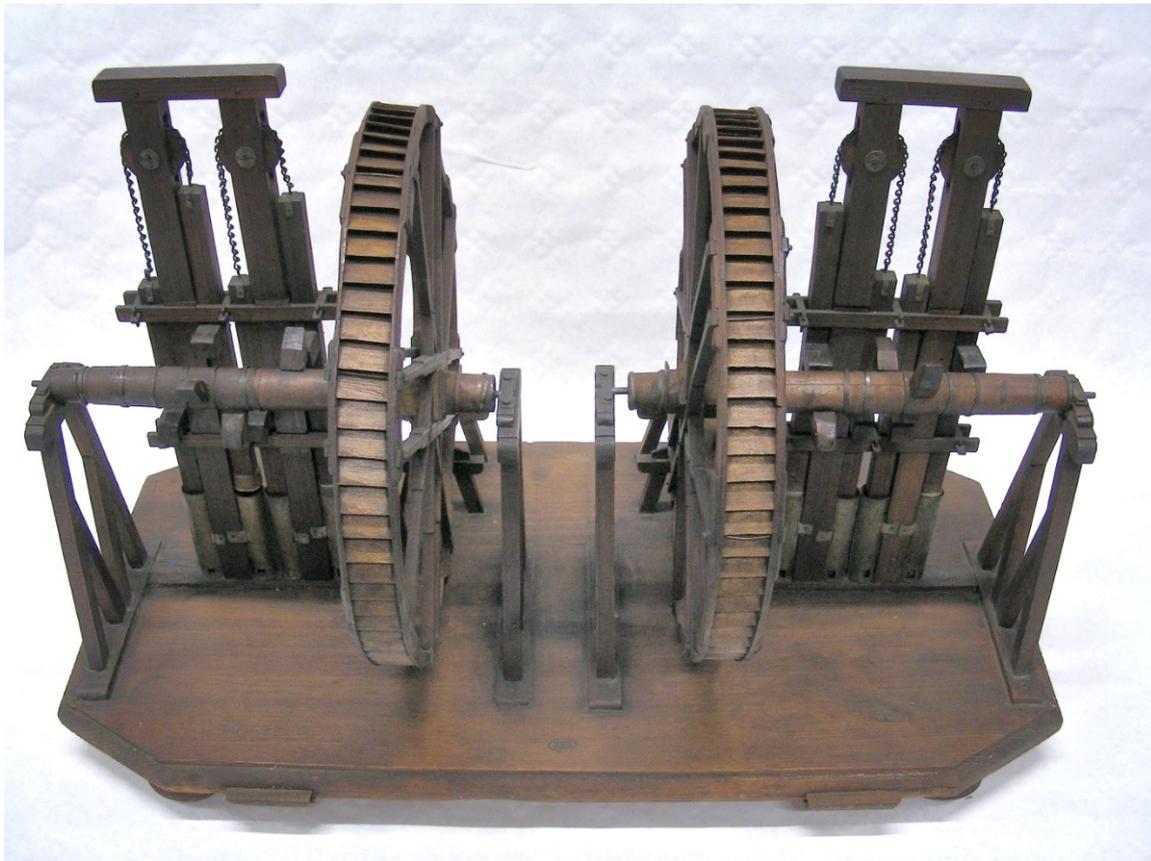


Abbildung 103: Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes, an dem zum einen der Antrieb der beiden Daumenwellen durch die zwei Wasserräder demonstriert werden kann. Zum anderen werden durch die Drehbewegung der Daumenwellen die vier Pumpenpaare in Bewegung gesetzt. Die Ähnlichkeit mit einem Stampf- bzw. Pochwerk ist vordergründig gegeben, jedoch existieren einige erhebliche bauliche Unterschiede. Zum einen sind bei einem Pochwerk die Stempel nicht mit Ketten über eine Umlenkrolle verbunden. Im Gegensatz zum Pumpwerk fallen die Stempel eines Pochwerkes, frei der Schwerkraft folgend, nach unten in einen Trog mit Stampf- oder Pochgut (z.B. Erz). Im Modell fallen die „Stangen“ nicht in einen Trog, sondern werden in einem Zylinder geführt, an dem sichtbare Auslassventile angebracht sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

#### 5.5.5.2. Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Pump- und Pochwerk

Die im Modell dargestellten Wasserräder übertragen ihre Bewegung auf die Wellen mit Daumen, die jeweils einen Kolben eines Pumpenpaares niederdrücken, wobei über die angebrachte Kette und eine Umlenkrolle der zweite Kolben des Pumpenpaares angehoben wird. In einer realen Maschine würde dadurch Wasser angesaugt. Durch das vermutlich mechanische Öffnen der Ventile würde das Wasser ausströmen. Auch wenn es äußerlich Ähnlichkeiten zu einem Stampf- bzw. Pochwerk gibt, so sind Wirkprinzip wie auch der Aufbau unterschiedlich. Bei einem Stampf- bzw. Pochwerk werden die Stempel (die durchaus den Kolbenstangen ähneln) im Gegensatz zu den Kolben über den Daumen einer Welle angehoben, damit sie dann ohne Widerstand frei fallen können, damit zum Beispiel Erz zerkleinert oder Öl gestampft und ausgepresst werden kann. In der Enzyklopädie von Krünitz heißt es zum Pochwerk: „1) in dem Bergbau eine Anstalt, wo das Erz vermittelst eiserner von dem Wasser getriebener Stämpel gepocht, d. i. klein gestoßen wird; die Pochmühle. S. im Art. pochen [...]. Andre Anstalten dieser Art, wo andere Körper gestampft werden, sind unter dem Nahmen der Stampfmühlen bekannt.“<sup>1518</sup> Im *Lexikon der gesamten Technik und ihrer*

<sup>1518</sup> Krünitz 1773–1858, Bd. 92, S. 549–550.

*Hilfswissenschaften* wird ein Pochwerk als „eine Zerkleinerungsmaschine in der bergmännischen Aufbereitung und in der Industrie“ bezeichnet. Weiter heißt es dort: „Die Zerkleinerung erfolgt dadurch, daß der schwere Pochschuh mit ebener Bahn wiederholt auf eine bestimmte Höhe gehoben wird und dann auf das Gut, welches auf einer harten Unterlage, der Pochsohle, ausgebreitet ist, niederfällt. [...] Gewöhnlich sind die Pochschuhe zur senkrechten Führung in einem Gerüste (Pochstuhl) an einer starken Stange, dem Schaft, befestigt, an dem auch die bewegende Kraft angreift; die Verbindung von Pochschuh und Schaft heißt Pochstempel, auch Pochschusser; derart gebaute Pochwerke heißen Stempelpochwerke.“<sup>1519</sup>

Ein weiterer Unterschied zwischen Poch- oder Stampfwerk und dem Pumpwerk im Modell sind die Anzahl der Daumen pro Welle. Beim Pumpwerk existiert pro Zylinder nur ein Daumen, beim Pochwerk bis zu drei pro Stempel. Der Grund ist simpel. Während die Pumpe nur einen Impuls pro Umdrehung auf einen Kolben überträgt, ist beim Poch- bzw. Stampfwerk die Schlagzahl pro Umdrehung viel höher. Ziel bei einem Stampf- bzw. Pochwerk sollte es sein, pro Umdrehung so oft wie möglich den Stempel zu heben und dadurch fallen zu lassen. Damit wird die eingesetzte Energie der rotierenden Daumenwelle effizienter genutzt. Daher gibt es bei manchen Modellen zwei, drei oder auch vier Stempelblöcke, wobei aber jeweils die Daumen versetzt angeordnet sein müssen. Entscheidend ist, dass nicht alle Stempel gleichzeitig gehoben werden, denn dann verpufft die Kraft und im ungünstigsten Fall bleibt die Maschine stehen.

---

<sup>1519</sup> Anonymus 1909.



Abbildung 104: Im Bild ist das Modell des Pochwerkes mit Wasserrad zu sehen, das im Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, unter der laufenden Nummer 2157 (Inventarnummer 1898/444) zu finden ist. Bei Crome wird es als Modell eines Aufbereitungswerks für Eisen (Nr. 5) aufgeführt. Im Gegensatz zum Pumpwerk, wo die Daumen der Welle die Kolbenstangen der Pumpen niederdrücken, heben im Pochwerk die Daumen die Stempel an, damit diese dann frei fallen können. Ein weiterer Unterschied wird im Bild deutlich: Während im Pumpwerk jeweils nur ein Daumen pro Kolbenstange angebracht ist, gibt es im abgebildeten Pochwerk jeweils drei Daumen pro Pochstempel. Dadurch kann pro Umdrehung die Schlagzahl der Stempel erhöht werden. Diese Umsetzung ist beim Pumpwerk nicht erforderlich, da dort eine kontinuierliche Bewegung der Kolbenstangen für die Förderung von Wasser notwendig ist. (Foto: Martin Liebethuth, Göttingen, 2019)

#### 5.5.5.3. Oberschlächting, mittelschlächting, unterschlächtig – wie die Energie aufs Rad kommt

Der Eintrag zu diesem Modell im Verzeichnis vom Oktober 1834 erwähnt zwei nebeneinanderstehende „oberschlächtinge Räder“. Der Begriff „oberschlächting“ wird in der Enzyklopädie von Krünitz folgendermaßen definiert: „Ein oberschlächtinges Wasserrad, ein Rad, welches durch die Schwere des von oben auf das Rad fallenden Wassers umgetrieben wird, im Gegensatz eines unterschlächtigen, welches durch den Stoß des unten fließenden Wassers in Bewegung gesetzt wird.“ Im Modell handelt es sich allerdings weder um die Darstellung eines oberschlächtingen noch eines unterschlächtigen Rades, sondern um diejenige eines mittelschlächtingen Rades.

Was bedeutet diese Erkenntnis im Zusammenhang mit der Nutzung des Modells im universitären Curriculum? Um eine Antwort darauf zu finden und um die Bedeutung dieser Frage näher zu erläutern, bedarf es zunächst eines genaueren Blickes auf Unterschiede zwischen ober-, mittel- und unterschlächtigen Wasserrädern.

Mittelschlächtinge Wasserräder sind praktisch ein „Kompromiss“ zwischen oberschlächtingen und unterschlächtigen Wasserrädern. Der Kompromiss ist dabei abhängig von den topographischen örtlichen Gegebenheiten, an denen das Wasserrad errichtet wird, und dem daraus

resultierenden Aufwand der künstlichen Wasserführung.<sup>1520</sup> Während bei überschlächtigen Wasserrädern hauptsächlich das Gewicht und damit die potentielle Energie des Wassers für die Rotation des Rades genutzt werden, ist es bei unterschlächtigen Rädern manchmal nur die Fließgeschwindigkeit (tiefschlächtige Räder), d.h. die kinetische Energie des Wassers. Bei einem mittelschlächtigen Rad trifft das Wasser dagegen unterhalb der Höhe der Nabe des Rades auf die Zellen oder Schaufeln. Damit werden Strömung und Gewicht (potentielle und kinetische Energie) des Wassers gleichermaßen genutzt. Mittelschlächtige Räder waren oft baugleich mit überschlächtigen, d.h. sie sind als sogenannte Zellenräder ausgeführt worden. Diese Bauform ist auch im Modell dargestellt. Neben unterschiedlichen Wirkungsgraden<sup>1521</sup> findet sich der hauptsächlichste Unterschied zwischen überschlächtigen sowie mittel- wie auch unterschlächtigen Wasserrädern in der jeweiligen Drehrichtung. Das überschlächtige Rad dreht sich in Fließrichtung des Wassers, d.h. „nach vorn“. Mittel- und unterschlächtige Räder drehen sich im Unterschied dazu entgegen der Fließrichtung des Wassers, d.h. „nach hinten“.<sup>1522</sup>

Was hat das nun mit dem Göttinger Modell zu tun? Das dargestellte Gerinne im Modell, also die bauliche Zuführung des Wassers im Bezugsgegenstand, setzt relativ weit unterhalb der Nabe des Rades an. Idealerweise müsste das Gerinne höher liegen, damit die potentielle Energie des Wassers voll genutzt werden kann.<sup>1523</sup> Warum ist es aber im Modell nicht ideal dargestellt? Es sind zwei Erklärungen möglich: Das Modell ist das Abbild eines tatsächlich einmal existierenden Pumpwerkes, bei dem aufgrund verschiedenster Konstellationen das Gerinne so angeordnet war. Die zweite – und wahrscheinlichere – Erklärung lautet, dass am Modell weniger die effiziente Nutzung der Wasserenergie als vielmehr die Wirkungsweise der Pumpen erläutert werden sollte. Entscheidend für das Funktionieren der Pumpen ist die Drehrichtung des Rades. Würde es sich – wie im Inventar beschrieben – um überschlächtig wirkende Wasserräder handeln, würde in der Realität keine Pumpwirkung erzeugt. Auch die schräge Anordnung der Behälter der Zellenräder weist im Modell eindeutig auf die Drehrichtung entgegen der Wasserfließrichtung des Gerinnes hin.

Aber auch die Möglichkeit, dass ein tatsächlich einmal existentes Pumpwerk im Modell abgebildet wurde, kann durchaus begründet werden. Wie bereits oben erwähnt, spielt bei einem Pumpwerk im Gegensatz zum Pochwerk die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades für ein effizienteres Arbeiten der Pumpen eine untergeordnete Rolle. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass die Größe, also der Durchmesser des Rades exakt abgestimmt war mit der kontinuierlichen Fließgeschwindigkeit des Wassers, um dadurch eine gleichmäßige Umdrehungsgeschwindigkeit der Daumenwelle zu erzeugen, um wiederum die Pumpen gleichmäßig laufen zu lassen.

---

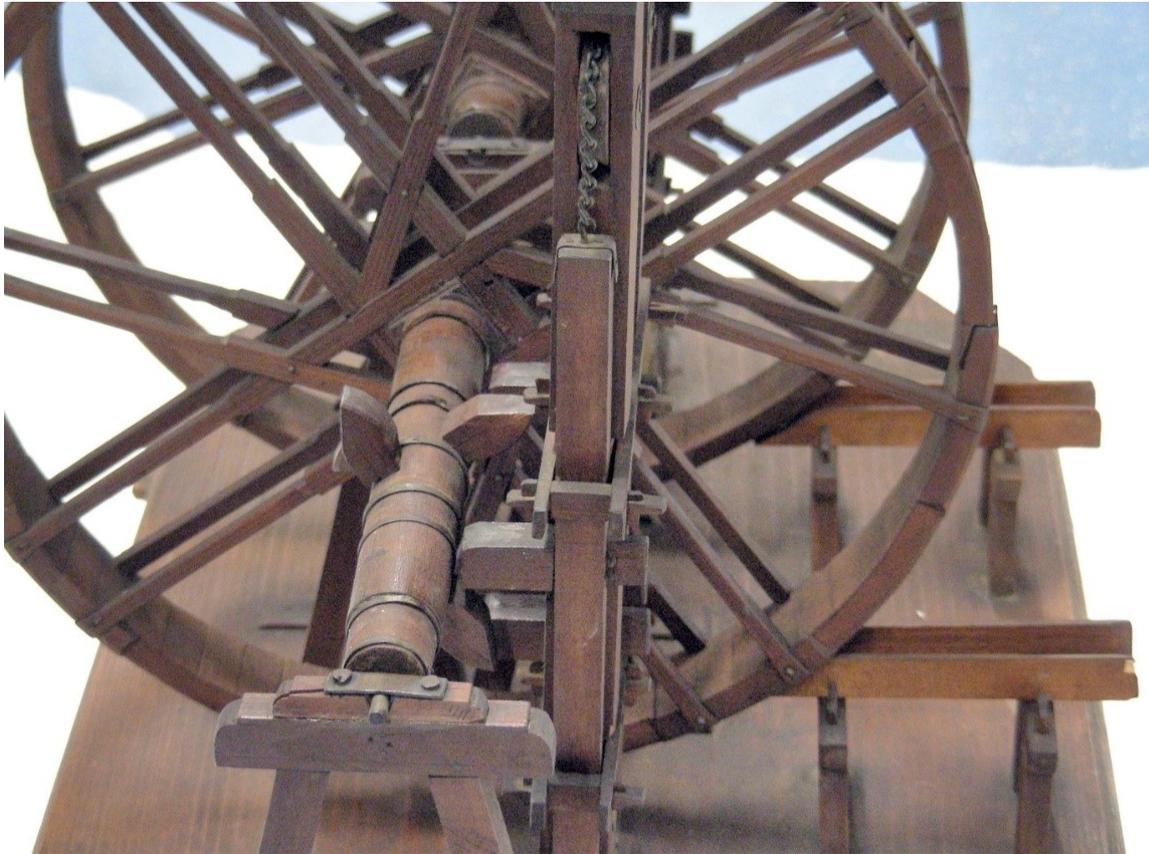
<sup>1520</sup> Vgl. Bleidick 2011.

<sup>1521</sup> Vgl. Smeaton 1759. John Smeaton experimentierte Mitte des 18. Jahrhunderts mit maßstäblich verkleinerten Modellen, um Aussagen über den Wirkungsgrad von unterschlächtigen und überschlächtigen Rädern zu treffen. Damit zeigte er bereits, dass der Wirkungsgrad bei überschlächtigen Rädern bedeutend höher ist als bei den unterschlächtigen.

<sup>1522</sup> Vgl. Weisbach 1846 und Redtenbacher 1858.

<sup>1523</sup> Bei dieser Betrachtung wird die Fließgeschwindigkeit des Wassers als mäßig und konstant angenommen. Auch die geringe Neigung des Gerinnes spielt hier eine untergeordnete Rolle, weil sie im Modell lediglich angedeutet ist und für die Demonstration wohl keine größere Rolle spielte.

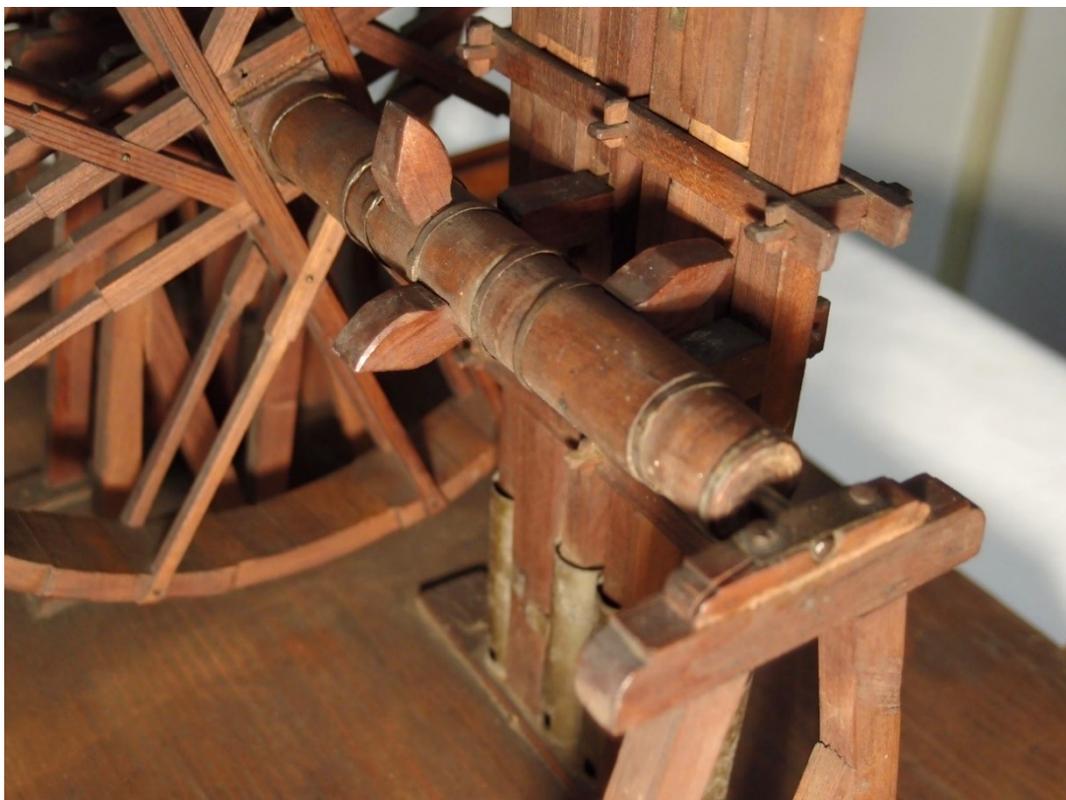
Zu welchen Demonstrationen und Erklärungen das Modell im Göttinger Curriculum auch immer genutzt wurde, es ist ein anschauliches Beispiel für die Vielseitigkeit der im Modell dargestellten mechanischen und hydraulischen „Gesetzmäßigkeiten“. In Anlehnung an die Haptik des Gegenstandes ist sogar zu vermuten, dass ein solches Modell im heutigen Physikunterricht durchaus sehr anschaulich und praxisnah noch seine Lehrwirkung entfalten könnte.



**Abbildung 105:** Der Blick von der Seite auf das Modell zeigt rechts die zwei Gerinne (Zuführeinrichtung für Wasser). Die Bewegungsenergie des Wassers würde im Bezugsgegenstand das Rad von hier betrachtet im Uhrzeigersinn bewegen. Damit heben die Daumen nicht die Stempel bzw. Kolbenstangen, sondern sie drücken diese „von oben“ nieder. Durch dieses Niederdrücken wird zum einen ein Kolben eines Pumpenpaares nach unten gedrückt, während der andere über die Ketten nach oben gezogen wird. So entsteht beim Drehen des Rades eine kontinuierliche Pumpbewegung, wobei ein Kolben jeweils niedergedrückt und der andere über die Ketten gehoben wird. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



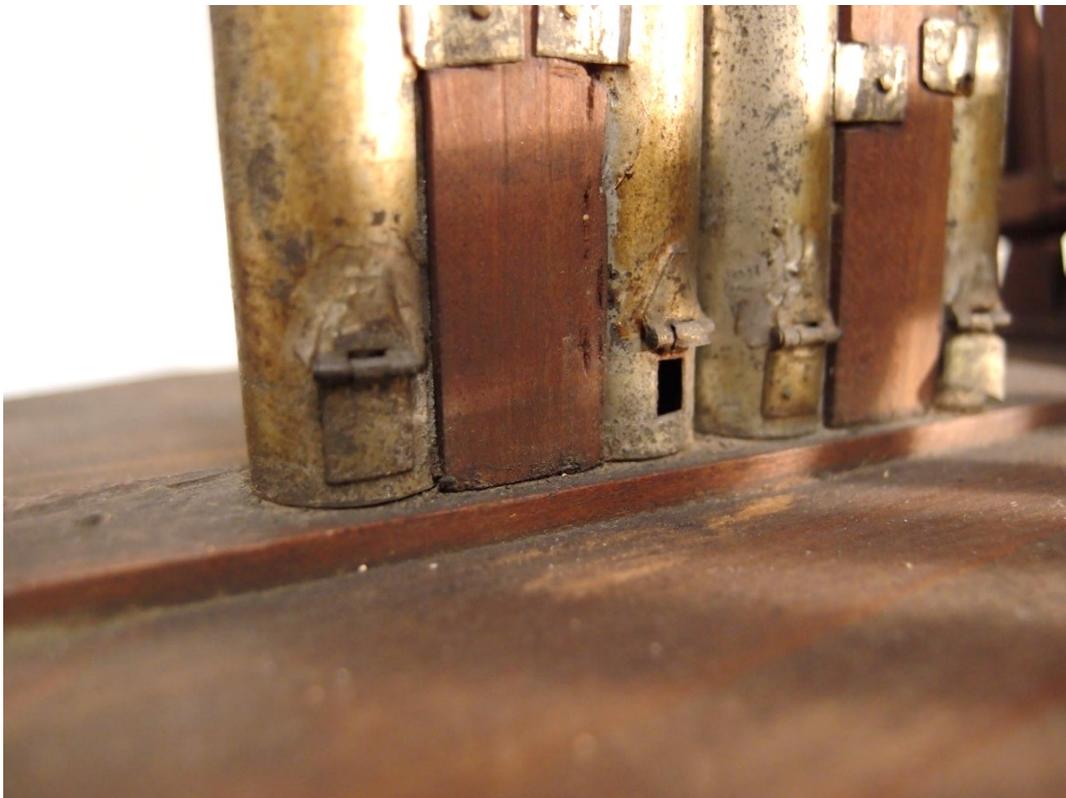
**Abbildung 106:** Im Bild gut sichtbar sind die Zuführeinrichtung für das Wasser (Gerinne) und die Form des mittelschlächting arbeitenden Wasserrades als Zellenrad. Die hier zu erkennende Neigung des Gerinnes ist auf den leicht reparaturbedürftigen Zustand des Modells zurückzuführen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



**Abbildung 107:** Gut sichtbar ist die Daumenwelle, die durch die Bewegung des Wasserrades die Kolben der Pumpen niederdrückt. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



**Abbildung 108:** Der niedergedrückte Kolben hebt durch eine Kette über die Umlenkrolle den anderen Kolben. Auch durch diese Bewegung wird sichtbar, dass es sich bei dem Modell nicht um ein Pochwerk handeln kann. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)



**Abbildung 109:** Im Bild sind die Auslassventile der dargestellten Kolbenpumpen sichtbar. Die Zylinder sind im Modell aus Messing gefertigt, wogegen die passgenauen Kolben aus Holz gefertigt sind. Diese filigrane Metallarbeit bezeugt zudem die hohe Qualität des Modellbaus im 18. Jahrhundert. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)

## 5.6. Fazit aus den Objektuntersuchungen

Der didaktische Wert aller hier näher vorgestellten Modelle der früheren königlichen Modellkammer kann mehr oder weniger hergeleitet, zum Teil am Objekt selbst abgelesen, manchmal aber auch gar nicht näher bestimmt werden. Im Grunde ließe sich methodisch mit allen noch vorhandenen Modellen der einstigen Modellsammlung ähnlich verfahren wie bei den hier vorgestellten Beispielen.

Freilich stellte sich bereits zu Beginn der Untersuchung am Objekt die grundlegende Frage: Wie kann in einer schriftlichen Arbeit das greifbare Objekt als Quelle überhaupt funktionieren? Weder Text noch Fotos können die Faszination durch die Haptik der erhaltenen Modelle wiedergeben. Die Schwierigkeit, die sich daraus ergibt, muss zwangsläufig zu Abstrichen in der Aussagekraft der am Objekt gewonnenen Erkenntnisse führen. Weder das Lesen dieses Kapitels noch das Betrachten der Bilder vermitteln die reale Begegnung mit dem Objekt selbst. Vielleicht liegt darin die weniger häufige Nutzung von greifbaren Objekten als Quelle in historischen Arbeiten begründet? Entscheidend sind die Fragen, die entstehen, sobald Objekte Wissens- oder Aufzeichnungslücken offenbaren.

Über die Frage nach dem Wie der Nutzung der Modelle im historischen Curriculum hinaus ließe sich eine Reihe weiterer interessanter Fragen formulieren, die zum Teil in dieser Arbeit bereits gestellt, zum Teil auch schon beantwortet wurden. Die kulturhistorischen wie auch kulturwissenschaftlichen Perspektiven auf die Modelle sind ähnlich breit und individuell, wie der Blick auf die Objekte nur sein kann.

Was bringt aber nun die Auseinandersetzung mit dem Objekt tatsächlich? Wie bereits mehrfach angesprochen, generieren sie für die Forschung Fragen und verweisen auf neue Spuren. Das geschieht mehr oder weniger parallel zur Nutzung anderen historischen Quellenmaterials, dessen Aussagewert sich dadurch auch kritisch überprüfen lässt. Darüber hinaus bilden die Modelle auch eine Art Schnitt- oder Knotenpunkt, an denen unterschiedliche Quellengattungen, Disziplinen, Akteure und Geschichten zusammenkommen. Daraus bilden sich wiederum neue und erweiterte Perspektiven auf Kulturtechniken, Lebensläufe oder alltägliche Praktiken. Ob das Modell als Akteur aufzufassen ist oder als toter Sachgegenstand, obliegt der Perspektive. Was anhand der hier aufgeführten Beispiele gewiss deutlich geworden ist: Modelle sind wertvolle historische Sachzeugen, deren Wert zum Teil bereits in historischen Zeiten erkannt wurde, wie es etwa bei dem Schiffsmodell der „Royal George“ von 1715 der Fall war. Im Gegensatz zu den hier vorgestellten technischen Lehrmodellen oder den Festungsmodellen wird dieser Wert auch heute noch erkannt, obwohl er manchmal nicht wirklich geschätzt wird.

Der durch verschiedenste Ursachen bedingte Funktionsverlust vieler Modelle und somit ganzer Sammlungen führte zu deren teilweiser Zerstörung aufgrund von Desinteresse sowie dem Diktat ökonomischer Vorgaben und Zwänge. Damit ist bis heute Kulturgut im großen Rahmen unwiederbringlich vernichtet worden. Modelle als Quellengattung und Wissensspeicher sind nicht nur für die Teilbereiche der Geschichtswissenschaft von Bedeutung selbst, sondern auch für die einzelnen Disziplinen, die zum Teil in ihnen repräsentiert werden.

Aber noch ein anderer Aspekt von Erhalt und Vernichtung spielt bei den Göttinger Modellen eine Rolle, der vor allem für historische Objekte aus Holz durchaus relevant sein kann und

trotz ihrer physischen Erhaltung dazu führt, dass die Objekte verloren gehen. Gemeint sind vermeintliche Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen, die mit Giften durchgeführt wurden, die ganze Reihen von Kulturgütern wahrscheinlich für die Forschung für immer unzugänglich machen bzw. teure Dekontaminierungsmaßnahmen<sup>1524</sup> erfordern. Soweit bekannt, sind die historischen Modelle der königlichen Modellkammer der Universität Göttingen im Städtischen Museum diesbezüglich nicht behandelt worden. Das lässt den Rückschluss zu, dass sie auch nicht mit gesundheitsschädlichen Substanzen durchsetzt sind. Dadurch ist ein gefahrloses Arbeiten mit den Objekten möglich.

Diese Arbeit will dazu beitragen, die unscheinbaren, manchmal wenig ästhetischen Objekte in den Sammlungen in Museen und Hochschulen erhalten zu helfen. Es geht dabei um Möglichkeiten der Nutzung und Erforschung, es geht um Sensibilisierung und um einen Blick in die Zukunft. Ohne die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Objekt gehen Fähigkeiten verloren, die im Zusammenhang mit heutigen Kommunikationsmöglichkeiten stehen. Dabei geht es um den Austausch, die Übertragung und die Speicherung von Informationen. Beispielhaft steht dafür die Herausforderung, aus einer nonverbalen Quelle Informationen zu gewinnen und in Sprache zu übersetzen. Modelle bieten sich hier besonders an, da sie eben als Abbildung oder Repräsentant einer realen Sache leichten Zugang ermöglichen. Denn nicht ohne Grund werden noch heute Modelle für die unterschiedlichsten Zwecke entworfen und hergestellt. Am deutlichsten wird das bei einem Museumsbesuch. Die meisten dort ausgestellten Modelle sind keine historischen, nichtsdestotrotz bieten sie die gleichen Vorteile und werden aus den gleichen historischen Gründen verwendet, wie in dieser Arbeit beschrieben worden ist.

---

<sup>1524</sup> Beispielhaft für diese Art des Umgangs ist die Restaurierung des Hamburger Modells des Salomonischen Tempels in den 1980er Jahren, wobei das Holz mit dem Holzschutzmittel Xylamon BV behandelt wurde. Siehe dazu: Deutschlandradio Kultur heute: „Das größte erhaltene historische Architekturmodell“, 29.12.2014. Online: [https://www.deutschlandfunk.de/salomonischer-tempel-das-groesste-erhaltene-historische.691.de.html?dram:article\\_id=307409](https://www.deutschlandfunk.de/salomonischer-tempel-das-groesste-erhaltene-historische.691.de.html?dram:article_id=307409) (10.4.2022).

## 6. Schluss und Ausblick

---

Die kulturwissenschaftliche Auseinandersetzung mit einer historischen Lehrmodellsammlung ist durch verschiedenste methodische Zugänge möglich. Diese sind u.a. abhängig von der jeweiligen Quellenlage, aber auch der Expertise der Untersuchenden. Es scheint wie eine Binsenweisheit, dass die Kombination verschiedenster Quellen die Informationsdichte einer wissenschaftlichen Untersuchung zwangsläufig erhöht.

Mit der Einbeziehung der heute noch vorhandenen Objekte der Göttinger Modellkammer geht die vorliegende Arbeit weit über eine reine Sammlungs- und Objektgeschichte(n) hinaus. Dass einige der Objekte der längst aufgelösten, historischen Lehrsammlung heute wieder im universitären Kontext aufscheinen, mag vielfältige Ursachen haben und ist möglicherweise auch im Traditionsbewusstsein der Göttinger Georg-August-Universität verankert. In der hier vorliegenden Arbeit sind die heute noch vorhandenen Modelle zeitgleich Quelle wie auch Untersuchungsgegenstand, die intensiv betrachtet und befragt sowie zum Teil ausprobiert und auseinandergebaut worden sind.

Um allerdings die historische Stellung der Modelle im universitären Lehrkontext zu erkunden und zu ermessen, sollte nicht nur die Auseinandersetzung mit der königlichen Modellkammer und ihrer historischen Sammlungsentwicklung sowie Sammlungs- bzw. Nutzungspraxis selbst stehen. Darüber hinaus muss die Betrachtung dieser speziellen Modellsammlung im Kontext von Modellen und Modellsammlungen im Allgemeinen erfolgen, auch über ihre ursprüngliche Nutzungszeit hinaus. Wie hier gezeigt wurde, sind durchaus Parallelen im generellen Umgang mit einer Lehrsammlung, ob im Kontext von Erhaltung oder Nutzung, bis heute zu ziehen. Auch die Semantik des Begriffs Modell ist ein Untersuchungsgegenstand, der sich bezogen auf den in dieser Arbeit verwendeten Modellbegriff vor allem beim Lehrmodell offenbart, das aus unterschiedlichen Perspektiven mal Übungsapparat, mal Instrument, mal Wiedergabe eines generalisierten Bezugsgegenstandes sein kann.

Die ursprüngliche Annahme, dass es sich bei der Modellkammer um eine singuläre Erscheinung im Zusammenhang von Lehre und Bildung handeln würde, kann widerlegt werden. Die Modellkammer bleibt zwar eine Ausnahme im Kontext der Sammlungen deutscher Universitäten im 18. Jahrhundert, trotzdem existierten bereits weit früher universale oder auch pädagogische Modellsammlungen, zum Teil als private Sammlungen, zum Teil auch im Geflecht von Kunstkammern und nicht-universitären Bildungseinrichtungen. Dass viele historische Modelle und Modellsammlungen heute nicht mehr erhalten sind, sollte niemanden weiter verwundern. Die Existenz einzelner Objekte und ganzer Sammlungen steht im unmittelbaren Zusammenhang mit deren Nutzung oder Verwendung in verschiedensten funktionalen Kontexten. Sobald die Objekte unzeitgemäß erschienen, obsolet wurden oder sich Vermittlungspraktiken änderten, stand ihr weiterer Erhalt zur Disposition. Das ist auch heute für Objekte im Lehrzusammenhang nicht anders. Im Regelfall gehen sie verloren, abhängig von der subjektiven Betrachtung der Entscheider. Manchmal bleiben sie aber auch bis heute erhalten, obwohl die einzelnen Gründe dafür meist schwer recherchierbar sind, was diese Arbeit ebenfalls beispielhaft aufgezeigt hat. Um eine generelle Aussage darüber zu treffen, bedarf es jedoch weiterer Forschungen.

Die in dieser Untersuchung genannten und aufgeführten historischen Modelle und Modellsammlungen haben bis heute Spuren hinterlassen. Manchmal sind sie nur in einem Satz in einer gedruckten Publikation erwähnt, selten dagegen ganz ausführlich beschrieben. Genau das aber führt zu der Vermutung, dass einst viel mehr Modellsammlungen existierten, als heute noch schriftliche Spuren darüber zu finden sind. In den seltensten Fällen sind Objekte bis heute erhalten, zudem meistens ohne schriftliche Hinterlassenschaften. Die Besonderheit der königlichen Modellkammer der Göttinger Universität ist gerade im Erhalt von diversen Modellen und dem umfangreichen Schrifttum zur Sammlung zu sehen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung mit den in der Einleitung formulierten vier Thesen in Zusammenhang gebracht. Dabei geht es vor allem um einen Brückenschlag zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

Eine sehr frühe Erkenntnis während der Untersuchung an der historischen Lehrmittelsammlung – und damit zur ersten These – war die Feststellung, dass sich historische, praktische Sammlungsarbeit von dem heutigen Umgang mit Lehrsammlungen nicht grundlegend unterscheidet. Denkbar und bereits zum Teil Realität ist, dass sich der administrative Umgang in Zukunft aufgrund der Möglichkeiten der Digitalisierung grundlegend ändern wird. Gleichwohl wird die praktische Pflege- oder Sammlungs(-erhaltungs)-arbeit in ihrer bisherigen physischen wie auch handwerklichen Form erhalten bleiben: zum Beispiel durch präventive Konservierungsmaßnahmen oder Reparaturen. Der Erhalt der Objekte war und ist dabei kein Selbstzweck. Auch historisch war der universitäre Nutzungskontext, besonders im Rahmen von Forschung und Lehre, das stärkste Argument für Aufbau, Erweiterung und Erhalt der Sammlung. Und das galt unabhängig von der geplanten oder gedachten Nutzungsdauer einer Sammlung.

Daher ist die Erforschung administrativer Abläufe der historischen Sammlungsarbeit sowie historischer Nutzungsszenarien relevant für die heutige Sammlungspraxis und die Diskussion um den Erhalt des sogenannten akademischen Erbes oder eben auch historischer Sammlungen als heutige Forschungsinfrastrukturen und nicht als Museumsgut. Was dabei freilich aus dem Blick gerät, ist die Tatsache, dass Universitäts-sammlungen nicht nur historisch sind, sondern im Rahmen von aktueller Lehre und Forschung auch neu entstehen. Eine Untersuchung diesbezüglich ist sicherlich eine eigenständige Arbeit und soll hier nicht weiter vertieft werden.

Zurück zur ersten These und dem Vergleich zwischen der historischen Sammlungspraxis der königlichen Modellkammer mit dem heutigen administrativen und konservatorischen Umgang sowie der Nutzung einer beliebigen universitären Lehrmittelsammlung: Die Motive, die mit dem Aufbau der königlichen Modellkammer verbunden waren, stehen in enger Verbindung mit der Absicht der Vermittlung praktischen Wissens im Rahmen der angewandten Mathematik durch greifbare materielle Modelle. Bis zu ihrer Auflösung wurde die Modellkammer von Mathematikern aufgebaut, erweitert, betreut und aufgelöst. Genutzt wurde sie darüber hinaus von zahlreichen Professoren, die zwar meistens der philosophischen Fakultät zugeordnet werden können. Doch war die Sammlung freilich auch unter Theologen und Juristen bekannt.

Ein klar zu benennendes „Gründungsdatum“ der Sammlung existiert nicht. Da es sich bei der königlichen Modellkammer um eine genuine Neugründung handelte, d.h. es ist keine

bereits existierende Modellsammlung als ein unmittelbar nutzbares Konvolut an die Universität gelangt, sind zwischen der Ankunft des ersten Modells und dem Entstehen des ersten Inventars und der Namensgebung fast drei Jahrzehnte vergangen. In dieser Zeit ist die Anzahl der Objekte zwar stetig angewachsen, ungeachtet dessen wurden diese nicht als Einheit in Form eines gemeinsamen Namens oder eines alle Objekte aufführenden Inventars konstituiert. Das lag zum großen Teil an der nicht zusammenhängenden Unterbringung der Modelle und den oft unklaren Zuständigkeiten.

Nach welchen Kriterien gesammelt wurde, ist nicht schriftlich fixiert worden. Die ersten Modelle gelangten u.a. auch im Auftrag des englischen Königs an die Universität. Mit der allmählichen Konstituierung der Sammlung entstanden Modelle direkt vor Ort. Dafür wurden Kapazitäten geschaffen, wie die Einrichtung der Stelle des Modellinspektors verdeutlicht.

Die Ordnung der Objekte folgte im Laufe der Geschichte unterschiedlichen Prämissen. Diese drücken sich am anschaulichsten in den im Laufe der Jahrzehnte erstellten Inventaren oder besser: Katalogen aus. Erst mit dem Katalog von 1834 kam es zu einer thematischen Ordnung, wobei zu jener Zeit der Zenit der Nutzung der Sammlung als Lehrmittel längst erreicht war.

Bevor eine Nutzungsordnung für die Sammlung im Jahr 1770 erstmals schriftlich vorlag, lässt sich die Nutzung einzelner Modelle zwar belegen, allerdings scheint diese stark von individuellen Entscheidungen der Sammlungsverantwortlichen bzw. dem Zustand und der Unterbringung der Modelle abhängig gewesen zu sein. Fünfzig Jahre nach der ersten Nutzungsordnung wurde eine zweite verfasst. Für die Zeit zwischen den beiden schriftlichen Instruktionen lässt sich auch die höchste Nutzungsintensität nachweisen.

Der Nutzungsniedergang und die schleichende quantitative Reduzierung der Modellkammer begannen jedoch schon drei Jahrzehnte vor ihrer tatsächlichen Auflösung. Dabei waren Objekte an andere Institute abgegeben oder beschädigte und unbrauchbare Modelle ausgesondert worden. Die Auflösung geschah sehr geplant und systematisch. Sie kann als Paradebeispiel einer wohlüberlegten Deakzession betrachtet werden, wobei es eben nicht nur um die nicht mehr nachvollziehbare physische Abgabe und Vernichtung der Objekte ging. Denn der Auflösungsprozess ist gut dokumentiert, wobei die Entscheidung, was erhalten, weggegeben oder vernichtet wurde, nicht in jedem Fall nachvollziehbar ist. Fest steht aber: Die Sammlung als Ganzes passte nicht mehr in das Lehr- und Forschungskonzept der Universität wie auch zu ihrer Außendarstellung. Trotzdem wurde nicht alles einfach weggeworfen, sondern systematisch „verteilt“. Anderen universitären Instituten wie auch anderen Hochschulen die Möglichkeit zu bieten, Objekte zu übernehmen, wirkt überaus modern und folgt den jüngsten gängigen Empfehlungen des Entsammlens der Koordinierungsstelle für wissenschaftliche Universitätssammlungen in Deutschland.

Gerade die heute vielfach geführten Diskussionen um das Entsammlen von historischen Universitätssammlungen fordern den Blick in die Vergangenheit geradezu heraus. Und damit soll die Perspektive in die Gegenwart gelenkt werden, um die historische Praxis im Umgang mit der Modellkammer mit der in der Gegenwart häufig anzutreffenden Sammlungspraxis an Universitäten und Hochschulen zu vergleichen.

Sammlungsgenese war und ist auch heute noch individuell. Diesbezüglich sind noch viele Fragen zur Entstehung historischer Sammlungen unbeantwortet. Noch immer kommen ganze Konvolute und Sammlungen im Rahmen spezifischer Forschungen an die Universitäten. Lehrsammlungen wechseln ihren Besitzer, da beispielsweise Institute aufgelöst werden oder an anderen Instituten Lehrende eine Sammlung vermissen. Akzession und Deakzession von Sammlungen liegen somit dicht beieinander.

Es gibt mehrere Parallelen, die sich zwischen historischer und gegenwärtiger Sammlungspraxis aufzeigen lassen. Da ist zuerst das oft alles entscheidende Betreuungsproblem zu nennen. Eine Sammlung ohne fachgerechte und konservatorische Betreuung scheidet als Lehr- und Forschungsinfrastruktur oft aus oder ist nur bedingt nutzbar. Nutzungs- und Entwicklungskontexte waren und sind zudem abhängig von der Persönlichkeit der Sammlungsverantwortlichen. Das zeigt die fast 150-jährige Geschichte der königlichen Modellkammer deutlich.

Konzepte zum Sammeln, Erhalten, Nutzen und Entsammeln sind auch heute noch in universitären Sammlungen kaum vorzufinden. Sammlungserhaltende Ressourcen waren und sind knapp, trotzdem war die Sammlungsentwicklung meist abhängig von Willen und Einfluss der handelnden Personen und den jeweiligen Nutzungsparadigmen. Die Nutzung und damit der Erhalt von Lehrmittelsammlungen variieren also stark und folgen Zyklen, in denen sie unterschiedlich intensiv nachgefragt sind. Besonders mit der fortschreitenden Digitalisierung kann sich aufgrund einer möglichen „Sehnsucht nach dem Haptischen“ und der aus der Digitalisierung folgenden virtuellen „Omnipräsenz der Objekte“ ein neuer Zyklus entwickeln, und das vielleicht auch für die historischen Modelle!

Von der Ebene der Sammlungen führt die zweite These auf die Objektebene. Sammlung und Objekt können zwar temporär eine Einheit bilden, unterliegen freilich jeweils ihrem eigenen Zyklus und ihrer eigenen Logik. Allerdings erscheint eine strikte Trennung in dieser wissenschaftlichen Untersuchung so gut wie unmöglich, was besonders im zweiten Kapitel zur Entstehung, Charakterisierung und Verwendung von Modellen und Modellsammlungen deutlich geworden ist.

Dass beide Ebenen nicht getrennt betrachtet werden sollten, jedoch im Kontext des individuellen Objektes nicht unbedingt kongruent sein müssen, wurde in dieser Arbeit ausführlich thematisiert. Greifbare, materielle Modelle traten spätestens im 18. Jahrhundert als eigenständige Sammlungskategorie im Rahmen von Lehre und Bildung in Erscheinung. Trotz des singulären Auftretens der königlichen Modellkammer an einer Universität des 18. Jahrhunderts war sie in ihrer Erscheinung keineswegs einmalig, sondern eher ein typischer Vertreter einer universalen Modellsammlung. Das zeigt der Vergleich zu den heute noch erhaltenen historischen Modellen aus anderen Sammlungen und den Aufzeichnungen über längst aufgegebenen Sammlungen (und ihren komplett verschwundenen Objekten), die vielfach im Kontext von Lehre und Bildung gegründet wurden. An den noch erhaltenen, historischen Objekten selbst kann dabei keine universitäre Spezifik entdeckt werden. Diese Spezifik daraufhin in der Zusammenstellung der Sammlung finden zu wollen, führt ebenfalls zur Erkenntnis, dass es einen typischen universitären Kanon nicht gibt. Das gilt für die meisten Lehrmittelsammlungen (an Universitäten, Hochschulen, Gymnasien etc.) bis heute, obwohl diese Aussage bisher durch keine beispielübergreifende Forschung belegt ist.

Die dritte These, dass bestimmte Bezugsgegenstände in den universalen Sammlungen immer wieder auftraten, kann komplementär um die Frage erweitert werden, was den universalen Modellsammlungen ideell und zeitlich als Vermittlungsmedium folgte. Die Nutzung der Modelle hatte viel mit der Vorstellung ihrer Überlegenheit gegenüber anderen Vermittlungsmedien zu tun. Das änderte sich erst im Laufe des 20. Jahrhunderts, auch wenn die Modellkammer in Göttingen bereits Mitte des 19. Jahrhunderts kaum noch eine Rolle in der Göttinger Lehre spielte.

Im Gegensatz zu der als universale Modellsammlung klassifizierten Göttinger Modellkammer gehörten spezielle, meist auf einen Bezugsgegenstand spezialisierte Modellsammlungen bis weit ins 19. Jahrhundert seltener zu den Infrastrukturen für Lehre und Bildung, wobei die Modellsammlungen an den Bergakademien in Clausthal und Freiberg Ausnahmen waren. Nicht die Vollständigkeit oder besser: die Bandbreite an Beispielen eines Typs von Bezugsgegenständen, wie zum Beispiel Bauwerken oder Schiffen, waren Kern einer universalen Modellsammlung, sondern exemplarische Vielfalt und die Bandbreite der Darstellung unterschiedlichster Bezugsgegenstände. Dabei zeigt sich deutlich, dass bestimmte Bezugsgegenstände in den unterschiedlichsten Sammlungen fast immer zu finden sind, wie etwa Pumpen und Pumpwerke oder Mühlen und Mühlenwerke im Modell. Ähnliches gilt für die Objekttypologie disziplinenbezogener Universitätsammlungen bis heute. So haben beispielsweise anatomische oder geologische Sammlungen zwar meist individuelle Stücke, jedoch sind diese an verschiedenen Orten eben auch ähnlich und damit keineswegs unikal. Sicher ließe sich auch hier ein Kanon entwickeln. Selbst Sammlungen einer Universität folgen oft einem Kanon, da bestimmte Fächer oder Disziplinen, wie eben die Anatomie oder die Geologie, institutionell an vielen Universitäten vertreten sind.

Das ursprüngliche Forschungsvorhaben in Vorbereitung auf diese Arbeit zielte auf die Untersuchung und den Vergleich diverser Lehrmittelsammlungen an Technischen Hochschulen. Die Modellkammer sollte dabei als Ausgangspunkt und „erster“ Vertreter einer universitären technischen Lehrsammlung betrachtet werden. Mit den im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts vielfach im Deutschen Reich gegründeten Technischen Hochschulen wurde der Typus der fachbezogenen technischen Lehrmittelsammlungen weiterentwickelt und gelangte zu seiner Blüte. Diese Lehrsammlungen bestanden vielfach, so wie die Göttinger Sammlung auch, aus Modellen. Ungeachtet dessen waren sie meistens nicht länger als vier Jahrzehnte in Nutzung an den neu eingerichteten, akademischen und technisch orientierten Bildungseinrichtungen. Spätestens mit dem Ende des Zweiten Weltkrieges verschwanden die meisten Modelllehrsammlungen an den Technischen Hochschulen endgültig. Vor allem war dies auf die schnelle technische Entwicklung zurückzuführen, die viele Anschauungsmaterialien innerhalb kürzester Zeit obsolet werden ließen. Vielfach gelangten die repräsentativen Stücke an technische Museen. In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass es gerade die neu gegründete Technische Hochschule Hannover war, die die ältesten noch in Göttingen vorhandenen Modelle in ihren Bestand übernommen hatte. Bis heute hat sich an der Nachfolgeeinrichtung, der Leibniz-Universität Hannover, das Schiffsmodell der „Royal George“ von 1715 erhalten. Von den anderen fehlt dagegen jede Spur.

Ein Blick in die Sammlungslandschaft an Technischen Hochschulen zwischen der Gründungsphase nach 1871 bis zum beginnenden Ersten Weltkrieg zeigt die Vielfalt an techni-

schen Lehrsammlungen.<sup>1525</sup> Deutlich wird, dass es den Typus der universalen Modellsammlung zu jener Zeit nicht mehr gab. Insofern unterscheidet sich die königliche Modellkammer signifikant von den disziplinenbezogenen technischen Lehrmodellsammlungen wie beispielsweise diversen Getriebemodellsammlungen (Berlin, Dresden, Karlsruhe etc.), die zum Teil heute noch vorhanden sind, oder den zahlreichen Sammlungen zum Eisenbahnbau. Diese Sammlungen zeichnen sich eher durch eine Bandbreite verschiedener Modelle gleicher Thematik aus als durch die Darstellung der Vielfalt verschiedenster technischer Entitäten unterschiedlichster Thematik.

Bei der vierten These geht es um den Quellenwert der einzelnen historischen Modelle, wobei die Eigenständigkeit der Modelle als Objekte und deren Verhältnisse zu ihren Bezugsgegenständen im Mittelpunkt stehen. Genau wie bei der Sammlungserforschung sind die Perspektiven bei der Annäherung an ein Objekt sehr vielfältig. Abhängig von den jeweiligen Fragestellungen ist es nicht zwingend notwendig, ein Objekt tatsächlich in die Hand zu nehmen. Das gilt auch ganz unabhängig von einer digitalen Wiedergabe oder Repräsentanz des Objektes. In der vorliegenden Untersuchung standen historische curriculare Praktiken im Umgang mit den Modellen im Fokus. Zur Beantwortung dieser zentralen Fragestellung wurden die heute noch vorhandenen Modelle zum einen haptisch untersucht, zum anderen Informationen und Hinweise aus unveröffentlichten Schriftwerken und Publikationen mit dem individuellen Objekt, und im Falle der Modelle auch mit den jeweiligen Bezugsgegenständen, verflochten.

Eine zu erwartende Erkenntnis der Untersuchung ist die Feststellung, dass das Informationsnetz um das Objekt herum stets individuell ist, wobei das methodische Werkzeug unverändert bleibt. Im Klartext heißt dies, dass die Untersuchung der Modelle stets auf die gleiche Art und Weise erfolgte, zumindest soweit das aus konservatorischer Sicht möglich war. Bei der Beantwortung der Frage nach der historischen curricularen Nutzung weisen zum Beispiel die Festungsmodelle Spuren auf, die in diesem Zusammenhang zu sehen sind. Im Falle des Modellschiffes war eine haptische Untersuchung nicht möglich. Hierbei ist allerdings anzunehmen, dass in Bezug auf die Fragestellung durch eine haptische Untersuchung kein weiterer Erkenntnisgewinn hätte erzielt werden können.

Ob Objekte mit in eine Untersuchung eingebunden werden sollten, hängt stark von der Fragestellung und der Verfügbarkeit schriftlicher Hinterlassenschaften ab. Im Rahmen dieser Arbeit würden das Fehlen der konkreten Objektuntersuchung und die Absenz der daraus gezogenen Schlüsse eine spürbare Lücke hinterlassen. Die Frage nach dem curricularen Umgang mit den Modellen könnte schlichtweg nicht beantwortet werden. Mit Bezug auf die gesamte Sammlung ist das gewiss gar nicht die wirklich entscheidende Frage. Spannend wird es auf der Ebene des einzelnen Objektes, des einzelnen Modells, da (wie bereits in der Einleitung betont) erst das einzelne heute noch vorhandene Modell den Geist oder die Gedanken dieser Arbeit leitete. Um das Pathos in dieser Aussage etwas konkreter zu formulieren: Ohne das Vorhandensein der historischen Objekte der Modellkammer wäre diese Arbeit wohl gar nicht entstanden.

---

<sup>1525</sup> Siehe dazu: Informationssystem „Universitätssammlungen in Deutschland“. Online: <http://www.universitaetssammlungen.de> (10.4.2022).

Sich aus den oft mageren Beschreibungen in den Inventaren bzw. Katalogen ein Bild der individuellen Objekte zu formen, ist schier unmöglich. Das liegt allerdings nicht immer nur an den kaum vorhandenen schriftlichen Vermerken, die in der Regel über eine simple Nennung oder eine Bezeichnung des Modells nicht hinausgehen. Beispielhaft dafür steht zum einen das heute noch vorhandene Baggerwerk, das vom Modellbauer Ciechansky gebaut wurde. Zum anderen sind die heute nicht mehr vorhandenen Modelle der Brücken des Cäsars über den Rhein zu nennen. Im ersten Fall existiert das Modell heute noch. Die simple Nennung des Modells im Inventar weckt erst einmal wenig Neugier. Sie kann keine genaue Vorstellung vom Aussehen des Gegenstandes vermitteln. Doch bereits die erste Betrachtung des Objektes suggeriert Fragen und fordert zu weiteren Recherchen auf. Interessant ist es im zweiten Fall, den Modellen von Brücken des Cäsars über den Rhein. Überlegungen über ihr Aussehen und ihr Wirkprinzip beschäftigen die Forschung seit unbestimmten, historischen Zeiten bis heute. Dieser bekannte Forschungskontext gepaart mit den schriftlichen Informationen über die einstigen Göttinger Modelle lassen den Wunsch nach dem Erhalt dieser Modelle und ihre haptische Untersuchung stärker werden. Vorstellungen dieser Brücken sind oft im Modell umgesetzt worden, was zum Beispiel auch diverse Exemplare u.a. am Deutschen Museum in München belegen.

Vielleicht finden sich in Zukunft weitere Objekte der längst aufgelösten Modellkammer in einem Museumsdepot, einer verschlossenen Kammer in den Universitäten in Göttingen oder Hannover oder aber auch im privaten Besitz.

Bleibt letztendlich die Frage: Wie zitiert man ein physisch greifbares Objekt in einer wissenschaftlichen Arbeit? Im Falle der königlichen Modellkammer ergebe sich die Möglichkeit tatsächlich durch das von der Universität Göttingen aufgebaute Objektportal der Sammlungen der Universität.<sup>1526</sup> Perspektivisch werden dort auch die heute noch vorhandenen und an die Universität zurückgekehrten Modelle der einstigen Lehrsammlung virtuell mit Metadaten und hochauflösenden Scans für jeden verfügbar sein.

Dass die hier vorliegende Arbeit trotz der Fülle Wissenslücken lässt, muss nicht weiter erläutert werden. Beispielsweise ließe sich über historischen Modellbau mit den Überresten der Modellkammer ausgezeichnet forschen. Zum Abschluss soll kurz umrissen werden, in welche Richtung sich weitere Forschungen mit Bezug zur Göttinger Modellkammer anschließen könnten.

Ein Punkt, der weit aus dem Fokus der Untersuchung geriet, ist die Frage nach den Nutzern der Modelle. Auch wenn in dieser Arbeit im Einzelnen Bezüge zu Lehrenden wie auch Studierenden hergestellt werden konnten, so bleibt die Fülle an informativen Quellen spärlich. Auch die wenigen veröffentlichten Mitschriften Göttinger Studenten geben selten etwas Konkretes über den Einsatz der Modelle preis. Hier könnte erneut angesetzt werden und gezielt nach bisher unveröffentlichten Schriften und Quellen geforscht werden.

Auch die Frage, woher der überwiegende Teil der Modelle stammte bzw. wo und durch wen diese entstanden sind, konnte meist nicht befriedigend beantwortet werden. Im Gegensatz

---

<sup>1526</sup> Siehe dazu: Georg-August-Universität Göttingen (Hg.): Wissenschaftliche Sammlungen der Georg-August-Universität Göttingen. Online: <https://sammlungen.uni-goettingen.de> (10.4.2022).

zu ihren in aller Regel bekannten Schicksalen existieren nur im Einzelfall Provenienzhinweise. Selbst über das gut erforschte Schiffsmodell existieren nur minimale Informationen über die Zeit vor der Ankunft in Göttingen. Wenig beleuchtet ist auch der Vergleich des didaktischen Nutzens der Modelle mit dem anderer Vermittlungsmedien, beispielsweise im Hinblick auf Gestaltung, Größe, Farbgebung, Material und Handhabung. Aufschluss verspricht in diesem Zusammenhang auch die Frage nach der „Verdrängung“ der Modelle als didaktische Mittel und was diesen folgte oder besser: welche Medien weiterhin genutzt worden. Auch über den Transport der Objekte, ob innerhalb oder außerhalb der Universität, ist bislang wenig in Erfahrung gebracht worden. Letztendlich ließen sich zumindest die eben genannten Fragestellungen auch unabhängig vom Vorhandensein der Modelle untersuchen.

Noch ein abschließendes Wort zu den in dieser Arbeit untersuchten Objekten: Modelle laden nicht nur zum Begreifen und Betrachten ein. Sie können genau wie viele andere pädagogische, vermittelnde oder repräsentative Medien die Phantasie anregen. Zudem bieten sie einen unerschwerlichen Zugang zu verschiedensten existenten Entitäten und Themen. Es ist zu wünschen, dass weitere Arbeiten und Fragestellungen mit Bezug zu materiellen Modellen oder Modellsammlungen entstehen bzw. formuliert werden. Dabei sollten auch die bisher in der Forschung auf weniger Beachtung gestoßenen Entitäten im Modell, wie beispielsweise Artilleriestücke oder Maschinen, mehr Berücksichtigung finden. Es ist davon auszugehen, dass in den Museumsdepots wie auch an akademischen und nicht-akademischen Lehr- und Bildungseinrichtungen weltweit noch viele Modelle unbeachtet aufbewahrt sind. Diese Arbeit möchte auch einen Beitrag dazu leisten, dieser Objektgruppe mehr Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Modelle waren, sind und werden stets faszinierende Gebilde menschlichen Schaffens bleiben.

## Quellen- und Literaturverzeichnis

---

Das vorliegende Quellen- und Literaturverzeichnis ist gegliedert in veröffentlichtes und unveröffentlichtes Schriftgut. Veröffentlichtes Schriftgut liegt vor allem in gedruckter Form vor, zum Teil allerdings auch als reine Online-Publikationen. Vielfach liegt gedrucktes Schriftgut auch digital vor. Es ist in diesem Verzeichnis jedoch darauf verzichtet worden, die URLs digitaler Versionen anzugeben. Ausschließlich digitale Publikationen sind mit URL und dem Datum des letzten Aufrufs verzeichnet.

Die Schreibweise der Verlagsnamen und Verlagsorte sind der Norm der GND angepasst. Sind Verlage bzw. Verlagsorte nicht zu ermitteln, fehlen diese ohne zusätzlichen Vermerk.

### Gedruckte und veröffentlichte Publikationen

Aagard, Herbert (1982): Zur Qualität und Aussagekraft von bildlichen Darstellungen in französischen und deutschen technologischen Werken des 18. und 19. Jahrhunderts. In: *Technikgeschichte* 49, Heft 4, S. 290–305.

Abel, Günter (2014): Sammlungen als epistemische Objekte und Manifestationen von Ordnungen des Wissens. In: Uta Hassler und Torsten Meyer (Hg.): *Kategorien des Wissens. Die Sammlung als epistemisches Objekt*. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, S. 109–132.

Addis, William; Kurrer, Karl-Eugen; Lorenz, Werner (Hg.) (2020): *Physical models in civil and building engineering. Their history and current use*. Berlin: Ernst & Sohn.

Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Universität Göttingen (Hg.) [1753–1801]: *Vorlesungsverzeichnisse*. In: *Göttingische Zeitungen von gelehrten Sachen (1739–1752)*, *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen (1753–1801)*. Göttingen: Universitäts-Buchhandlung.

Albert, Alfred (1987): Ein kaum bekannter antiquarischer Schatz. Englisches kontemporäres Modellschiff Royal George. In: Alfred Albert (Hg.): *Das historische Schiff als Modell*. Herford: Koehler, S. 53–61.

Alberti, Samuel J. M. M. (2019): Shaping scientific instrument collections. In: *Journal of the History of Collections* 31, Heft 3, S. 445–452.

Alberti, Leon Battista (1912): *Zehn Bücher über die Baukunst*. Wien: Heller.

Angeletti, Charlotte (1980): *Geformtes Wachs*. München: Callwey.

Anonymus (1737): Georgs des andern, Königs von Groß-Britannien, und Chur-Fürstens zu Braunschweig-Lüneburg, Gedächtnis-Münze, auf die zum Besten der Weser-Schiffarth neu erbauten Schleuse zu Hameln, A 1734. In: *Der wöchentlichen historischen Münz-Belustigung ... Stück, darinnen allerhand merckwürdige und rare Thaler, Ducaten, Schaustücken, andere sonderbahre Gold- und Silber-Münzen*, Heft 2, S. 9–16.

Anonymus (1762): Vorstellung eines Modells „der Brücke des Julius Cäsar über den Rhein“ bei der Versammlung der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften durch Herrn M. Eberhard. In: *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen*, Heft 88, S. 769.

Anonymus (1763): 10. März 1763. Göttingen. In: *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen*, Heft 30, S. 233–234.

Anonymus (1801): Interessante Bemerkungen über Göttingen als Stadt und Universität betrachtet. Für Jünglinge, die dort studieren wollen aber auch für andere zur Belesung. Von einem Freunde der Wahrheit und des Guten. Glückstadt: Lebrecht.

Anonymus (1807): Cassas Denkmale der Baukunst. In: *London und Paris* 20, S. 131–135.

Anonymus (1909): Pochwerk / Pulvermühle. In: Otto Lüger (Hg.): *Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften*. Band 7. Stuttgart und Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt, S. 161–163.

Arnim, Max (Hg.) (1928): Johann Friedrich Armand von Uffenbach's (kurze Reise-Beschreibung od.) Tagbuch einer Spazierfarth durch die Hessische in die Braunschweig-Lüneburgischen Lande (1728). Göttingen: Dr. L. Häntzschel & Co.

Auslander, Leora (2005): Beyond Words. In: *American Historical Review* 110, S. 1015–1045.

Baasner, Rainer (1991): Abraham Gotthelf Kästner, Aufklärer (1719–1800). Tübingen: Niemeyer.

Bailey, William (1772): *The advancement of arts, manufactures, and commerce; or, descriptions of the useful machines and models contained in the repository of the Society for the encouragement of arts, manufactures, and commerce*. London.

Bailey, William (1776): *Die Beförderung der Künste, der Manufacturen, und der Handelschaft, oder Beschreibungen der nützlichen Maschinen und Modellen, welche in dem Saale der zur Aufmunterung der Künste, Manufacturen, und Handelschaft errichteten Gesellschaft aufbewahret werden*. München.

Baker, Malcolm (2004): Representing Invention, Viewing Models. In: Soraya de Chadarevian und Nick Hopwood (Hg.): *Models. The Third Dimension of Science*. Stanford: Stanford University Press, S. 19–42.

Ballestriero, R. (2010): Anatomical models and wax Venuses: art masterpieces or scientific craft works? In: *Journal of Anatomie* 216, Heft 2, S. 223–234.

Balsiger, Barbara Jeanne (1970): *The Kunst- und Wunderkammern. A catalogue raisonné of collecting in Germany, France and England, 1565–1750*. Pittsburgh.

Bartels, Christoph (2013): Der Harzer Oberbergmeister Georg Andreas Steltzner (1725–1802) und die Montanwissenschaften in der zweiten Hälfte des 18. und am Beginn des 19. Jahrhunderts. In: Hartmut Schleiff (Hg.): *Staat, Bergbau und Bergakademie. Montanexperten im 18. und frühen 19. Jahrhundert*. Stuttgart: Steiner, S. 275–288.

Barth, Friedrich (1916): Das Schiffsmodell in der Rathaushalle zu Emden. In: *Zeitschrift für technischen Fortschritt* 8, S. 201–206.

Basedow, Johann Bernhard (1770): *Vorschlag und Nachricht von bevorstehender Verbesserung des Schulwesens durch das Elementarwerk durch Schulcabinette, Educationshandlung und ein elementarisches Institut*. Altona und Bremen.

- Baumgartner, Sarah (2018): Die Sammlungen der Physikalischen Gesellschaft Zürich im 18. Jahrhundert – Aufbau, Bestände und Verwendung als Instrument der Wissensvermittlung. In: Eva Dolezel, Rainer Godel, Andreas Pečar und Holger Zaunstöck (Hg.): Ordnen, Vernetzen, Vermitteln. Kunst- und Naturalienkammern der Frühen Neuzeit als Lehr- und Lernorte. Halle (Saale) und Stuttgart: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, S. 73–94.
- Becher, Iris (2007): *Naturalia, Scientifica, Artificialia: Die Kabinette des 18. Jahrhunderts und die Anfänge der wissenschaftlichen Sammlungen an der Universität Freiburg*. In: Dieter Mertens und Heribert Smolinsky (Hg.): 550 Jahre Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Festschrift. Von der hohen Schule zur Universität der Neuzeit. Freiburg und München: Karl Alber, S. 198–238.
- Becker, Iris (2008): Funktion und Stellenwert von Militärbibliotheken im 18. und 19. Jahrhundert. In: Jutta Nowosadtko und Matthias Rogg (Hg.): „Mars und die Musen“. Das Wechselspiel von Militär, Krieg und Kunst in der Frühen Neuzeit. Berlin und Münster: LIT, S. 89–97.
- Beckert, Manfred (1983): Johann Beckmann. Leipzig: Teubner.
- Beckmann, Johann (1777): *Anleitung zur Technologie, oder zur Kentniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn: nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Beer, Günther (2010): Beitrag zur Baugeschichte des Akademischen Museums 1773 bis 1877 mit drei Gebäudeplänen des Akademischen Museums (1832, 1842, 1862) (Museumsbrief 29). Göttingen: Museum der Göttinger Chemie.
- Behre, Georg W. (1999): Die Modellkammer der Universität Göttingen und deren Nutzung. In: Barbara Dietrich (Hg.): Technische Modelle als Museumsbestand. Chemnitz: Sächsische Landesstelle für Museumswesen, S. 4–13.
- Behre, Georg W.; Gottschalk, Jürgen; Mende, Michael (1992): Technische und technologische Modelle des 18. Jahrhunderts im Städtischen Museum Göttingen: Reste der Sammlung Johann Beckmann? In: Hans-Peter Müller und Ulrich Troitzsch (Hg.): Technologie zwischen Fortschritt und Tradition. Beiträge zum Internationalen Johann-Beckmann-Symposium, Göttingen 1989. Frankfurt am Main: Lang, S. 115–170.
- Behrendsen, Otto (1900): *Die mechanischen Werkstätten der Stadt Göttingen, ihre Geschichte und ihre gegenwärtige Einrichtung*. Melle (Hannover): Haag.
- Benndorf, Otto (1902): Antike Baumodelle. In: *Jahreshefte des österreichischen Archäologischen Instituts in Wien*, S. 175–195.
- Bergmeyer, Winfried (1999): Landgraf Karl von Hessen-Kassel als Bauherr – Funktionen von Architektur zwischen Vision und Wirklichkeit. Münster: LIT.
- Bernzen, Rolf (1986): *Die praktische und theoretische Konstitution des Modellverfahrens. Ein Beitrag zur Frühgeschichte der neuzeitlichen Wissenschaft*. Frankfurt am Main: Lang.
- Binding, Günther; Annas, Gabriele (1993): *Baubetrieb im Mittelalter*. Darmstadt: WBG.

- Blanke, Horst Walter (1983): Bibliographie der in periodischer Literatur abgedruckten Vorlesungsverzeichnisse deutschsprachiger Universitäten 1700–1899. Teil 1. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 6, S. 205–227.
- Bleidick, Dietmar (2011): Wasserkraft. In: Friedrich Jaeger (Hg.): *Enzyklopädie der Neuzeit*, Band 14. Stuttgart: Metzler, Sp. 690–705.
- Bödeker, Hans Erich (2012): Economic Societies in Germany, 1760–1820. Organisation, Social Structures and Fields of Activities. In: Koen Stapelbroek und Jani Marjanen (Hg.): *The rise of economic societies in the eighteenth century*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, S. 182–211.
- Bonnet, C. (1785): Beschreibung eines Bienenstocks zu bequemer Beobachtung der Oekonomie dieser Insecten. In: *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte* 1, S. 114–118.
- Böss, P. (1955): Technische Hydromechanik. In: Ferdinand Schleicher (Hg.): *Taschenbuch für Bauingenieure*. Band 2. Berlin (West): Springer, S. 509–589.
- Brahmi, Ygor (2018): Une collection de modèles réduits d’artillerie au musée de l’Armée et le monde de l’invention en France au XVIIIe siècle. In: *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, Heft 7, S. 207–219.
- Brakensiek, Stephan (2008): Samuel Quicchelberg: Gründungsvater oder Einzeltäter? Zur Intention der *Inscriptiones vel Tituli Theatri amplissimi* (1565) und ihrer Rezeption im Sammlungswesen Europas zwischen 1550 und 1820. In: Flemming Schock, Oswald Bauer und Ariane Koller (Hg.): *Dimensionen der Theatrum-Metapher in der frühen Neuzeit. Ordnung und Repräsentationen von Wissen*. Hannover: Wehrhahn, S. 237–258.
- Brandes, Ernst (1802): *Ueber den gegenwärtigen Zustand der Universität Göttingen*. Göttingen: Röwer.
- Brandsch, Juliane Ricarda (2001): Die Friedensteinische Kunstkammer Herzog Ernst I. des Frommen von Sachsen-Gotha und Altenburg (1601–1675). In: *Gotha Kultur* (Hg.): *Ernst der Fromme (1601–1675) – Bauherr und Sammler. Katalog zum 400. Geburtstag Herzog Ernsts I. von Sachsen-Gotha und Altenburg*. Aus den Sammlungen der Herzog-von-Sachsen-Coburg-und-Gotha’schen-Stiftung für Kunst und Wissenschaft. Gotha: Gotha-Kultur, S. 21–29.
- Brandstetter, Thomas (2011): Täuschend ähnlich – Bemerkungen zur Geschichte des Modellexperiments. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 34, S. 207–223.
- Brandt, Walther (1943): Das Modell eines englischen Linienschiffes. In: *MOH-Nachrichten aus Luv und Lee* 25, Heft 9, S. 115–116.
- Bredenkamp, Horst (2007): *Antikensehnsucht und Maschinenglauben. Die Geschichte der Kunstkammer und die Zukunft der Kunstgeschichte*. Berlin: Wagenbach.
- Bredenkamp, Horst (2012): *Die Fenster der Monade. Gottfried Wilhelm Leibniz’ Theater der Natur und Kunst*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Breidbach, Olaf; Heering, Peter; Müller, Matthias; Weber, Heiko (Hg.) (2010): *Experimentelle Wissenschaftsgeschichte*. München: Fink.

- Broelmann, Jobst (1996): Schiffbau. Handwerk, Baukunst, Wissenschaft, Technik. München: Deutsches Museum.
- Broelmann, Jobst; Freymann, Klaus (1995): Schiffahrt. Sammlungen, Museumshäfen, Museumsschiffe. München: Callwey.
- Brown, David J.; Ziffer, Alfred (1994): Brücken. Kühne Konstruktionen über Flüsse, Täler, Meere. München: Callwey.
- Bruderer, Herbert (2015): Meilensteine der Rechentechnik. Zur Geschichte der Mathematik und der Informatik. Berlin und Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Brüning, Jochen (1999): Das Museum in der Universität. In: *Museumskunde* 64, Heft 2, S. 27–38.
- Brüning, Jochen (2006): Museum, Archiv, Universität: Zur Gründungsgeschichte der Berliner Universitätsmuseen. In: Bernhard Graf und Hanno Möbius (Hg.): *Zur Geschichte der Museen im 19. Jahrhundert 1789–1918*. Berlin: G-und-H-Verlag, S. 95–110.
- Brunn, Heinrich (1856): *Geschichte der griechischen Künstler*, Teil 2, Abt. 1. Braunschweig: Schwetschke.
- Büchi, Tobias (2012): Buonaiuto Lorini und die Analogie von Maschinenbau und Festungsbaukunst. In: Bettina Marten, Ulrich Reinisch und Michael Korey (Hg.): *Festungsbau. Geometrie, Technologie, Sublimierung*. Berlin: Lukas Verlag, S. 119–133.
- Buff, Walter (1937): Gerlach Adolph Freiherr von Münchhausen als Gründer der Universität Göttingen. Göttingen: Universitäts-Buchdruckerei.
- Bühler, Dirk (2013): Models. Assembled Realities in Architecture and Engineering. In: Anne Collins Goodyear und Margaret A. Weitekamp (Hg.): *Analyzing Art and Aesthetics*. Washington, DC: Smithsonian Institute Press, S. 56–74.
- Bundesministerium der Justiz (Hg.) (2008): Bekanntmachung der Gesamtverzeichnisse national wertvollen Kulturgutes und national wertvoller Archive. In: *Bundesanzeiger* 60, Heft 196a, S. 48–50.
- Burckhardt, Jacob (1868): *Geschichte der neueren Baukunst*. Stuttgart: Ebner & Seubert.
- Bürger, Stefan (2013): *Architectura Militaris. Festungsbau traktate des 17. Jahrhunderts von Specklin bis Sturm*. Berlin: Deutscher Kunstverlag.
- Burmann, Hans-Wilhelm; Krämer, Stefan; Patterson, Samuel J. (2001): Die Sammlung Mathematischer Modelle und Instrumente des Mathematischen Instituts. In: Dietrich Hoffmann und Kathrin Rheinländer (Hg.): „Ganz für das Studium angelegt“. *Die Museen, Sammlungen und Gärten der Universität Göttingen*. Göttingen: Wallstein, S. 175–181.
- Burmann, Hans-Wilhelm; Neuenschwander, Erwin (1994): Die Entwicklung der Mathematik an der Universität Göttingen. In: Hans-Günther Schlotter (Hg.): *Die Geschichte der Verfassung und der Fachbereiche der Georg-August-Universität zu Göttingen*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 160–172.
- Busch, Wilhelm (1956): *Festschrift zur 125-Jahrfeier der Technischen Hochschule Hannover. 1831–1956*. Hannover: Technische Hochschule.

- Busmann, Hendrik (2002): *Sovereign of the Seas. Die Skulpturen des britischen Königsschiffes von 1637*. Hamburg: Convent.
- Calvör, Henning (1763): *Acta Historico-Chronologico-Mechanica Circa Metallurgiam In Hercynia Superiori. Oder Historisch-chronologische Nachricht und theoretische und praktische Beschreibung des Maschinenwesens, und der Hülfsmittel bey dem Bergbau auf dem Oberharze*. Braunschweig: Verlag der Fürstlichen Waysenhaus-Buchhandlung.
- Capadose, Jeremy (2008): *Woodwork*. In: The National Trust (Hg.): *Manual of House-keeping. The care of collections in historic houses open to the public*. Nachdruck Oxford: Butterworth-Heinemann, S. 196–207.
- Chadarevian, Soraya de; Hopwood, Nick (Hg.) (2004): *Models. The Third Dimension of Science*. Stanford: Stanford University Press.
- Chapelay, Frédérique (2006): *Treasures of the Musée National de la Marine*. Paris: Réunion des Musées Nationaux.
- Chomel, Noël; Bürgel, Gottfried; Groß, Friedrich (1750): *Die wahren Mittel, Länder und Staaten glücklich, Ihre Beherrscher mächtig, und die Unterthanen reich zu machen; Mehrerer Bequemlichkeit halber in Alphabetischer Ordnung vorgetragen; Oder Grosses und Vollständiges Oeconomisch- und Physicalisches Lexicon, [...]. Zweyter Theil*. Leipzig: Clanner.
- Clark, William (2006): *Academic charisma and the origins of the research university*. Chicago (Illinois): University of Chicago Press.
- Clausen, Christina (2018): Eine „lebhaftes Idee“ vom Glauben. Die Verwendung von Architekturmodellen für die religiöse Erziehung im frühen 18. Jahrhundert. In: Eva Dolezel, Rainer Godel, Andreas Pečar und Holger Zaunstöck (Hg.): *Ordnen, Vernetzen, Vermitteln. Kunst- und Naturalienkammern der Frühen Neuzeit als Lehr- und Lernorte*. Halle (Saale) und Stuttgart: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, S. 383–413.
- Cocquyt, Tiemen (2013): *Failure, Fraud and Instrument Cabinets: Academic Involvement in the Eighteenth-Century Dutch Water Crisis*. In: Jim Bennett und Sofia Talas (Hg.): *Cabinets of experimental philosophy in eighteenth-century Europe*. Leiden: Brill, S. 79–98.
- Cohausen, August von (1867): *Cäsar's Rheinbrücken philologisch, militärisch und technisch untersucht*. Leipzig: Teubner.
- Collegio Carolino zu Braunschweig (1745/1746/1747): *Anzeige der Vorlesungen und Uebungen, welche in dem Collegio Carolino zu Braunschweig zum Theil bereits ihren Anfang genommen haben, [...]. Braunschweig*.
- Conradis, Heinz (1937): *Alte Baggermaschinen*. In: *Technikgeschichte* 26, S. 51–61.
- Conradis, Heinz (1940): *Die Naßbaggerung bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts*. Berlin: VDI-Verlag.
- Conrads, Norbert (1982): *Ritterakademien der frühen Neuzeit. Bildung als Standesprivileg im 16. und 17. Jahrhundert*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

- Conrads, Norbert (2009): Gründung und Bedeutung der Ritterakademie Liegnitz in habsburgischer Zeit 1708–1740. In: Gerhard Kaske (Hg.): 300 Jahre Ritterakademie in Liegnitz. Bericht über das Symposium in der Bergischen Universität Wuppertal am 31. Mai 2008. Hofheim (Taunus): Henske-Neumann, S. 22–48.
- Corn, Joseph J. (1996): Object Lessons/Object Myths? What Historians of Technology learn from Things. In: William D. Kingery (Hg.): Learning from things. Method and Theory of Material Culture Studies. Washington, DC: Smithsonian Institute Press, S. 35–54.
- Corves, Burkhard, Braune, Reinhard (2014): International geschätzt, verschollen und wiedergefunden. Getriebemodelle von Franz Reuleaux. In: David Ludwig, Cornelia Weber und Oliver Zauzig (Hg.): Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis. Paderborn: Fink, S. 313–325.
- Cremer, Annette C.; Mulsow, Martin (Hg.) (2017): Objekte als Quellen der historischen Kulturwissenschaften. Stand und Perspektiven der Forschung. Köln, Weimar und Wien: Böhlau.
- Cremer, Annette Caroline (2015): Mon Plaisir. Die Puppenstadt der Auguste Dorothea von Schwarzburg (1666–1751). Köln: Böhlau.
- Cremer, Annette Caroline (2017): Vier Zugänge zu (frühneuzeitlicher) materieller Kultur. Text, Bild, Objekt, Re-enactment. In: Dies. und Martin Mulsow (Hg.): Objekte als Quellen der historischen Kulturwissenschaften. Stand und Perspektiven der Forschung. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 63–90.
- Crome, Bruno (1919): Führer durch die Altertumssammlung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- DeLong, Alton J. (1981): Phenomenological Space-Time: Toward an Experiential Relativity. In: *Science* 213, Heft 4508, S. 681–683.
- Dettmann, Ingrid (2018): Das Kuriose mit dem Nützlichen verbinden – Modelle in Kunst-kammern. In: Stiftung Schloss Friedenstein Gotha (Hg.): Gotha VorBildlich. Modell-Sammlungen um 1800. Gotha: Stiftung Schloss Friedenstein, S. 34–43.
- Dietrich, Barbara (Hg.) (1999): Technische Modelle als Museumsbestand. Chemnitz: Sächsische Landesstelle für Museumswesen.
- Dirks, Ulrich; Knobloch, Eberhard (Hg.) (2008): Modelle. Frankfurt am Main, Berlin, Bern u.a.: Lang.
- Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (MPIWG) Berlin (2017): DMD – Database Machine Drawings. Datenbank zu Maschinenzzeichnungen in historisch-technischer Literatur vom 13. bis ins 17. Jahrhundert. Online: <http://dmd.mpiwg-berlin.mpg.de/home> (10.4.2022).
- Dolezel, Eva (2019): Der Traum vom Museum. Die Kunstkammer im Berliner Schloss um 1800 – eine museumsgeschichtliche Verortung. Berlin: Gebrüder Mann Verlag.
- Doll, Sara (2013): Lehrmittel für den Blick unter die Haut. Präparate, Modelle, Abbildungen und die Geschichte der Heidelberger Anatomischen Sammlung seit 1805. Heidelberg.

- Duffy, Christopher (1985): *Siege Warfare*, Bd. 2: The fortress in the age of Vauban and Frederick the Great, 1660–1789. London: Routledge & Kegan Paul.
- Duhamel du Monceau, Henri Louis (1791): *Anfangsgründe der Schiffbaukunst oder praktische Abhandlung über den Schiffbau*. Berlin: Pauli.
- Ebel, Wilhelm (1962): *Catalogus professorum Göttingensium 1734–1962*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Ebel, Wilhelm (Hg.) (1978): *Göttinger Universitätsreden aus zwei Jahrhunderten (1737–1934)*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Eichberg, Henning (1977): Geometrie als barocke Verhaltensnorm. Fortifikation und Exerziten. In: *Zeitschrift für historische Forschung* 4, Heft 1, S. 18–40.
- Eichberg, Henning (1989): *Festung, Zentralmacht und Sozialgeometrie. Kriegingenieurwesen des 17. Jahrhunderts in den Herzogtümern Bremen und Verden*. Köln und Wien: Böhlau.
- Eimer, Gerhard (1988): Die Barockstadt und ihr künstlerisches Erscheinungsbild. Zur Entstehung der frühesten Modellsammlungen. In: Kersten Krüger (Hg.): *Europäische Städte im Zeitalter des Barock. Gestalt, Kultur, Sozialgefüge*. Köln: Böhlau, S. 3–24.
- Eisenblätter, Thomas; Teichmann, Jürgen (1996): *Was nützen historische Modelle und Rekonstruktionen?* München: Deutsches Museum.
- Ekkard, Friedrich (1780): *Litterarisches Handbuch der bekanntern hoehern Lehranstalten in und ausser Teutschland in statistisch-chronologischer Ordnung oder Fortsetzung der Akademischen Nachrichten*. Erlangen.
- Ellmers, Detlev (2010): Schiffbau. In: Friedrich Jaeger (Hg.): *Enzyklopädie der Neuzeit*, Band 11. Stuttgart: Metzler, Sp. 730–743.
- Elser, Oliver; Cachola Schmal, Peter; Fankhänel, Teresa (Hg.) (2012): *Das Architekturmodell. Werkzeug, Fetisch, kleine Utopie. Katalog zur Ausstellung DAM Deutsches Architekturmuseum, Frankfurt am Main*. Zürich und Frankfurt am Main: Scheidegger & Spiess.
- Emmendorffer, Christoph (2004): *Das Maximilianmuseum. Originale der Reichsstadt Augsburg*. Augsburg: Verlags-Gemeinschaft Augsburg.
- Emmendorffer, Christoph; Trebesch, Christof (Hg.) (2018): *Wasser Kunst Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element. Begleitband zur Ausstellung im Maximilianmuseum Augsburg*. Regensburg: Schnell & Steiner.
- Englund, Brita (1967): Fästningsmodeller från Erik Dahlbergs tid. En preliminär undersökning. In: *Meddelande från Kungl. Armémuseum* 28, S. 11–52.
- Esterly, David; Gibbons, Grinling (1998): *Grinling Gibbons and the art of carving*. London: V & A Publications.
- Eulen, Focko (1969): Die Technologie als ökonomische und technische Wissenschaft an deutschen Universitäten des 18. Jahrhunderts. In: *Technikgeschichte* 36, S. 245–256.
- Euler, Leonhard (1745): *Neue Grundsätze der Artillerie. Enthaltend die Bestimmung der Gewalt des Pulvers nebst einer Untersuchung über den Unterscheid des Widerstands der*

- Luft in schnellen und langsamen Bewegungen. Aus dem Englischen des Hrn. Benjamin Robins übersetzt und mit [...]. Berlin: A.[mbrosius] Haude.
- Evers, Bernd; Benedetti, Sandro; Alberti, Leon Battista (Hg.) (1995): Architekturmodelle der Renaissance. Die Harmonie des Bauens von Alberti bis Michelangelo. München und New York: Prestel.
- Fäsch, Johann Rudolph (1735): Kriegs-Ingenieur-Artillerie- und See-Lexicon. Worinnen alles was einem Officier, Ingenieur, Artilleristen, und Seefahrenden, wie nicht [...]. Dresden und Leipzig: Friedrich Hekel.
- Faulhaber, Johannes (1620–um 1732): Maschinen zu militärischem und zivilem Gebrauch. Tafelband.
- Faulhaber, Johannes (1628): Geheime Kunstkammer. Darinnen hundert allerhand Kriegs-Stratagemata, auch andere unerhörte Secreta und Machinae mirabiles zusehen, dergleichen in Europa (respective) wenig zu finden. Ulm: Jonam Saur.
- Fechner, Ulrich-Jörg (1977): Die Einheit von Bibliothek und Kunstkammer im 17. und 18. Jahrhundert, dargestellt an Hand zeitgenössischer Berichte. In: Paul Raabe (Hg.): Öffentliche und private Bibliotheken im 17. und 18. Jahrhundert. Bremen und Wolfenbüttel: Jacobi, S. 11–32.
- Ferguson, Eugene S. (1993): Das innere Auge. Von der Kunst des Ingenieurs. Aus dem Amerikanischen von Anita Ehlers. Basel: Birkhäuser.
- Fimpel, Martin (Hg.) (2002): Spezialinventar zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften an der Universität Göttingen von 1880–1933. Göttingen.
- Fitzner, Sebastian (2017): Mechanische Reissladen (FONTES 83). Online: <https://doi.org/10.11588/artdok.00005383> (10.4.2022).
- Fitzner, Sebastian (2021): Ein Haus für Herkules. Das fürstliche Modellhaus der Residenzstadt Kassel - Architektur und Modellpraktiken im 18. und 19. Jahrhundert. Heidelberg: Heidelberg University Publishing (Höfische Kultur interdisziplinär, Band 3). Online verfügbar unter <https://heiup.uni-heidelberg.de/catalog/book/762> (10.4.2022).
- Florin, Franz Philipp (1719): Francisci Philippi Florini Oecenomvs Prvdens Et Legalis Continvatvs. Grosser Herren Stands- und Adelichen Haus-Vatters Zweytes Buch von Pracht- und Staats-Gebäuden. Nürnberg, Frankfurt am Main und Leipzig: Riegel.
- Franklin, John (1989): Navy board ship models 1650–1750. London: Conway Maritime Press.
- Freist, Dagmar (2015a): Historische Praxeologie als Mikro-Historie. In: Arndt Brendecke (Hg.): Praktiken der Frühen Neuzeit. Akteure, Handlungen, Artefakte. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 62–77.
- Freist, Dagmar (2015b): Zur Einführung. In: Arndt Brendecke (Hg.): Praktiken der Frühen Neuzeit. Akteure, Handlungen, Artefakte. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 267–274.
- Fuchs, Reinhard (1939): Die Befestigung Ingolstadts bis zum 30-jährigen Krieg. Würzburg-Aumühle: Konrad Triltsch.

- Führer, Hans Rudolf (2011): 100 Jahre Militärschule an der ETH (1/3). In: *Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift*, Heft 9, S. 26–27, Heft 10, S. 32–33, Heft 11, S. 22–23.
- Funke, Carl Philipp (Hg.) (1801): Neues Natur- und Kunstlexicon, enthaltend die wichtigsten und gemeinnützigsten Gegenstände aus der Naturgeschichte, Naturlehre, Chemie und Technologie. [...]. Weimar: Industrie-Comptoir.
- Furtenbach, Johann Baptista; Furtenbach, Gabriel (1666): Inventarium, vieler nutzbar, immer denckwürdigen, so wohl von Militar- als Civil-, auch navalischen Gebäuen und dergleichen architectonischen Modellen. Augsburg: Schultes.
- Furtenbach, Joseph (1627a): Halinitro-Pyrobolia. Beschreibung einer newen Büchsenmeisterey, nemlichen: gründlicher Bericht wie der Salpeter, Schwefel, Kohlen und das Pulfer zu praepariren, zu probieren, [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1627b): Newes Itinerarium Italiae. in welchem der Reisende nicht allein gründtlichen Bericht, durch die herrlichste namhafftete Örter Italiae sein Reiss wol zubestellen, sonder es wirdt [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1628): Architectura civilis. Das ist, Eigentliche Beschreibung, wie man nach bester Form und gerechter Regul fürs Erste Palläst mit dero Lust- und Thiergarten, darbey auch Grotten, so dann gemeine Bewohnungen [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1629): Architectura navalis. Das ist: Von dem Schiff, Gebäw, auff dem Meer und Seekusten zugebrauchen. Und nemblich, in was Form und Gestalt, fürs erste, ein Galea, Galeazza, Galeotta, Bergantino, Filucca, Fregata, [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1635): Architectura vniversalis. Das ist: von Kriegs-, Statt- u. Wasser-Gebäwen; erstlich, wie man d. Statthor u. Einlaß zu Wasser u. zu Land [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1640): Architectura Recreationis. Das ist: von allerhand nutzlich: und erfrewlichen civilischen Gebäwen: in vier unterschiedliche Hauptstück eingetheilt. Erstlich, wie man für die privat Personen, und Burgersleut, so wol jnn: als auch ausserhalb der Statt, angenehme Wohnhäuser, beneben und zugenehmer Recreation, [...]. Ulm.
- Furtenbach, Joseph (1641): Architectura Privata. Das ist: Gründtliche Beschreibung, Neben conterfetischer Vorstellung, inn was Form und Manier, ein gar Irregular, Burgerliches Wohn-Hauß: [...]. Augsburg.
- Furtenbach, Joseph (1660): Inventarium. Viler Nutzbaren/ immer denckwürdigen Militar: Civil: Naval: und dergleichen Architectonischen Modellen, und Abrissen/auch andern wol fundirten Mannhafften Sachen/ welche [...]. Augsburg.
- Füssel, Marian (2014): Wie schreibt man Universitätsgeschichte? In: *N.T.M.* 22, Heft 4, S. 287–293.
- Gardiner, Robert (2016): *The sailing frigate. A history in ship models*. Barnsley: Seaforth Publishing.
- Gatti, Friedrich (1901): *Geschichte der K. und K. technischen Militär-Akademie 1717–1869*. Wien: W. Braumüller.
- Georg-August-Universität Göttingen (Hg.) (2012): *Dinge des Wissens. Die Sammlungen, Museen und Gärten der Universität Göttingen*. Göttingen: Wallstein.

- Gerber, Stefan (2014): Wie schreibt man „zeitgemäße“ Universitätsgeschichte? In: *N.T.M.* 22, Heft 4, S. 277–286.
- Gerola, Giuseppe (1930/1931): I plastici delle fortezze venete al Museo storico navale di Venezia. In: *Atti dell'Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti* XC (II), S. 217–221.
- Gerritsen, Anne; Riello, Giorgio (Hg.) (2015): *Writing material culture history*. London, Neu-Delhi, New York und Sydney: Bloomsbury.
- Gillespie, Richard (2017): Richard Du Bourg's 'Classical Exhibition', 1775–1819. In: *Journal of the History of Collections* 29, Heft 2, S. 251–269.
- Gilly, David (1801): *Grundriß zu den Vorlesungen über das Praktische bey verschiedenen Gegenständen der Wasserbaukunst*. Berlin: Realschulbuchhandlung.
- Gilly, David; Eytelwein, Johann Albert (2011): *Praktische Anweisung zur Wasserbaukunst*. Band 1: Von den Pfählen, den Rammen und den Fangdämmen. Berlin: Realschulbuchhandlung.
- Gleisberg, Hermann (1956): *Technikgeschichte der Getreidemühle*. München: Oldenbourg/Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Goldmann, Nikolaus; Sturm, Leonhard Christoph (1699): *Vollständige Anweisung zu der Civil-Bau-Kunst*. Braunschweig: Kessler.
- Göttlicher, Arvid (1978): *Materialien für ein Corpus der Schiffsmodelle im Altertum*. Mainz: Philipp von Zabern.
- Greyerz, Kaspar von (2013a): Joseph Furttentbach: Autobiograph, frommer Lutheraner, kulturellere Mediator, Kunstkammer-Patron. In: Kaspar von Greyerz, Kim Siebenhüner, Roberto Zaugg und Andreas Trautmann (Hg.): *Joseph Furttentbach. Lebenslauff 1652–1664*. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 9–24.
- Greyerz, Kaspar von; Siebenhüner, Kim; Zaugg, Roberto; Trautmann, Andreas (Hg.) (2013b): *Joseph Furttentbach. Lebenslauff 1652–1664*. Köln, Weimar und Wien: Böhlau.
- Groschuff, Friedrich; Hundeshagen, Johann Balthasar; Schmincke, Friedrich Christoph (1767): *Versuch einer genauen und umständlichen Beschreibung der Hochfürstlich-Hessischen Residenz- und Hauptstadt Cassel*. Kassel.
- Grosser, Hartmut (1998): *Historische Gegenstände an der Universitäts-Sternwarte Göttingen*. Ein Katalog zum 250-jährigen Bestehen der Sternwarte. Göttingen.
- Grosser, Hartmut (Hg.) (2004): *Johann Friedrich Benzenberg. Die Astronomie, physische Geographie, Meteorologie und Geologie*. Georg Christoph Lichtenbergs Vorlesung, 1797–1798. Göttingen: Wallstein.
- Grothaus, Karl von (1790): Eine Rede über das Militär, in lateinischer Sprache zu Göttingen in der Societät der Wissenschaften, in Gegenwart des Durchlauchtigsten Hessischen Prinzen Carl General en Chef der dänischen Armee gehalten am 19ten Merz 1778. In: Gerhard von Scharnhorst (Hg.): *Neues militärisches Journal* 4, Heft 5, S. 175–185.

Grotz, Kathrin; Lack, Hans Walter; Korotkova, Nadja; Parolly, Gerald; Schomaker, Karsten; Turland, Nicholas J. (Hg.) (2015): ModellSchau – Perspektiven auf botanische Modelle. Ausstellungskatalog der Ausstellung vom 22.05.2015 bis 28.02.2016. Berlin: BGBM Press.

Gundelach, Ernst (1955): Die Verfassung der Göttinger Universität. Göttingen: Otto Schwarz.

Gundestrup, Bente (1991): Det Kongelige danske Kunstkammer 1737. The Royal Danish Kunstkammer 1737. Kopenhagen: Nationalmuseet.

Hammermayer, Ludwig (1976): Akademiebewegung und Wissenschaftsorganisation während der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Formen, Tendenzen, Wandel. Berlin (West): U. Camen.

Haupt, Karl-Heinz; Sachs, Reinhard (2012): Die Welt der Schiffsmodelle. Die Klassifizierung der Schiffsmodelle im Deutschen Schiffahrtsmuseum. Wiefelstede: Oceanum-Verlag.

Hassler, Uta (Hg.) (2014): Felsengärten, Gartengrotten, Kunstberge. Motive der Natur in Architektur und Garten. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich; Projekt „Zur Ikonographie der Alpenlandschaft: Kunstberge und Kunsthöhlen (1830–1918)“. München: Hirmer.

Haviland, T. N.; Parish, L. C. (1970): A brief account of the use of wax models in the study of medicine. In: *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 25, Heft 1, S. 52–75.

Having, Emma (2002): Modellkammaren 250 år. Ett marinmuseums födelse: [Marinmuseum 250 år]. Karlskrona: Abrahamson.

Hecker, Andreas Jacob (1800): Verzeichniß der auf dem Modellensaale der Königlichen Real-Schule befindlichen Instrumente, Maschinen und Modelle. Eine Einladungs-Schrift zu der öffentlichen Prüfung, welche mit dem Königlichen Friedrich-Wilhelms-Gymnasium am 15ten April 1800 veranstaltet werden soll. Berlin: Buchhandlung der Realschule.

Heer, Christoph (1689): Praxis Artis Muniendi Modernae. Das ist: Ausführliche Anweisung des Fortification-Baues: wie derselbe beedes von Erde, als auch mit Mauerwerck, sambt seinen Fundamenten anzufangen, mit Ordnung zuvollführen, [...].

Heerde, Hans-Joachim (2006): Das Publikum der Physik. Lichtenbergs Hörer. Göttingen: Wallstein.

te Heesen, Anke (1997): Der Weltkasten. Die Geschichte einer Bildenzyklopädie aus dem 18. Jahrhundert. Göttingen: Wallstein.

te Heesen, Anke (2007): Vom Einräumen der Erkenntnis. In: Anette Michels, Candida Höfer, Simone Demandt und Anke te Heesen (Hg.): Auf \\\ Zu: Der Schrank in den Wissenschaften. Berlin: De Gruyter, S. 90–97.

te Heesen, Anke (2008): Forschung, Lehre, Schau. Zum Konzept des Museums der Universität Tübingen. In: Anita Hermannstädter (Hg.): Wissenschaft kommunizieren. Die Rolle der Universitäten. Dokumentation des Symposiums „Wissenschaftskommunikation

im öffentlichen Raum: Welche Rolle spielen die Universitäten?“. Essen: Edition Stifterverband, S. 98–101.

te Heesen, Anke; Spary, Emma C. (2001): Sammeln als Wissen. In: Anke te Heesen und Emma C. Spary (Hg.): *Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung*. Göttingen: Wallstein, S. 7–21.

Helmberger, Werner; Kockel, Valentin; Bischoff, Franz (1993): *Rom über die Alpen tragen. Fürsten sammeln antike Architektur; die Aschaffener Korkmodelle; mit einem Bestandskatalog*. Landshut und Ergolding: Arcos-Verlag.

Hennig, Jochen (2020): Infrastrukturen als Voraussetzung forschender Sammlungspraxis: Zum Konzept eines Objektlabors für die Sammlungen der Humboldt-Universität zu Berlin. In: Michael Farrenkopf und Stefan Siemer (Hg.): *Perspektiven des Bergbauerbes im Museum. Vernetzung, Digitalisierung, Forschung*. Berlin: de Gruyter Oldenbourg, S. 247–262.

Hentschel, Klaus (2005): *Gaußens unsichtbare Hand. Der Universitäts-Mechanicus und Maschinen-Inspector Moritz Meyerstein. Ein Instrumentenbauer im 19. Jahrhundert*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Herpel, Hans Joachim (1932): *Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Studiums an der Universität Göttingen*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Heubach, Hans Heinrich (1927): *Geschichte des Schlossbaues in Thüringen 1620 bis 1670*. Jena: G. Fischer.

Heydenreich, Ludwig H. (1937): Architekturmodelle. In: Otto Schmitt (Hg.): *Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte*. Band 1, Sp. 918–940.

Himmerlich, F. W. (1803): Ist das Kriegen ein Handwerk, eine Kunst, oder eine Wissenschaft? In: *Berlinische Monatsschrift*, Band 2, S. 457–466.

Hirsch, Eike Christian (2000): *Der berühmte Herr Leibniz. Eine Biographie*. München: C.H. Beck.

Hirsching, Friedrich Karl Gottlob (1786): *Nachrichten von sehenswürdigen Gemälde- und Kupferstichsammlungen, Münz- Gemmen- Kunst- und Naturalienkabinetten, Sammlungen von Modellen, Maschinen, physikalischen und mathematischen Instrumenten, anatomischen Präparaten und botanischen Gärten in Teutschland nach alphabetischer Ordnung der Städte*. Band 1. Erlangen: Johann Jakob Palm.

Hirsching, Friedrich Karl Gottlob (1787): *Nachrichten von sehenswürdigen Gemälde- und Kupferstichsammlungen, [...]*. Band 2. Erlangen: Johann Jakob Palm.

Hirsching, Friedrich Karl Gottlob (1789): *Nachrichten von sehenswürdigen Gemälde- und Kupferstichsammlungen, [...]*. Bände 3 (S. 1–252) und 4 (S. 253–503). Erlangen: Johann Jakob Palm.

Hirsching, Friedrich Karl Gottlob (1792a): *Nachrichten von sehenswürdigen Gemälde- und Kupferstichsammlungen, [...]*. Band 5. Erlangen: Johann Jakob Palm.

- Hirsching, Friedrich Karl Gottlob (1792b): Nachrichten von sehenswürdigen Gemälde- und Kupferstichsammlungen, [...]. Band 6. Erlangen: Johann Jakob Palm.
- Hohrath, Daniel (1990): Die Bildung des Offiziers in der Aufklärung. Ferdinand Friedrich von Nicolai (1730–1814) und seine enzyklopädischen Sammlungen. Eine Ausstellung der Württembergischen Landesbibliothek. Stuttgart: Württembergische Landesbibliothek.
- Hohrath, Daniel (2000): Spätbarocke Kriegspraxis und aufgeklärte Kriegswissenschaften. Neue Forschungen und Perspektiven zu Krieg und Militär im „Zeitalter der Aufklärung“. In: Ders. und Klaus Gerteis (Hg.): Die Kriegskunst im Lichte der Vernunft. Militär und Aufklärung im 18. Jahrhundert. Hamburg: Meiner, S. 5–47.
- Hohrath, Daniel (2005): Mathematik für den Kriegsstaat. Georg Bernhard Bilfinger und die Fortifikation. In: Gerhard Betsch, Sabine Holtz und Eberhard Zwick (Hg.): Mathesis, Naturphilosophie und Arkanwissenschaft im Umkreis Friedrich Christoph Oetingers (1702–1782). Stuttgart: Steiner, S. 107–128.
- Holländer, Barbara (2000a): Technik und Arbeit in den Tafelbänden der Encyclopédie. In: Hans Holländer (Hg.): Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert. Berlin: Gebrüder Mann, S. 789–806.
- Holländer, Hans (2000b): Spielformen der Mathesis universalis. In: Hans Holländer (Hg.): Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert. Berlin: Gebrüder Mann, S. 326–345.
- Hollenberg, Georg Heinrich (1782): Bemerkungen über verschiedene Gegenstände auf einer Reise durch einige deutsche Provinzen in Briefen. Stendal: Franz & Grosse.
- Holstein, Hugo (1886): Geschichte der ehemaligen Schule zu Kloster Berge. Leipzig: Teubner.
- Hornung, Klaus (2001): Scharnhorst. Soldat – Reformier – Staatsmann. Die Biographie. Esslingen und München: Bechtle.
- Hubert, Hans W. (2005): Architekturmodell. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 1. Stuttgart: Metzler, Sp. 581–584.
- Hülsen, Friedrich (1874): Leibniz als Pädagoge und seine Ansichten über Pädagogik. Berlin.
- Hunger, Ulrich (1988): Das Universitätsarchiv. Gedächtnis der Georgia Augusta. In: *Georgia Augusta. Nachrichten aus der Universität Göttingen* 49, Heft November, S. 25–39.
- Hunger, Ulrich (2002): Die Georgia Augusta als hannoversche Landesuniversität. Von ihrer Gründung bis zum Ende des Königreiches. In: Ernst Böhme und Rudolf Vierhaus (Hg.): Vom Dreißigjährigen Krieg bis zum Anschluss an Preußen – Der Wiederaufstieg als Universitätsstadt (1648–1866). Band 2. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 139–213.
- Hüttermann, Armin (Hg.) (2012): Tobias Mayer 1723–1762. Mathematiker, Kartograph und Astronom der Aufklärungszeit. Begleitband zur Ausstellung. Stuttgart: Württembergische Landesbibliothek.

- Informationsdienst Wissenschaft (2013): Siemens übergibt Gasturbinen-Modell an die RWTH Aachen. Online: <http://idw-online.de/pages/de/news552617> (10.4.2022).
- Jacomy, Bruno (1995): Du Cabinet au Conservatoire. Les instruments scientifiques du Conservatoire des Arts et Metiers a Paris. In: *Journal of the History of Collections* 7, Heft 2, S. 227–233.
- Jaeger, Werner (1978): Eine Nofretete unter den Schiffsmodellen. Eine Nofretete unter den Schiffsmodellen. Bericht über die Entdeckung eines bislang unbekanntes Schiffsmodelles aus dem Jahre 1617. In: *Deutsches Schifffahrtsarchiv* 2, S. 47–60.
- Jähns, Max (1891): Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland. Dritte Abteilung. Das XVIII. Jahrhundert seit dem Auftreten Friedrichs des Großen 1740–1800. München und Leipzig: Oldenbourg.
- Jamnitzer, Wenzel (1568): *Perspectiva corporum regularium*. Das ist Ein fleysige Fürweyung wie die Fünf Regulirten Körper, darvon Plato inn Timaeo Vnnd Euclides inn sein Elementis schreibt, [...]. Nürnberg.
- Jardine, Nicholas (2001): Sammlung, Wissenschaft, Kulturgeschichte. In: Anke te Heesen und Emma C. Spary (Hg.): *Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung*. Göttingen: Wallstein, S. 199–220.
- Jaun, Rudolf; Meier, Titus J. (Hg.) (2011): 100 Jahre Militärakademie an der ETH Zürich – von der Militärschule zur Militärakademie, 1911–2011. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Birmensdorf: MILAK.
- Jentsch, Frieder (1996): *Begegnungen mit fast vergessenen Kostbarkeiten. Ein Beitrag zum zehnjährigen Bestehen der Kustodie an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg 1985–1995*. Freiberg: TU Bergakademie.
- Jentsch, Frieder (1999): *Erfahrungen aus 200 Jahren Modellbau in der Region Freiberg*. In: Barbara Dietrich (Hg.): *Technische Modelle als Museumsbestand*. Chemnitz: Sächsische Landesstelle für Museumswesen, S. 25–32.
- Joost, Ulrich (1990): *Der abentheuerliche Grothaus. Eine Schattenbeschwörung*. Göttingen. Online: [http://www.lichtenberg-gesellschaft.de/pdf/jb90\\_joost\\_grothaus.pdf](http://www.lichtenberg-gesellschaft.de/pdf/jb90_joost_grothaus.pdf) (10.4.2022).
- Joost, Ulrich; Heerde, Hans-Joachim (Hg.) (2004): *Georg Christoph Lichtenberg. Briefwechsel. Band V, 1: Nachträge, Besserungen, Personenregister*. München: C.H. Beck.
- Joost, Ulrich; Schöne, Albrecht (Hg.) (1985): *Georg Christoph Lichtenberg. Briefwechsel. Band II: 1780–1784*. München: C.H. Beck.
- Joost, Ulrich; Schöne, Albrecht (Hg.) (1990): *Georg Christoph Lichtenberg. Briefwechsel. Band III: 1785–1792*. München: C.H. Beck.
- Jorberg, Friedrich; Anders, Horst (1955): Das Modell „Royal George“ von 1715 in der T.H. Hannover. Fachausschuß Geschichte des Schiffbaus. In: *Schiff und Hafen. Fachzeitschrift für Schifffahrt, Schiffbau & Offshore-Technologie* 7, Heft 11, S. 768–774.

Jordan, Klaus (2013): Die Festungsmodelle in der Abteilung „Architettura Militare“ im „Museo di Palazzo Poggi“, Bologna. In: *Festungsjournal: Zeitschrift der DGF* 43, S. 27–31.

Kallenbach, Georg Gottfried (1844): Anleitung zur Betrachtung der Zmudzinski'schen Modell-Sammlung deutsch-mittelalterlicher Bauwerke. Frankfurt (Oder): Koscky.

Kallenbach, Georg Gottfried; Untermann, Matthias (2018): Atlas zur Geschichte der deutsch-mittelalterlichen Baukunst in 86 Tafeln. Darmstadt: WBG.

Kammel, Frank Matthias (2016a): Der Vorstellungskraft Flügel verleihen. Von der Macht physischer Modelle. In: Ders. (Hg.): *Leibniz und die Leichtigkeit des Denkens. Historische Modelle: Kunstwerke, Medien, Visionen*. Ausstellung im Germanischen Nationalmuseum vom 30. Juni 2016 bis 5. Februar 2017. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums, S. 8–41.

Kammel, Frank Matthias (Hg.) (2016b): *Leibniz und die Leichtigkeit des Denkens. Historische Modelle: Kunstwerke, Medien, Visionen*. Ausstellung im Germanischen Nationalmuseum vom 30. Juni 2016 bis 5. Februar 2017. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums.

Kammel, Frank Matthias (2019): Nautische Anschaulichkeit. Historische Schiffsmodelle zwischen Imagination und Repräsentation. In: Ernst Seidl, Frank Dürr und Michael La Corte (Hg.): *Ex machina. Leonardo da Vincis Maschinen zwischen Wissenschaft und Kunst*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen – MUT, S. 124–135.

Kapff, Sixt von; Steinmetz-Oppelland, Angelika (2001): Weitverbreitete Ansichte. Guckkastenbilder aus dem Verlag von Georg Balthasar Probst (1731–1801) in Augsburg. Ein Forschungsbericht. In: John Roger Paas (Hg.): *Augsburg, die Bilderfabrik Europas. Essays zur Augsburger Druckgraphik der Frühen Neuzeit*. Augsburg: Wissner, S. 199–226.

Kästner, Abraham Gotthelf (1766): *Sammlung einiger die Bienenzucht besonders in den Churfürstlich-Braunschweig-Lüneburgischen Landen betreffenden Aufsätze und Nachrichten. Untersuchung der Natur, Ordnung und Regierungsart der Bienen, als lehrreicher und nützlicher Insekten*. Gotha und Göttingen: Dieterich.

Kästner, Abraham Gotthelf (1793): *Anfangsgründe der höhern Mechanik. Welche von der Bewegung fester Körper besonders die praktischen Lehren enthalten*. Göttingen.

Kästner, Abraham Gotthelf (1797): *Anfangsgründe der Hydrodynamik welche von der Bewegung des Wassers besonders die praktischen Lehren enthalten*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Kaufhold, Karl Heinrich (1997): *Forschungen zur Geschichte von Bergbau und Hüttenwesen im Harz*. In: *Georgia Augusta. Nachrichten aus der Universität Göttingen* 66, Heft Mai, S. 39–44.

Keller, Hermann (1901): *Die Weser von Münden bis Geestemünde*. Berlin: Reimer.

Kerl, Bruno (1852): *Der Oberharz. Ein Wegweiser beim Besuche der Oberharzer Gruben, Pochwerke, Silberhütten und sonstigen damit in Verbindung stehenden Anstalten, so wie auch ein Leitfaden auf geognostischen Excursionen*. Clausthal: Schweiger.

- Kerle, Hanfried; Corves, Burkhard; Mauersberger, Klaus (2011): The Role of Mechanism Models for Motion Generation in Mechanical Engineering. In: M. Ceccarelli (Hg.): Technology Developments: the Role of Mechanism and Machine Science and IFToMM. Teil 1: Mechanisms and Machine Science. Dordrecht: Springer, S. 107–120.
- Khaled, Sandrina (2003): Pikturale Graphismen der Technik, 1569–1870. In: Horst Bredekamp und Angela Fischel (Hg.): Bilder in Prozessen. Berlin: Akademie-Verlag, S. 64–78.
- Kind-Doerne, Christiane (1986): Die Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen. Ihre Bestände und Einrichtungen in Geschichte und Gegenwart. Wiesbaden: Harrassowitz.
- King, James Roy (1996): Remaking the world. Modeling in human experience. Chicago: University of Illinois Press.
- Klein, Felix (1900): Allgemeines über angewandte Mathematik. In: Ders. und Eduard Riecke (Hg.): Über angewandte Mathematik und Physik in ihrer Bedeutung für den Unterricht an den höheren Schulen. Leipzig und Berlin: Teubner, S. 15–25.
- Klemm, Friedrich (1973): Geschichte der naturwissenschaftlichen und technischen Museen. München und Düsseldorf: Oldenbourg und VDI-Verlag.
- Klemm, Gustav Friedrich (1838): Zur Geschichte der Sammlungen für Wissenschaft und Kunst in Deutschland. Zerbst: Kummer.
- Klinger, Kerrin; Morel, Thomas (2018): Was ist praktisch am mathematischen Wissen? Die Positionen des Bergmeisters J. A. Scheidhauer und des Baumeisters C. F. Steiner in der Zeit um 1800. In: *NTM* 26, Heft 3, S. 267–299.
- Klippel, Georg Heinrich (1869): Das Leben des Generals von Scharnhorst. Erstes und zweites Buch: 1755 bis 1793. Leipzig: Brockhaus.
- Kluger, Martin (2012): Historische Wasserwirtschaft und Wasserkunst in Augsburg. Kanallandschaft, Wassertürme, Brunnenkunst und Wasserkraft. Augsburg: context verlag.
- Kluger, Martin (2015): Augsburgs historische Wasserwirtschaft. Der Weg zum UNESCO-Welterbe. Wasserbau und Wasserkraft, Trinkwasser und Brunnenkunst in Augsburg (um 1400–1921). Augsburg: context verlag.
- Koenigsberger, Leo (1886): Das Modell-Cabinet. In: Karl Bartsch (Hg.): Ruperto-Carola: illustrierte Fest-Chronik der V. Säcularfeier der Universität Heidelberg. Heidelberg: PETERS, S. 205.
- Koester, August (1926): Modelle alter Segelschiffe. Berlin: Wasmuth.
- Kohlsdorf, Karl (1913): Geschichte der Leipziger Ökonomischen Sozietät. Leipzig: Edelman.
- Kompetenzzentrum Trier (Hg.) (2020): Deutsches Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm. Online: <http://woerterbuchnetz.de/DWB> (10.4.2022).
- König, André; Quaas, Gerhard (2011): Verluste aus den Sammlungen des Berliner Zeughauses während und nach dem Zweiten Weltkrieg. Berlin: Stiftung Deutsches Historisches Museum.

- Königliche Polytechnische Schule zu Hannover (Hg.) (1871): Programm der Königlichen Polytechnischen Schule zu Hannover für das Jahr 1871/72. Hannover: Klindworth's Hof-Druckerei.
- Köstlin, Konrad (1988): Schiffsschenkungen in protestantischen Kirchen. Von ständischer Repräsentation zum Symbol lokaler Identität. In: *Deutsches Schiffsarchiv* 11, S. 291–302.
- Kröger, Desirée (2015): Abraham Gotthelf Kästner als Lehrbuchautor. Unter Berücksichtigung weiterer deutschsprachiger mathematischer Lehrbücher für den universitären Unterricht. Wuppertal: Universitätsbibliothek.
- Kruft, Hanno-Walter (1993): Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart. München: C.H. Beck.
- Krünitz, Johann Georg (1773–1858): Oekonomischen Encyclopädie. Oder allgemeines System der Land- Haus- und Staats-Wirthschaft in alphabetischer Ordnung [...]. Berlin.
- Kugler, Franz (1838): Beschreibung der in der Königl. Kunstkammer zu Berlin vorhandenen Kunst-Sammlung. Berlin: Heymann.
- Küster, Georg Gottfried (Hg.) (1756): Des Alten und Neuen Berlin dritte Abtheilung. Berlin: Auctor.
- Lackner, Helmut (2009): Die frühen Sammlungen. In: Ders., Friedrich Achleitner und Gabriele Zuna-Kratky (Hg.): 100 Jahre Technisches Museum Wien. Wien: Ueberreuter, S. 22–93.
- Lambert, Jean-Henri (1766): Anmerkungen über die Gewalt des Schießpulvers und den Widerstand der Luft: auf Veranlassung der von den Hrn. Robins und Hrn. Ritter d'Arcy darüber angestellten Versuchen: Walther.
- Landesmuseum Württemberg (Hg.) (2017): Die Kunstkammer der Herzöge von Württemberg. Bestand, Geschichte, Kontext. Band 2. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.
- Lang, Frank (2017): Technische Modelle. In: Landesmuseum Württemberg (Hg.): Die Kunstkammer der Herzöge von Württemberg. Bestand, Geschichte, Kontext. Band 2. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag, S. 896–915.
- Lankheit, Klaus (1982): Die Modellsammlung der Porzellanmanufaktur Doccia. Ein Dokument italienischer Barockplastik. München: Bruckmann.
- Lavery, Brian (2014): The ship of the line. A history in ship models. Barnsley: Seaforth Publishing.
- Lazardzig, Jan (2008): Theater- und Festungsbau. Zur Architektonik des Wissens im Werk des Kriegs- und Zivilbaumeisters Joseph Furttentbach. In: Flemming Schock, Oswald Bauer und Ariane Koller (Hg.): Dimensionen der Theatrum-Metapher in der frühen Neuzeit. Ordnung und Repräsentationen von Wissen. Hannover: Wehrhahn, S. 183–207.
- Lehmann, Joachim N. (1993): Neue Erfahrungen zur Funktionsfähigkeit von Leibniz' Rechenmaschine. In: *Studia Leibnitiana* 25, Heft 2, S. 174–188.

- Lehmann, Ann-Sophie (2016): Objektstunden. Vom Materialwissen zur Materialbildung. In: Herbert Kalthoff, Torsten Cress und Tobias Röhl (Hg.): *Materialität. Herausforderungen für die Sozial- und Kulturwissenschaften*. Paderborn: Fink, S. 171–193.
- Leipziger Ökonomische Societät (Hg.) (Erscheinungsverlauf: 1.1764–15.1770; 1771–1814[?]): *Anzeigen der Königl. Sächsischen Leipziger Öconomischen Societät*.
- Lepik, Andres (1994): *Das Architekturmodell in Italien. 1335–1550*. Worms: Werner.
- Lepik, Andres (1995): *Das Architekturmodell der frühen Renaissance. Die Erfindung eines Mediums*. In: Bernd Evers, Sandro Benedetti und Leon Battista Alberti (Hg.): *Architekturmodelle der Renaissance. Die Harmonie des Bauens von Alberti bis Michelangelo*. München u.a.: Prestel, S. 10–20.
- Leupold, Jacob (1724): *Theatri Machinarum Hydraulicarum. Tomus I*. Oder: Schau-Platz der Wasser-Künste. Leipzig.
- Lexis, Wilhelm (Hg.) (1904): *Die Hochschulen für besondere Fachgebiete im Deutschen Reich*. Berlin: Asher.
- Lichtenberg, Georg Christoph (2008): *Gottlieb Gamauf: Erinnerungen aus Lichtenbergs Vorlesungen. Die Nachschrift eines Hörers. Gesammelte Schriften. Historisch-kritische und kommentierte Ausgabe*. Hg. von Akademie der Wissenschaften zu Göttingen und Technischen Universität Darmstadt. Göttingen: Wallstein.
- Lichtenberg, Georg Christoph (2017): *Vorlesungen zur Naturlehre. Instrumentenverzeichnis. Gesammelte Schriften. Historisch-kritische und kommentierte Ausgabe*. Hg. von Akademie der Wissenschaften zu Göttingen und der Technischen Universität Darmstadt. Göttingen: Wallstein.
- Loescher, Carl Immanuel (1805): *Der innere Bergbau nach der Natur modellirt und beschrieben. Mit 6 Kupfern*. Leipzig: Siegfried Lebrecht Crusius.
- Lohrmann, Wilhelm Gotthelf (1835): *Die Sammlungen der mathematisch-physicalischen Instrumente und der Modellkammer in Dresden*. Dresden und Leipzig: Arnold.
- Lourenço, Marta C. (2001): *Are university collections and museums still meaningful? Outline of a research project*. In: *MUSEOLOGIA – an international journal of museology*, Heft 2, S. 51–60.
- Lourenço, Marta C.; Felismino, David (2013): *Between Teaching and Collecting: The Lost Cabinet of Physics of Princes José and João of Portugal (1777–1808)*. In: Jim Bennett und Sofia Talas (Hg.): *Cabinets of experimental philosophy in eighteenth-century Europe*. Leiden: Brill, S. 137–154.
- Lourenço, Marta C.; Gessner, Samuel (2012): *Documenting Collections: Cornerstones for More History of Science in Museums*. In: *Science & Education* 23, S. 727–745.
- Lucca, Dennis de (2012): *Jesuits and fortifications. The contribution of the Jesuits to military architecture in the Baroque age*. Boston: Brill.
- Ludwig, David; Weber, Cornelia; Zauzig, Oliver (Hg.) (2014): *Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis*. Paderborn: Fink.

- MacGregor, Arthur (1994): Die besonderen Eigenschaften der „Kunstkammer“. In: Andreas Grote (Hg.): *Macrocosmos in Microcosmo. Die Welt in der Stube; zur Geschichte des Sammelns 1450 bis 1800*. Opladen: Leske Budrich, S. 61–106.
- MacGregor, Arthur (2007): *Curiosity and Enlightenment. Collectors and collections from the sixteenth to the nineteenth century*. New Haven: Yale University Press.
- Mackensen, Ludolf von (2007): Rechenmaschinen. In: Erwin Stein und Peter Wriggers (Hg.): *Gottfried Wilhelm Leibniz. Das Wirken des grossen Universalgelehrten als Philosoph, Mathematiker, Physiker, Techniker*. Hannover: Leibniz-Universität, S. 85–107.
- Mahr, Bernd (2003): Modellieren. Beobachtungen und Gedanken zur Geschichte des Modellbegriffs. In: Sybille Krämer und Horst Bredekamp (Hg.): *Bild, Schrift, Zahl*. Paderborn: Fink, S. 59–86.
- Mahr, Bernd (2008): Ein Modell des Modellseins. In: Ulrich Dirks und Eberhard Knobloch (Hg.): *Modelle*. Frankfurt am Main, Berlin, Bern u.a.: Lang, S. 187–219.
- Mair, Raimund (2018): Hydrotechnische Modelle in der Modellkammer des Maximilianmuseums Augsburg. In: Christoph Emmendorffer und Christof Trepesch (Hg.): *Wasser Kunst Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element. Begleitband zur Ausstellung im Maximilianmuseum Augsburg*. Regensburg: Schnell & Steiner, S. 108–123.
- Major, Johann Daniel (1674): *J D M P D Unvorgreiffliches Bedencken von Kunst- und Naturalien-Kammern ins gemein*. Kiel: Reuman.
- Manesson-Mallet, Allain (1671): *Les travaux de mars, ou l’art de la guerre. La premiere, enseigne la methode de fortifier toutes fortes de places regulieres & irregulieres*. Paris.
- Manno, Antonio (2007): Rilievi scultorei e plastici di fortezza. Annotazioni e proposte per una storia delle idee di città e della guerra nel patriziato veneziano. In: Andreas Bürgi (Hg.): *Europa Miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.–21. Jahrhundert*. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, S. 49–64.
- Marino, Angela (2007): Modelli e storia urbana. Da immagine simbolica a strumento di progetto. In: Andreas Bürgi (Hg.): *Europa Miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.–21. Jahrhundert*. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, S. 65–76.
- Marino, Luigi (1995): *Praeceptores Germaniae*. Überarb. Aufl. des italienischen Originals. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Mauel, Kurt (1972): Johann Andreas Segners Arbeiten zur Entwicklung hydraulischer Maschinen und ihre Verwirklichung um 1750. In: *Technikgeschichte* 39, Heft 4, S. 302–312.
- Mauel, Kurt (1995): Technik im Bergbau des 17. und 18. Jahrhunderts. In: Hans-Werner Schütt und Burghard Weiss (Hg.): *Brückenschläge. 25 Jahre Lehrstuhl für Geschichte der exakten Wissenschaften und der Technik an der Technischen Universität Berlin 1969–1994*. Berlin: Verlag für Wissenschafts- und Regionalgeschichte, S. 207–228.
- Mauersberger, Klaus (1996): *Sammlungen und Kunstbesitz der Technischen Universität Dresden*. Leipzig: UniMedia.

- Mauersberger, Klaus (2006): Sammlungen und technische Bildung – die TU Dresden als Hort naturwissenschaftlicher und technischer Sammlungen. In: Barbara Marx und Christoph Oliver Mayer (Hg.): Sammeln als Institution. Von der fürstlichen Wunderkammer zum Mäzenatentum des Staates. München u.a.: Deutscher Kunstverlag, S. 273–285.
- Maurice, Klaus; Schade, Dorothy Ann (1985): Der drehelnde Souverän. Materialien zu einer fürstlichen Maschinenkunst = Sovereigns as turners: materials on a machine art by princes. Zürich: Verlag Ineichen.
- Mayer, Tobias (1752): Von den oberflächlichen Wasserrädern. In: *Hannoversche gelehrte Anzeigen*, Heft 60, S. 777–784.
- Mayer-Deutsch, Angela (2008): Athanasius Kirchers „theatrum naturae artisque“ als idealer, synoptischer Blick auf ein Wissenstheater. In: Flemming Schock, Oswald Bauer und Ariane Koller (Hg.): Dimensionen der Theatrum-Metapher in der frühen Neuzeit. Ordnung und Repräsentationen von Wissen. Hannover: Wehrhahn, S. 281–301.
- McClung Fleming, Edward (1974): Artifact Study: A Proposed Model. In: *Winterthur Portfolio*, Heft 9, S. 153–173.
- Meinert, Friedrich (1788): Ueber das Studium der militärisch-mathematischen Wissenschaften auf Universitäten. Nebst einem Vorschlage zur nützlichen Verbreitung dieser Wissenschaften bei den Regimentern der Königlich-Preussischen Armee. Halle (Saale).
- Meister, Albert Ludwig Friedrich (1766): Abhandlung von dem Kriegsunterricht und Nachricht von den Königl. Französischen Kriegsschulen. Göttingen: Bossiegel.
- Meister, Albert Ludwig Friedrich (1781): Herrn Alb. Ludw. Fried. Meisters ordentlichen Lehrers der Mathematik zu Göttingen. Abhandlung von den verschiedenen Bemühungen der Kriegsbaumeister, die beste Gestalt der Festungen durch die Analysis zu bestimmen. Aus dem 2ten Bande der Comment. Societatis Reg. Scientiat. Goettingens. vom Jahre 1779. In: *Magazin für Ingenieur und Artilleristen*, Heft 7, S. 1–62.
- Meister, Albert Ludwig Friedrich (1782): Herrn Alb. Ludw. Fried. Meisters ordentlichen Lehrers der Mathematik zu Göttingen. Abhandlung von den verschiedenen Bemühungen der Kriegsbaumeister, die beste Gestalt der Festungen durch die Analysis zu bestimmen. Zweyter Abschnitt, Aus dem 3ten Bande der Comment. Societatis Reg. Scientiat. Goettingens. vom Jahre 1780. In: *Magazin für Ingenieur und Artilleristen* 8, S. 1–74.
- Mende, Michael (1999): Der Modellbestand des Bergwerksmuseums Clausthal-Zellerfeld. In: Barbara Dietrich (Hg.): Technische Modelle als Museumsbestand. Chemnitz: Sächsische Landesstelle für Museumswesen, S. 18–24.
- Menzel, Horst (1999): Das Modell der Royal George von 1715. In: *Das Logbuch. Zeitschrift für Schiffbaugeschichte und Schiffmodellbau* 35, S. 8–14.
- Meusel, Johann Georg (1778): Teutsches Künstlerlexikon oder Verzeichnis der jetztlebenden teutschen Künstler. Nebst einem Verzeichniss sehenswürdiger Bibliotheken, Kunst-Münz- und Naturalienkabinette in Teutschland. Band 1. Lemgo.

Meusel, Johann Georg (1789): Teutsches Künstlerlexikon oder Verzeichnis der jetztlebenden teutschen Künstler. Nebst einem Verzeichniss sehenswürdiger Bibliotheken, Kunst-Münz- und Naturalienkabinette in Teutschland und in der Schweiz. Band 2. Lemgo.

Meyerhöfer, Dietrich (1995): Lichtenberg und die Sammlung der wissenschaftlichen Geräte des Frankfurter Patriziers Johann Friedrich Armand von Uffenbach. In: *Lichtenberg-Jahrbuch* 9, S. 113–160.

Michels, Anette; Höfer, Candida; Demandt, Simone; Heesen, Anke te (Hg.) (2007): Auf \\\ Zu: Der Schrank in den Wissenschaften. Berlin: De Gruyter.

Mielke, Friedrich (2007): Treppen im Modell. Edelhhausen: Hupfaut.

Militärgeschichtliches Forschungsamt, Wehrgeschichtliches Museum Rastatt (Hg.) (1984): Die Sammlungen des Wehrgeschichtlichen Museums im Schloss Rastatt: Festungswesen. Band 1: Festungssysteme und -manieren. 16 Modelle nach Alexander von Zastrow. Rastatt und Freiburg.

Miller, Thomas (1667): The Complete Modellist Shewing the True and Exact Way of Raising the Model of Any Ship Or Vessel, Small Or Great, Either in Proportion, Or Out of Proportion. London.

Millon, Henry A. (Hg.) (1999): The Triumph of the Baroque. Architecture in Europe 1600–1750. London: Thames & Hudson.

Mittler, Elmar; Glitsch, Silke; Rohmann, Ivonne (Hg.) (2005): „Eine Welt allein ist nicht genug“. Großbritannien, Hannover und Göttingen 1714–1837. Ausstellung in der Paulinerkirche Göttingen, 20. März – 20. Mai 2005. Georg-August-Universität Göttingen. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitäts-Bibliothek.

Mondfeld, Wolfram zu (1978): Historische Schiffsmodelle. Das Handbuch für Modellbauer. München: Mosaik Verlag.

Morton, Alan Q. (1993): Science in the 18th century. The King George III collection. London: Science Museum.

Morton, Alan Q.; Wess, Jane A. (1993): Public and private science. The King George III collection. Oxford und London: Oxford University Press / Science Museum.

Morton, Alan Q.; Wess, Jane A. (1995): The Historical Context of the Models of Stephan Demainbray in the King George III Collection. In: *Journal of the History of Collections* 7, Heft 2, S. 171–178.

Morton Nance, Robert (1924): Sailing-Ship Models. A selection from European and American collections with introductory text by R. Morton Nance. London: Halton & Truscott Smith.

Mueller, Roland (1983): Zur Geschichte des Modelldenkens und des Modellbegriffs. In: Herbert Stachowiak (Hg.): Modelle – Konstruktion der Wirklichkeit. München: Fink, S. 17–86.

Müller, Conrad Heinrich (1904): Studien zur Geschichte der Mathematik. Insbesondere des mathematischen Unterrichts an der Universität Göttingen im 18. Jahrhundert. Mit einer

- Einleitung: Über Charakter und Umfang historischer Forschung in der Mathematik. Leipzig: Teubner.
- Müller, Gotthard Christoph (1791): Gotthard Christoph Müller Königl. Großbrit. Churfürstl. Braunsch. Lüneb. Ingenieur-Hauptmann. [...] über militärische Encyclopädie für verschiedene Stände, und deren Grundriß zu seinen künftigen Vorlesungen darüber Nebst vorläufiger Anzeige seiner übrigen Lehrstunden. Göttingen: Dieterich.
- Müller, Gotthard Christoph (1792): Analytisch-praktische Abhandlung über die Verzeichnung großer gedruckter Bogen in vorzüglicher Hinsicht auf den Brückenbau. Göttingen: Dieterich.
- Müller, Gotthard Christoph (1796): Militärische Encyklopädie; oder systematischer und gemeinnütziger Vortrag der sämtlichen alten und neuen Kriegswissenschaften: Bestimmt zum unterricht angehender Offiziers und Ingenieurs; auch zum Gebrauch für diejenigen außer dem Militärstande, denen dahin gehörige Kenntnisse nöthig und nützlich sind. Göttingen: Dieterich.
- Müller, Heinrich (1972): Der originale historische Sachzeuge als Geschichtsquelle und Anschauungsmittel – museumsbezogene Einheit von Forschen, Darstellen und Publizieren. In: *Beiträge und Mitteilungen. Museum für deutsche Geschichte* 1, S. 152–157.
- Müller, Heinrich (Hg.) (1994): Das Berliner Zeughaus. Vom Arsenal zum Museum. Ausstellung, Deutsches Historisches Museum, Zeughaus, Berlin, März bis Dezember 1994. Berlin: Brandenburgisches Verlags-Haus.
- Müller-Bahlke, Thomas J. (1998): Die Wunderkammer. Die Kunst- und Naturalienkammer der Franckeschen Stiftungen zu Halle. Halle (Saale): Franckesche Stiftungen.
- Musée des Beaux-Arts de Lille (Hg.) (1989): Plans en Relief. Villes fortes des anciens Pays-Bas français au XVIIIe siècle. 28 Janvier 1989 – Octobre 1989. Lille.
- Nall, Joshua; Taub, Liba (2016): Three Dimensional Models. In: Bernard Lightman (Hg.): *A companion to the history of science*. Chichester und Malden (Mass.): Wiley Blackwell, S. 572–586.
- Natermann, Ernst (1937): Zur Ortsgeschichte von Hameln. Auswertung und Bedeutung der bei den neueren Großwasserbauten in Hameln angetroffenen Bodenfunde. Oldenburg: Stalling.
- Neickelius, C. F. (1727): *Museographia oder Anleitung zum rechten Begriff und nützlicher Anlegung der Museorum oder Raritäten-Kammern*. [...]. Leipzig und Breßlau: M. Hubert.
- Neumann, Hartwig (1992): Das Zeughaus. Die Entwicklung eines Bautyps von der spätmittelalterlichen Rüstkammer zum Arsenal im deutschsprachigen Bereich vom XV. bis XIX. Jahrhundert. Teil I: Textband. Koblenz und Bonn: Bernard & Graefe.
- Neumann, Hartwig (1994): *Festungsbaukunst und Festungsbautechnik. Deutsche Wehrbauarchitektur vom XV. bis XX. Jahrhundert. Mit einer Bibliographie deutschsprachiger Publikationen über Festungsforschung und Festungsnutzung 1945–1987*. Bonn: Bernard & Graefe.

Nicolai, Ferdinand Friedrich (1775): Versuch eines Grundrisses zur Bildung des Officiers. Ulm: Stettin.

Nicolai, Ferdinand Friedrich (1781): Die Anordnung einer gemeinsamen Kriegsschule für alle Waffen. Stuttgart: Johann Benedikt Metzler.

Nicolai, Friedrich (1769): Beschreibung der Königlichen Residenzstädte Berlin und Potsdam und aller daselbst befindlicher Merkwürdigkeiten nebst einem Anhang, enthaltend die Leben aller Künstler, die seit Churfürst Friedrich Willhelms des Großen Zeiten in Berlin gelebet haben, oder deren Kunstwerke daselbst befindlich sind. Berlin und Potsdam.

Niederöst, Jana (2007): Franz Ludwig Pfyffers „Relief der Urschweiz“. Vom Original zum Computermodell, vom Computermodell zu neuen Informationen. In: Andreas Bürgi (Hg.): Europa Miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.–21. Jahrhundert. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, S. 99–113.

Niedersächsisches Landesmuseum Hannover (Hg.) (2014): Als die Royals aus Hannover kamen. Band 1. Dresden: Sandstein Verlag.

Nissen, Walter (1977): Vor 200 Jahren plante Professor Meister eine Modell-Festung auf dem Hainberg. In: *Göttinger Monatsblätter* 41, Juli-Heft, S. 10–11.

Oechslin, Werner (2011): Architekturmodell „Idea materialis“. In: Wolfgang Sonne (Hg.): Die Medien der Architektur. München: Deutscher Kunstverlag, S. 131–155.

Oesterley, Georg Heinrich (1838): Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte von der Georg-August-Universität zu Göttingen. Band 4 (Johann Stephan Pütter. Fortgesetzt vom Universitätsrathe Dr. Oesterley): Von 1820 bis zur ersten Säcularfeier der Universität im Jahre 1837. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Oppermann, Moritz (1963): Der Hamelner Schleusenbau. In: Heinrich Spanuth und Rudolf Feige (Hg.): Geschichte der Stadt Hameln. Band 2. Hameln: Bücherstube Fritz Seifert, S. 89–94.

Pahl, Franz (1913): Geschichte des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts. Leipzig: Quelle & Meyer.

Paulsen, Friedrich (1885): Geschichte des gelehrten Unterrichts auf den deutschen Schulen und Universitäten vom Ausgang des Mittelalters bis zur Gegenwart: mit besonderer Rücksicht auf den klassischen Unterricht. Leipzig: Veit.

Penther, Johann Friedrich (1744): Anleitung zur Bürgerlichen Bau-Kunst. Enthaltend ein Lexicon Architectonicum. Augsburg: Pfeffel.

Penther, Johann Friedrich (1745): Zweyter Theil der ausführlichen Anleitung zur bürgerlichen Bau-Kunst. [...]. Augsburg: Pfeffel.

Pepper, Simon (1999): Military Architecture in Baroque Europe. In: Henry A. Millon (Hg.): The Triumph of the Baroque. Architecture in Europe 1600–1750. London: Thames & Hudson, S. 531–537.

- Peressutti, Silvia (2016): Il Museo Storico Navale di Venezia: storia delle collezioni. Venedig: Università Ca' Foscari Venezia (Bachelorarbeit). Online: <http://dspace.unive.it/handle/10579/7469> (10.4.2022).
- Popplow, Marcus (2002): Models of machines. A „missing link“ between early modern engineering and mechanics? Berlin: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte.
- Popplow, Marcus (2007): Ingenieur. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 5. Stuttgart: Metzler, Sp. 951–973.
- Popplow, Marcus (2008): Landtransport. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 7. Stuttgart: Metzler, Sp. 574–579.
- Popplow, Marcus (2011a): Technische Literatur. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 13. Stuttgart: Metzler, Sp. 292–297.
- Popplow, Marcus (2011b): Technisches Modell. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 13. Stuttgart: Metzler, Sp. 298–303.
- Popplow, Marcus (2012): Automat. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 15. Stuttgart: Metzler, Sp. 690–695.
- Popplow, Marcus (2014): Verkehr und Transport. Zu Lande. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 14. Stuttgart: Metzler, Sp. 114–128.
- Poten, Bernhard von (1889): Geschichte des Militär-, Erziehungs- und Bildungswesens in den Landen deutscher Zunge. Band 1: Allgemeine Übersicht, Baden, Bayern, Braunschweig, Colmar. Berlin: Hofmann.
- Poten, Bernhard von (1891): Geschichte des Militär-, Erziehungs- und Bildungswesens in den Landen deutscher Zunge. Band 2: Hannover, Hessen-Cassel, Hessen-Darmstadt, Hessen-Hanau, Mecklenburg-Schwerin, Münster, Nassau, Oldenburg. Berlin: Hofmann.
- Poten, Bernhard von (1896): Geschichte des Militär-, Erziehungs- und Bildungswesens in den Landen deutscher Zunge. Band 4: Preußen. Berlin: Hofmann.
- Poten, Bernhard von (1897): Geschichte des Militär-, Erziehungs- und Bildungswesens in den Landen deutscher Zunge. Band 5: Sachsen, Schaumburg-Lippe, Schleswig-Holstein, Schweiz, Königreich Westfalen, Württemberg. Berlin: Hofmann.
- Pütter, Johann Stephan (1765): Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte von der Georg-August-Universität zu Göttingen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Pütter, Johann Stephan (1788): Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte von der Georg-August-Universität zu Göttingen von geheimen Justizrat Pütter. Zweyter Theil von 1765 bis 1788 mit 6 Kupfern. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Pütter, Johann Stephan; Ellermeier, Friedrich (Hg.): Denkwürdiges und Merkwürdiges aus Johann Stephan Pütters „Versuch einer academischen Gelehrten-Geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen“. Herzberg 1966.
- Puységur, Jacques François de Chastenet de (1753): Des Herrn Marschalls von Puysegur Grundsätze und Regeln der Kriegskunst. Herausgegeben von seinem Sohne Maréchal de

- Camp in Frankreich. Aus dem Französischen übersetzt von George Rudolph Fäsch. Leipzig.
- Quaas, Gerhard (2005): Artillerie. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 1. Stuttgart: Metzler, Sp. 693–695.
- Quichelberg, Samuel; Meadow, Mark A.; Robertson, Bruce (2013): The first treatise on museums. Samuel Quiccheberg's *Inscriptiones*, 1565. Los Angeles: Getty Publications.
- Rajkay, Barbara (2018): Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft. In: Christoph Emmendorffer und Christof Trepesch (Hg.): Wasser Kunst Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element. Begleitband zur Ausstellung im Maximilianmuseum Augsburg. Regensburg: Schnell & Steiner, S. 68–87.
- Rasche, Ulrich (2009): Seit wann und warum gibt es Vorlesungsverzeichnisse an den deutschen Universitäten? In: *Zeitschrift für historische Forschung* 36, Heft 3, S. 445–478.
- Redtenbacher, Ferdinand (1858): Theorie und Bau der Wasser-Räder. Mannheim: Bassermann.
- Reich, Karin; Wiederkehr, Karl Heinrich (2008): Der Archomat, die bedeutendste Erfindung des 18. Jahrhunderts in der Optik. In: Gerd Biegel und Leonhard Euler (Hg.): Leonhard Euler 1707–1783. Mathematiker – Mechaniker – Physiker. Ausstellung „Leonhard Euler: Mathematiker – Mechaniker – Physiker“ zu seinem 300. Geburtstag im Jahr 2007. Braunschweig: Braunschweigisches Landesmuseum, S. 333–347.
- Reichle, Ingeborg; Siegel, Steffen; Spelten, Achim (Hg.) (2008): Visuelle Modelle. München: Fink.
- Reimann, Dorothee (2008): Von Kleiekotzern in alten Mühlen |. Max und Moritz ausgespien. In: *Monumente Online* (1). Online: <https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2008/1/max-und-moritz-ausgespien.php#.Xk2Xs0pCdhF> (10.4.2022).
- Reindl, Maria (1966): Lehre und Forschung in Mathematik und Naturwissenschaften, insbesondere Astronomie, an der Universität Würzburg von der Gründung bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Neustadt an der Aisch: Degener.
- Reinhard, Wolfgang (2002): Geschichte der Staatsgewalt. Eine vergleichende Verfassungsgeschichte Europas von den Anfängen bis zur Gegenwart. München: C.H. Beck.
- Reinhardt, Karl (1940): Geschichte des Schiffbaues an Modellen sichtbar gemacht. In: *Technikgeschichte* 29, S. 44–52.
- Reith, Reinhold (2014): Walkmühle. In: Friedrich Jaeger (Hg.): Enzyklopädie der Neuzeit, Band 14. Stuttgart: Metzler, Sp. 583–586.
- Reitzenstein, Alexander von (1967): Die alte bairische Stadt in den Modellen des Drechslermeisters Jakob Sandtner, gefertigt in den Jahren 1568–1574 im Auftrag Herzog Albrechts V. von Bayern. München: Callwey.
- Reuter, B. (1873): Das militairische Berlin. Zusammenstellung der militairischen Einrichtungen und Etablissements von Berlin in ihrer historischen Entwicklung. Berlin: Verlag von Elwi Staude.

- Reuther, Hans; Berckenhagen, Ekhart (1994): Deutsche Architekturmodelle. Projekthilfe zwischen 1500 und 1900. Berlin: Deutscher Verlag für Kunstwissenschaft.
- Richter-Uhlig, Uta (2005): London – Hannover – Göttingen: Die Reisen Georgs II. nach Hannover und sein Verhältnis zu Göttingen. In: Elmar Mittler, Silke Glitsch und Ivonne Rohmann (Hg.): „Eine Welt allein ist nicht genug“. Großbritannien, Hannover und Göttingen 1714–1837. Ausstellung in der Paulinerkirche Göttingen, 20. März – 20. Mai 2005. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitäts-Bibliothek, S. 141–160.
- Ricken, Herbert (1994): Der Bauingenieur. Geschichte eines Berufes. Berlin: Verlag für Bauwesen.
- Riecke, Eduard (1900): Zur Geschichte des physikalischen Instituts und des physikalischen Unterrichtes an der Universität zu Göttingen. In: Felix Klein und Eduard Riecke (Hg.): Über angewandte Mathematik und Physik in ihrer Bedeutung für den Unterricht an den höheren Schulen. Leipzig und Berlin: Teubner, S. 1–14.
- Rintel, Moses (1794): Versuch einer skizzirten Beschreibung von Göttingen. nebst einem Grundriß der Stadt. Göttingen: Ruprecht.
- Rogier, Gideon Herman de (2004): Verstreute Aufzeichnungen aus Georg Christoph Lichtenbergs Vorlesungen zur Experimental-Physik 1781. Göttingen: Wallstein.
- Rohr, Alheidis von (Hg.) (1985): Niedersächsische Landesgeschichte im Historischen Museum Hannover. Hannover: Historisches Museum am Hohen Ufer.
- Rohr, Julius Bernhard von (1718): Einleitung zur Staats-Klugheit. Leipzig: Martini.
- Rohrmüller, Marc (2001a): Architectonica. Mit Katalog. In: Gotha Kultur (Hg.): Ernst der Fromme (1601–1675) – Bauherr und Sammler. Katalog zum 400. Geburtstag Herzog Ernsts I. von Sachsen-Gotha und Altenburg. Aus den Sammlungen der Herzog-von-Sachsen-Coburg-und-Gotha'schen-Stiftung für Kunst und Wissenschaft. Gotha: Gotha-Kultur, S. 148–153.
- Rohrmüller, Marc (2001b): Schloss Friedenstein: Architektur – Distribution – Ausstattung. In: Gotha Kultur (Hg.): Ernst der Fromme (1601–1675) – Bauherr und Sammler. Katalog zum 400. Geburtstag Herzog Ernsts I. von Sachsen-Gotha und Altenburg. Aus den Sammlungen der Herzog-von-Sachsen-Coburg-und-Gotha'schen-Stiftung für Kunst und Wissenschaft. Gotha: Gotha-Kultur, S. 11–20.
- Rosenthal, Gottfried Erich (1793): Johann Karl Gottfried Jacobssons technologisches Wörterbuch oder alphabetische Erklärung aller nützlichen mechanischen Künste, Manufakturen, Fabriken und Handwerker, wie auch aller dabey vorkommenden Arbeiten, Instrumente, Werkzeuge und Kunstwörter, nach ihrer Beschaffenheit und wahrem Gebrauche [...] Band 6: Von H bis P. Berlin: Nicolai.
- Rössig, Carl Gottlob (1781): Versuch einer pragmatischen Geschichte der Ökonomie, Polizey- und Cameralwissenschaften. Deutschland. Leipzig: Weidmann.
- Rössler, Emil Franz (1854): Göttingen. Umriss einer Beschreibung und Geschichte der Stadt, der Universität, der Umgebung, der wissenschaftlichen und insbesondere naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute. Göttingen: Huth.

- Rössler, Emil Franz (1855): Die Gründung der Universität Göttingen. Entwürfe, Berichte und Briefe der Zeitgenossen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Roth, Harriet (2000): Der Anfang der Museumslehre in Deutschland. Das Traktat „Inscriptiones, vel, Tituli Theatri Amplissimi“ von Samuel Quiccheberg. Lateinisch-Deutsch. Berlin: Akademie-Verlag.
- Ruckdeschel, Wilhelm (1988): Modelle künstlicher „Wasser-Maschinen“. Drei Funktionsmodelle aus dem Maximilianmuseum Augsburg. In: *Zeitschrift des Historischen Vereins für Schwaben*, Heft 81, S. 169–190.
- Rühlmann, Moritz; Flamm, Oswald (1902): Vorträge über Schiffbau. Berlin: Loewenthal.
- Saalfeld, Friedrich (1820): Versuch einer academischen Gelehrten-geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen. Band 3 (Johann Stephan Pütter. Fortgesetzt vom Professor Saalfeld): Von 1788 bis 1820. Hannover: Verlag der Helwingschen Hofbuchhandlung.
- Saldern, Adelheid von (1976): Die Einwirkung der Göttinger Feinmechanik und Optik auf Universität und Wissenschaft im 19. Jahrhundert. In: Wilhelm Treue und Kurt Mauel (Hg.): *Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert*. Band 1. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 363–370.
- Samida, Stefanie (2014): *Handbuch Materielle Kultur. Bedeutungen, Konzepte, Disziplinen*. Stuttgart: Metzler.
- Sander, Heinrich (1784): *Beschreibung seiner Reisen durch Frankreich, die Niederlande, Holland, Deutschland und Italien*. Leipzig: Jacobäer.
- Sattelmacher, Anja (2021): *Anschauen, Anfassen, Auffassen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Saussure, Ferdinand de (1967 [1916]): *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Berlin (West): De Gruyter.
- Schäfer, Hilmar (Hg.) (2016): *Praxistheorie. Ein soziologisches Forschungsprogramm*. Bielefeld: transcript.
- Schaffer, Simon (2004): *Fish and Ships: Models in the Age of Reason*. In: Soraya de Chadarevian und Nick Hopwood (Hg.): *Models. The Third Dimension of Science*. Stanford: Stanford University Press, S. 71–105.
- Scharnhorst, Gerhard von (1782): *Von den Militär-Anstalten des verstorbenen regierenden Grafen von Schaumburg-Lippe*. In: August Ludwig von Schlözer (Hg.): *Briefwechsel, meist historischen und politischen Inhalts*. Göttingen: Vandenhoeck, S. 93–101.
- Scheidegger, Fritz (Hg.) (1990): *Aus der Geschichte der Bautechnik*. Band 1: Grundlagen. Basel und Berlin (West): Birkhäuser.
- Schemerl, Joseph (1788): *Abhandlung über die Schiffbarmachung der Ströme*. Wien: Johann Paul Krauß.
- Schiermeier, Franz (2018): *Stadtmodell München 1570 von Jakob Sandtner*. München: Franz Schiermeier Verlag.

Schleicher, Franz Karl (1788): Über die vollkommenste Bildung des Soldaten in Friedenszeiten besonders in Rücksicht auf unsre hohen Schulen. Marburg: Neue Akademische Buchhandlung.

Schlosser, Julius von (1908): Die Kunst- und Wunderkammern der Spätrenaissance. Leipzig: Klinkhardt & Biermann.

Schmeling, Hans-Georg (1989): 100 Jahre Göttingen und sein Museum. Göttingen.

Schnalke, Thomas (2014): Vom Dornröschen zum Stiefkind? Plädoyer für eine nachhaltigere Beschäftigung mit universitären Sammlungen. In: Charlotte Trümpler, Judith Blume, Vera Hierholzer und Lisa Regazzoni (Hg.): Ich sehe wunderbare Dinge. 100 Jahre Sammlungen der Goethe-Universität. Ostfildern: Hatje Cantz, S. 16–23.

Schneider, Helmuth (1996): Krieg und Technik im Zeitalter des Hellenismus. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 19, Hefte 2–3, S. 76–80.

Schöne, Andreas (2001): Die Leipziger ökonomische Sozietät 1763 bis 1825. Rede anlässlich der Verleihung des Horst-Springer-Preises 1998. Digitale Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung. Online: <http://library.fes.de/fulltext/historiker/01081.htm> (10.4.2022).

Schulz, Oliver (2010): Die Vorstellungen des Grafen Wilhelm von Schaumburg-Lippe von Rekrutierung, Ausbildung und gesellschaftlicher Rolle militärischer Eliten und ihre Umsetzung in der Militärschule auf der Festung Wilhelmstein. In: *Militär und Gesellschaft in der Frühen Neuzeit* 14, Heft 1, S. 215–228.

Schwenter, Daniel (1636): *Deliciae physico-mathematicae, Oder Mathemat: vnd philosophische Erquickstunden*, 1. Theil. ... Darinnen Sechshundert Drey vnd Sechzig Schöne, Liebliche vnd Annehmliche Kunststücklein, Auffgaben vnd Fragen auß der Rechenkunst, [...]. Nürnberg: Dümmler.

Schweigger, Johann Salomo Christoph (1816): Ueber das Modellcabinett von metallurgischen Apparaten des Herrn Hüttenschreibers Klingsöhr zu Clausthal. In: *Journal für Chemie und Physik* 18, Heft 2, S. 260–262.

Seidel, Werner (1953): Baugeschichte der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen. Göttingen: Häntzschel.

Seidl, Ernst; Dürr, Frank; La Corte, Michael (Hg.) (2019): *Ex machina. Leonardo da Vincis Maschinen zwischen Wissenschaft und Kunst*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen – MUT.

Selle, Götz von (1937a): Die Georg-August-Universität zu Göttingen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Selle, Götz von (Hg.) (1937b): Die Matrikel der Georg-August-Universität zu Göttingen 1734–1837. Hilfsband 9, 3. Hildesheim und Leipzig: August Lax.

Selle, Götz von (1953): Universität Göttingen. Wesen und Geschichte. Göttingen: Muster Schmidt.

Semler, Christoph (1709): Neueröffnete Mathematische und Mechanische Real-Schule. In welcher praesenter gezeigt und nach allen Theilen erkläret wird das Uhrwerck, das Modell eines Hauses, das Kriegs-Schiff, die Vestung [...]. Halle (Saale): Johann Gottfried Renger.

Seraphim, Hans Günther (1929): Joachim Heinrich von Bülow und seine Bibliothek. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Seyffer, David; Schirmeier, Bjoern (2003): Aufklärung – Wissenschaft – Klöster. Das naturwissenschaftliche Kabinett in der Reichsabtei Neresheim. In: Volker Himmelein, Hans Ulrich Rudolf und Peter Blickle (Hg.): Alte Klöster, neue Herren. Die Säkularisation im deutschen Südwesten um 1803. Große Landesausstellung Baden-Württemberg 2003. Ostfildern: Thorbecke, S. 247–252.

Sichart, Alexander; Sichart, Robert (1870): Geschichte der Königlich-Hannoverschen Armee. Band 3: Vierter Zeitraum von 1756 bis 1789. Hannover: Hahn.

Sichart, Alexander; Sichart, Robert (1871): Geschichte der Königlich-Hannoverschen Armee. Band 4: Fünfter Zeitraum von 1789 bis 1803. Hannover: Hahn.

Sichart, Alexander; Sichart, Robert (1898): Geschichte der Königlich-Hannoverschen Armee. Band 5: Sechster Zeitraum von 1803 bis 1816. Hannover und Leipzig: Hahn.

Siebenhüner, Kim (2013): Entwerfen, Modelle bauen, ausstellen: Joseph Furttentach und seine Rüst- und Kunstkammer. In: Kaspar von Greyerz, Kim Siebenhüner, Roberto Zaugg und Andreas Trautmann (Hg.): Joseph Furttentach. Lebenslauff 1652–1664. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 45–65.

Siebenhüner, Kim (2017): Die Mobilität der Dinge. Ansätze zur Konzeptualisierung für die Frühneuezeitforschung. In: Annette C. Cremer und Martin Mulsow (Hg.): Objekte als Quellen der historischen Kulturwissenschaften. Stand und Perspektiven der Forschung. Köln, Weimar und Wien: Böhlau, S. 35–46.

Silberschlag, Johann Esaias (1756): Abhandlung vom Wasserbau an Strömen. Preisschrift, welche die, in den öconomischen Nachrichten, darauf gesetzte Prämie erhalten [...]. Leipzig: Wendler.

Silberschlag, Johann Esaias (1772): Ausführlichere Abhandlung der Hydrotechnik oder des Wasserbaues. Leipzig: Fritsch.

Smeaton, John (1759): An Experimental Enquiry concerning the Natural Powers of Water and Wind to Turn Mills, and Other Machines, Depending on a Circular Motion. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society* 51, S. 100–174.

Söderlund, Inga Elmquist (2013): The Cabinet of Physics at Riddarhuset in Stockholm in the Eighteenth Century Source. In: Jim Bennett und Sofia Talas (Hg.): Cabinets of experimental philosophy in eighteenth-century Europe. Leiden: Brill, S. 99–118.

Sonar, Thomas; Löwe, Harald (2008): Eulers Arbeiten zur Ballistik. In: Gerd Biegel und Leonhard Euler (Hg.): Leonhard Euler 1707–1783. Mathematiker – Mechaniker – Physiker. Ausstellung „Leonhard Euler: Mathematiker – Mechaniker – Physiker“ zu seinem

300. Geburtstag im Jahr 2007. Braunschweig: Braunschweigisches Landesmuseum, S. 293–309.
- Specklin, Daniel (1589): *Architectura von Vestungen. Wie d. zu unsern Zeiten mögen erbawen werden an Stätten, Schlössern u. Clussen, zu Wasser, Berg u. Thal mit iren Bollwercken, Cauliren, Streichen, Gräben u. Leuffen sampt deren gantzen Anh. U. Nutzbarkeit; auch wie d. [...].* Strassburg: Jobin.
- Stachowiak, Herbert (1965): Gedanken zu einer allgemeinen Theorie der Modelle. In: *Studium Generale. Zeitschrift für die Einheit der Wissenschaften im Zusammenhang ihrer Begriffsbildungen und Forschungsmethoden* 18, S. 432–463.
- Stachowiak, Herbert (1973): *Allgemeine Modelltheorie.* Wien und New York: Springer.
- Stadtmuseum Erlangen (Hg.) (1993): *Die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 1743–1993. Geschichte einer deutschen Hochschule. Ausstellung im Stadtmuseum Erlangen, 24.10.1993–27.2.1994.* Erlangen: Stadtmuseum.
- Staubermann, Klaus (2014): Vom Replizieren. Schlepptanks und Schiffsmodelle. In: David Ludwig, Cornelia Weber und Oliver Zauzig (Hg.): *Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis.* Paderborn: Fink, S. 83–90.
- Steguweit, Wolfgang (Hg.) (1990): *Von der Kunstkammer zum Schlossmuseum Gotha. 350 Jahre Sammlungen für Kunst und Wissenschaft auf Schloß Friedenstein.* Gotha: Schlossmuseum.
- Stein, Erwin; Kopp, Franz Otto; Weber Gerhard (2007): *Calculamus! Die Leibnizsche Rechenmaschine.* In: Erwin Stein und Peter Wriggers (Hg.): *Gottfried Wilhelm Leibniz. Das Wirken des grossen Universalgelehrten als Philosoph, Mathematiker, Physiker, Techniker.* Hannover: Leibniz-Universität, S. 1–8.
- Steinle, Friedrich; Rammer, Gerhard (2007): *Wasserräder zwischen Wissenschaft und Technik. Waterwheels – between Science and Engineering.* In: *Bergische Universität Wuppertal. Jahresbericht,* S. 16–22.
- Steins, Anna (2000): *Es ergetzet und verletzt. Feuerwerksdarstellungen zwischen Mittelalter und dem Ende des Ancien Régime.* In: Hans Holländer (Hg.): *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert.* Berlin: Gebrüder Mann, S. 689–704.
- Stetten, Paul von (d. J.) (1779): *Kunst-, Gewerb- und Handwerks-Geschichte der Reichsstadt Augsburg.* Augsburg: C. H. Stage.
- Steusloff, Wolfgang (2000): *Kirchen-Schiffsmodelle im Wandel.* In: *Deutsches Schifffahrtsarchiv* 23, S. 489–502.
- Stichweh, Rudolf (1991): *Der frühmoderne Staat und die europäische Universität. Zur Interaktion von Politik und Erziehungssystem im Prozeß ihrer Ausdifferenzierung (16.–18. Jahrhundert).* Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Stiftung Schloss Friedenstein Gotha (Hg.) (2018): *Gotha VorBildlich. Modell-Sammlungen um 1800.* Gotha: Stiftung Schloss Friedenstein.

- Štöff, Viktor Aleksandrovic (1969): Modellierung und Philosophie. Berlin (Ost): Akademie-Verlag.
- Struensee, Carl August (1760): Anfangsgründe der Artillerie. Liegnitz und Leipzig: David Siegert.
- Struensee, Carl August (1771–1774): Anfangsgründe der Kriegsbaukunst. 3 Bände. Liegnitz und Leipzig: David Siegert.
- Stübig, Heinz (2009): Gerhard von Scharnhorst. Preussischer General und Heeresreformer. Studien zu seiner Biographie und Rezeption. Berlin und Münster: LIT.
- Sturm, Leonhard Christoph; Gröning, Johann; Reyher, Samuel (1707): Des Geöffneten Ritter-Platzes Dritter Theil, Worinnen die Ausführung der noch übrigen galanten Wissenschaften, Besonders was bey Raritäten- und Naturalien-Kammern, Berg-Wercken, Kauffmanschafft und Handlungen, Manufacturen, Künsten und Handwercken, [...]. Hamburg: Schiller und Neumann.
- Surirey de Saint-Remy, Pierre (1697): Memoires d'artillerie. Recueillis par Surirey de Saint Remy. Paris: Anisson.
- Svenshon, Helge (2004): Die Leipziger Pleißenburg. Ein Vorbericht. In: *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 46, S. 495–524.
- Szymanski, Hans (1922): Naval Museums. – V. Germany. In: *The mariner's mirror. The quarterly journal of the Society for Nautical Research* 8, Heft 11, S. 334–337.
- Tatarinova, Irina (2006): Architectural models at the St Petersburg Academy of Fine Art. In: *Journal of the History of Collections* 18, Heft 1, S. 27–39.
- Taub, Liba (2003): The History of Science through Academic Collections. In: *ICOM Study Series – Cahiers d'étude – Cuadernos de Estudios*, Heft 11, S. 14–16.
- Taub, Liba (2009): On scientific instruments. In: *Studies in History and Philosophy of Science* 40, S. 337–343.
- Taub, Liba (2019): What is a scientific instrument, now? In: *Journal of the History of Collections* 31, Heft 3, S. 453–467.
- Tega, Walter (Hg.) (2010): Guida al Museo di Palazzo Poggi. Scienza e arte. Bologna: Compositori.
- Thaer, Albrecht (1812): Grundsätze der rationellen Landwirthschaft. Berlin: Realschulbuchhandlung.
- Thiele, Rüdiger (2009): Verständnis der Welt. Mathematik in der Zeit der Aufklärung in Leipzig. In: Detlef Döring, Cecilie Hollberg und Tobias U. Müller (Hg.): *Erleuchtung der Welt. Essays. Sachsen und der Beginn der modernen Wissenschaften*. Dresden: Sandstein, S. 238–245.
- Tipping, Henry Avray (1914): Grinling Gibbons and the woodwork of his age (1648–1720). London: Country Life.

Tollmien, Walter; Schlichting, Hermann; Görtler, Henry (1961): Das Institut für angewandte Mathematik und Mechanik. In: Dies. (Hg.): Ludwig Prandtl. Gesammelte Abhandlungen zur angewandten Mechanik, Hydro- und Aerodynamik. Berlin und Heidelberg: Springer, S. 1187–1203.

Turner, Gerard L'Estrange (1973): Van Marum's scientific instruments in Teyler's Museum. Leyden: Noordhoff.

Uffenbach, Zacharias Conrad von (1753): Herrn Zacharias Conrad von Uffenbach Merkwürdige Reisen durch Niedersachsen, Holland und Engelland. Erster Theil: Mit Kupfern. Ulm: Gaum.

Uhland, Robert (1953): Geschichte der Hohen Karlsschule in Stuttgart. Stuttgart: Kohlhammer.

Valter, Claudia (1995): Studien zu bürgerlichen Kunst- und Naturaliensammlungen des 17. und 18. Jahrhunderts in Deutschland. Aachen.

Verein der Freunde des Städtischen Museum Göttingen (1989): Das Städtische Museum Göttingen und seine Abteilungen. Göttingen.

Verne, Jules (1881): Die fünfhundert Millionen der Begum. Wien: Hartleben.

Vierhaus, Rudolf (2002): Göttingen vom Ende des Dreißigjährigen Krieges bis zur Zeit der Französischen Revolution und Napoleons. In: Ernst Böhme und Rudolf Vierhaus (Hg.): Vom Dreißigjährigen Krieg bis zum Anschluss an Preußen – Der Wiederaufstieg als Universitätsstadt (1648–1866). Band 2. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 19–42.

Viganò, Marino (2006/2007): Colecciones de modelos de plazas fuertes de los Borbones de Francia, España y Nápoles en el siglo XVIII. In: *BSAA Arte: Boletín del Seminario de Estudios de Arte*, S. 219–243.

Viganò, Marino (2007): Le fortezze in casa. Modelli di piazzaforti tra guerra e conoscenza del territorio (XVI–XIX secolo). In: Andreas Bürgi (Hg.): Europa Miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.–21. Jahrhundert. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, S. 79–90.

Viganò, Marino (2012): Modelli di piazzaforti: collezioni, utilizzo, contesto. In: Francesca Baldi (Hg.): La scienza delle armi. Luigi Ferdinando Marsili, 1658–1730. Bologna: Pendragon, S. 108–123.

Voigt, Christoph (1916): Ein Modellschiff vom Jahre 1744 auf der Technischen Hochschule zu Hannover. In: *Zeitschrift für Binnenschifffahrt* 23, S. 173–176.

Voigt, Christoph (1922): Schiffs-Aesthetik. Die Schönheit des Schiffes in alter und neuer Zeit vom technischen und künstlerischen Standpunkt. Berlin: Verlag der Zeitschrift „Schiffbau“.

Waentig, Friederike (2014): Präventive Konservierung. Ein Leitfaden. Berlin: ICOM Deutschland.

Wagner, Fritz (1976): Der Wissenschaftsbegriff im Zeitalter der Aufklärung. In: Karl Hammer und Jürgen Voss (Hg.): Historische Forschung im 18. Jahrhundert. Organisation, Zielsetzung, Ergebnisse. Bonn: Röhrscheid, S. 14–26.

Walcher, Joseph (1774a): Abhandlung von Maschinenmodellen. In: *Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte, der Haushaltungskunst, Kameralwissenschaft und der dahin einschlagenden Litteratur* 6, Heft 1, S. 5–25.

Walcher, Joseph (1774b): Beschluß der Abhandlung von Maschinenmodellen. In: *Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte, der Haushaltungskunst, Kameralwissenschaft und der dahin einschlagenden Litteratur* 6, Heft 2, S. 117–135.

Walcher, Joseph (1776): Kurzer Inhalt der mechanischen Collegien. Welche auf der Universität zu Wien in dem philosophischen Hörsaale öffentlich gehalten werden. Wien: Kurzböck.

Wallis, Ludwig (1813): *Der Göttinger Student. Oder Bemerkungen, Rathschläge und Belehrungen über Göttingen und das Studenten-Leben auf der Georgia Augusta*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Walter, Caspar (1754): *Hydraulica Augustana*. Das ist: Ausführliche Beschreib- und Auslegung alles dessen was in des Heil. Röm. Reichs-Stadt Augspurg in den daselbst befindlichen Drey obern Haupt-Wasser-Thürnen so wohl, als in den Brunnen-Häusern, darinnen die Wasser-Druck-Wercke stehen, [...]. Augsburg: Detleffsen.

Walther, Gerrit (2001): Das Ideal: Göttingen. Ruf, Realität und Kritiker der Georgia Augusta um 1800. In: Gerhard Müller, Klaus Ries und Paul Ziche (Hg.): *Die Universität Jena. Tradition und Innovation um 1800*. Tagung des Sonderforschungsbereichs 482: „Ereignis Weimar-Jena, Kultur um 1800“ vom Juni 2000. Stuttgart: Steiner, S. 33–46.

Warmoes, Isabelle (1997): *Le Musée des Plans-Reliefs. Maquettes historiques de villes fortifiées*. Paris: Édition du Patrimoine.

Warmoes, Isabelle (2007): La collection des plans-reliefs français et la question de la représentation du relief chez les ingénieurs militaires (XVII<sup>e</sup>–XIX<sup>e</sup> siècle). In: Andreas Bürgi (Hg.): *Europa Miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.–21. Jahrhundert*. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, S. 115–125.

Weber, Cornelia (2011a): Material models as recorders of academic communities: A new project on university collections in Germany. In: *University Museums and Collections Journal*, Heft 4, S. 65–72.

Weber, Cornelia (2011b): Universitätssammlungen und -museen. In: Ulrich Rasche (Hg.): *Quellen zur frühneuzeitlichen Universitätsgeschichte. Typen, Bestände, Forschungsperspektiven*. Wolfenbüttel: Harrassowitz, S. 83–118.

Weber, Wolfhard (1984): Der Technologietransfer im 19. Jahrhundert. In: Otfried Dascher (Hg.): *Mein Feld ist die Welt. Musterbücher und Kataloge 1784–1914*. Dortmund: Stiftung Westfälisches Wirtschaftsarchiv, S. 39–45.

Weichold, Arthur (1985): *Wilhelm Gotthelf Lohrmann 1796–1840*. Leipzig: Barth.

Weisbach, Julius (1846): *Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. Teil 2: Praktische Mechanik*. Braunschweig: Vieweg.

Wendler, Reinhard (2008): Die Rolle der Modelle in Werk- und Erkenntnisprozessen. Berlin.

Wendler, Reinhard (2013): Das Modell zwischen Kunst und Wissenschaft. Paderborn: Fink.

Whitmer, Kelly Joan (2015): The Halle Orphanage as scientific community. Observation, eclecticism, and pietism in the early Enlightenment. Chicago und London: The University of Chicago Press.

Wieland, Christian (2015): Höfische Repräsentation, soziale Exklusion und die (symbolische) Beherrschung des Landes. Zur Funktion von Infrastrukturen in der Frühen Neuzeit. In: Birte Förster und Martin Bauch (Hg.): Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart. Berlin/Boston: De Gruyter, S. 187–205.

Will, Georg Andreas (1795): Georg Andreas Wills, Kaiserl. Hofpfalzgrafens und ältesten Professors zu Altdorf, Geschichte und Beschreibung der Nürnbergischen Universität Altdorf. Altdorf: Monath-Kußler.

Winfield, Rif (2007): British warships in the age of sail, 1714–1792. Design, construction, careers and fates. St. Paul (Minneapolis): Seaforth Publishing / MBI Publishing.

Winter, Heinrich (1967): Der holländische Zweidecker von 1660–1670. Nach dem zeitgenössischen Modell im ehemaligen Schloß Monbijou zu Berlin. Rostock: Hinstorff.

Wintle, C. (2015): Models as cross-cultural design. Ethnographic ship models at the National Maritime Museum. In: *Journal of the History of Collections* 27, Heft 2, S. 241–256.

Wittje, Roland (2010): Reading Artifacts: Historische Sammlungen und innovative Konzepte in der Lehre. In: Cornelia Weber und Klaus Mauersberger (Hg.): Universitätsmuseen und -sammlungen im Hochschulalltag. Aufgaben, Konzepte, Perspektiven. Beiträge zum Symposium des Hermann-von-Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik in Zusammenarbeit mit dem Berliner Medienhistorischen Museum der Charité, 18.–20. Februar 2010, Humboldt-Universität zu Berlin. Berlin: Hermann-von-Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, S. 79–86.

Wolff, Christian von (1734): Vollständiges Mathematisches Lexicon. Darinnen alle Kunst-Wörter und Sachen, Welche In der erwegenden und ausübenden Mathesi vorzukommen pflegen, deutlich erklärt [...]. Leipzig: Gleditsch.

Wolff, Christian von (1738): Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wissenschaften. Erster Theil, welcher einen Unterricht von der mathematischen Lehr-Art. die Rechenkunst, Geometrie, Trigonometrie, und Bau-Kunst in sich enthält [...]. Band 1. Frankfurt am Main und Leipzig: Renger.

Wright, George R. H. (2009): Ancient Building Technology. Band 3: Construction, Teil 1. Leiden und Boston: Brill.

Wurzbach, Constantin von (1885): Walcher, Joseph. In: Biographisches Lexikon des Kaisertums Oesterreich. Band 52. Wien: Verlag der k.u.k. Hof- u. Staatsdruckerei, S. 159–160.

Zastrow, Alexander von (1839): Geschichte der beständigen Befestigung oder Handbuch der vorzüglichsten Systeme und Manieren der Befestigungskunst. Nach den besten Quellen bearbeitet und durch 18 Pläne erläutert. Textband. Leipzig: Köhler.

Zaun, Jörg (2008): Die Sammlung Berg- und hüttenmännischer Modelle an der TU Bergakademie Freiberg. In: *res montanarum* 45, S. 43–50.

Zaun, Jörg (2009): Die Lehrsammlung von Hüttenmodellen an der Bergakademie. In: Erich Fritz (Hg.): Freibergs Hüttenwerke. Bilder aus Vergangenheit und Gegenwart. Freiberg: Saxonia Standortentwicklungs- und -verwaltungsgesellschaft, S. 101–105.

Zaun, Jörg (2014): Eine Anleitung zur Ausführung hydraulischer Versuche im Kleinen. Hydrodynamische Modelle von Julius Weisbach. In: David Ludwig, Cornelia Weber und Oliver Zauzig (Hg.): Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis. Paderborn: Fink, S. 71–81.

Zaun, Jörg (2015): Die Sammlung historischer Modelle des Bergbaus und der Hüttenkunde. In: Ders. (Hg.): Bergakademische Schätze. Die Sammlungen der Technischen Universität Bergakademie Freiberg. Chemnitz: Chemnitzer Verlag und Druck, S. 20–31.

Zauzig, Oliver (2013): Königliche Modellkammer. In: Ulrike Beisiegel, Mike Reich und Katrin Pietzner (Hg.): Die Sammlungen, Museen und Gärten der Universität Göttingen. Göttingen: Göttingen University Press, S. 154–155.

Zauzig, Oliver (2014): Modell einer Belagerungsbatterie des 17. Jahrhunderts in der Modellkammer der Universität Göttingen. In: David Ludwig, Cornelia Weber und Oliver Zauzig (Hg.): Das materielle Modell. Objektgeschichten aus der wissenschaftlichen Praxis. Paderborn: Fink, S. 119–126.

Zauzig, Oliver (2018): Blaupause Ritterakademie? Johann Rudolph Fäsch und die Modellkammer der Georg-August-Universität Göttingen im 18. Jahrhundert. In: Eva Dolezel, Rainer Godel, Andreas Pečar und Holger Zaunstock (Hg.): Ordnen, Vernetzen, Vermitteln. Kunst- und Naturalienkammern der Frühen Neuzeit als Lehr- und Lernorte. Halle (Saale) und Stuttgart: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, S. 415–435.

Zedler, Johann Heinrich (Hg.) (1732–1754): Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste welche bisshero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden. Halle (Saale) und Leipzig: Zedler.

Zimmermann, Wolfgang (1994): Sammlungsgegenstände aus Natur und Technik der Kunstkammer Ernst I. von Sachsen-Gotha-Altenburg (1640–1675). In: Andreas Grote (Hg.): Macrocosmos in Microcosmo. Die Welt in der Stube; zur Geschichte des Sammelns 1450 bis 1800. Opladen: Leske Budrich, S. 629–642.

Zweckbronner, Gerhard (1987): Ingenieurausbildung im Königreich Württemberg. Vorgesichte, Einrichtung und Ausbau der Technischen Hochschule Stuttgart und ihrer Ingenieurwissenschaften bis 1900. Stuttgart: K. Theiss.

## Unveröffentlichtes Schriftgut

Hunger, Ulrich (Hg.) (1992): Universitätsarchiv Göttingen. Findbuch zum Bestand Kuratorium. Ältere Kuratorial-Registratur (Kur) 173,3 – ca. 1930. Universitätsarchiv Göttingen. Göttingen (Inventare des Universitätsarchives Göttingen, 1).

Städtisches Museum Göttingen (1897–1898): Revers-Buch. Eingangsbuch der städtischen Altertumsammlung zu Göttingen.

Städtisches Museum Göttingen (1898–1901): Eingangsbuch der städtischen Altertumsammlung zu Göttingen.

Akten des Universitätsarchivs Göttingen (UAG):

- Kur.5737 (10.07.1736–04.10.1749): Penther, Prof. Dr. Johann Friedrich (Professor der Naturwissenschaften).
- Kur.5747 (20.11.1750–23.12.1763): Mayer, Prof. Dr. Tobias (Professor der Naturwissenschaften).
- Kur.5759 (22.04.1761–31.10.1764): Meister, Prof. Dr. Albrecht Ludwig Friedrich (Professor der Naturwissenschaften). Betr. die Bestallung des Profess.: Philosoph: Albrecht Ludewig Meister 1761–1788.
- Kur.5791 (09.11.1789–31.07.1803): Müller, Prof. Dr. Gotthard Christoph (Professor für Naturwissenschaften).
- Kur.6063: Betr. die dem Oberbau Commissair Johann Michael Müller ertheilte Erlaubnis mathematische Vorlesungen halten zu dürfen.
- Kur.6065 (1753–1795): Betr. die dem Mathematico Johann Paul Eberhard ertheilte Erlaubnis in der Mathesin Unterricht zu erteilen.
- Kur.6079 (07.04.1785–06.08.1797): Oppermann, Henrich Julius (Privatdozent der Naturwissenschaften).
- Kur.6081 (21.11.1805–10.03.1838): Müller, Wilhelm, Cornett (Privatdozent der Geisteswissenschaften).
- Kur.7257 (02.08.1762–04.10.1776): Verzeichnis und Beschreibung der Instrumente der Sternwarte durch Georg Moritz Lowitz und Abraham Gotthelf Kästner.
- Kur.7431: Die Aufnahme des stud. Seyde zum akademischen Bürger incl. das ihm beigelegte Prädicat eines academischen Mechanicus und Inspector des physicalischen Cabinetts 1792–1807.
- Kur.7435 (17.01.1799–20.06.1867): Die auf die Einrichtung des Auditorii und Aufstellung und Aufbewahrung des Apparaths verwandten Kosten desgl. Einrichtung der Willichschen Häuser behuf des physikalischen Apparats. Revision und Abnahme der Rechnungen [seit 1807].
- Kur.7475 (07.01.1737–20.12.1743): Schenkung eines Modells der Schleuse zu Hameln und eines Modells von der Brücke über die Themse.
- Kur.7476 (14.06.1744 – 04.04.1746): Schenkung eines Modells einer Papiermühle.

- Kur.7477 (29.04.1744 und 04.08.1882): Schenkung eines Modells von einem Kriegsschiff an die Universität, Abgabe an die TH Hannover.
- Kur.7478 (28.02.1763): Schenkung diverser Modelle an die Universität durch die Königliche Kammer.
- Kur.7479 (1763–1769): Verzeichnisse der in der Bibliothek befindlichen Modelle aus den Jahren 1763 und 1769.
- Kur.7480 (29.06.1769–04.08.1769): Vergleich der Verzeichnisse von Prof. Dr. Meister und Prof. Dr. Kästner sowie Erlaubnis für Prof. Dr. Kästner zum Gebrauch der Modelle.
- Kur.7481 (08.06.1769–06.03.1782): Anordnungen zur besseren Aufbewahrung der Modelle sowie die Einrichtung des Chors im ehemaligen Zeughaus zu diesem Zweck.
- Kur.7482 (12.04.1770–21.02.1828): Übertragung der Aufsicht über die Modelle an den Mechaniker Bogislaus von Ciechansky.
- Kur.7483 (14.06.1792–16.06.1792): Anordnungen zur Aufbewahrung des Modells der Schleuse von Hameln.
- Kur.7484 (19.10.1792–25.10.1792): Anordnungen zur Reparatur der Sammlung von Harz-Maschinen.
- Kur.7485 (29.07.1792–16.08.1796): Übertragung der Mitaufsicht über die Modellkammer an den Major Müller.
- Kur.7486 (03.02.1793–20.02.1793): Ablieferung verschiedener Amateur Stücke aus dem hannoverschen Zeughaus an die Göttingische Modellkammer.
- Kur.7487 (26.10.1801–05.11.1801): Ernennung des Hofrats Mayer zum Oberaufseher und des Magisters Thibaut zum Unteraufseher über die Modellsammlung.
- Kur.7488 (09.10.1817–20.11.1817 und 15.02.1860–30.05.1860): Ankauf der von Hofrat Beckmann hinterlassenen Sammlung ökonomischer und technischer Modelle.
- Kur.7489 (1817 30.09.1817–09.10.1817): Anstellung des Universitäts Mechanikers Apel als Adjunkt des Gehilfen Ciechansky.
- Kur.7490 (1806): Katalog des chemischen Apparates im chemischen Laboratorium, erstellt von Prof. Dr. Friedrich Stromeyer, sowie Inventarium der im chemischen Labor befindlichen Öfen und Gerätschaften 1806.
- Kur.7491 (23.10.1827–21.04.1828): Verkaufsangebot der Mechaniker Gumprecht und Klindworth für ein Modell einer Wasserhebungs-Maschine.
- Kur.7492 (25.02.1828–12.03.1852): Anstellung und Instruierung des Universitätsmechanikers Apel als Modell-Inspektor. Enthält: Neubesetzung der Stelle nach dem Tod Apels.
- Kur.7494 (29.04.1832–05.02.1837): Verschiedenes: Ernennung des Prof. Ulrich zum Unteraufseher, Schenkung einer Instrumentensammlung an die Universität

durch Hofrat Thibaut, Anschaffung eines Theodolithen für den Unterricht in der praktischen Geometrie sowie weiterer Instrumente.

- Kur.7495 (22.11.1835–18.02.1867): Abnahme der Rechnungen über die Unterhaltungskosten der Modellkammer.
- Kur.7496 (19.04.1837–16.05.1837): Anordnung für die Säkularfeier der Modellkammer.
- Kur.7497 (03.03.1841–13.01.1868): Anstellung des Mechanikers Moritz Meyerstein als Instrumenten- und Maschineninspektor.
- Kur.7499 (06.11.1879–01.12.1879): Rückgabe der in der Modellkammer vorgefundenen Leibnizschen Rechenmaschinen und der dazu gehörenden Manuskripte an die Königliche öffentliche Bibliothek Hannover.
- Kur.7500 (06.08.1867–20.05.1884): Verschiedenes. Enthält: Rechnungen, Finanzen, Umzug der Modellkammer aus der Bibliothek in das alte Auditorium, Übernahme der Aufsicht über die Modellkammer durch Prof. Schwarz nach dem Tod Prof. Dr. Ulrichs, Verkauf und Ankauf von diversen Gegenständen.
- Kur.7535 (02.08.1882–09.03.1884): Inventar der Königlichen Modellkammer in Göttingen von 1884.
- Kur.8482 (26.09.1805–18.07.1837): Beschäftigung von Mechanikern an der Universität 1805–1837.
- Kur.Sek468\_2: Technisch oekonomische Modelle. Modell und Maschinenkammer (auch Waffenwesen).
- Kur.Sek13 (1+2): Acta betr. Universitäts Verwandte Mechanicus Kupferstecher u. Drucker.
- Math.Nat.0068 (1850–1919): Statuten, Studienpläne, Merkblätter. Enthält Schriften über die Gründung des mathematisch-physikalischen Seminars sowie Statuten des mathematisch-physikalischen Seminars.



## Anhänge: Verzeichnisse und Instruktionen

---

Anhang 1: Verzeichnis von Abraham Gotthelf Kästner vom 11. Mai 1763<sup>1527</sup>

Verzeichniß der bey der hiesigen Universitätsbibliothek für jetzt befindlichen Modelle

1. Ein großes hölzernes Modell, von einem halben Polygon einer rimplerischen Festung, mit einer Tischplatte bedeckt, und als ein Tisch zu gebrauchen.

Ist auf hohen Befehl [...] aus des Rath Franzens Auction gekauft worden.

Die folgenden sechs sind schon länger als ich hier bin (1756) vorhanden gewesen. Es hat sich niemand dafür bekümmert, sondern der Collegienmeister den Schlüssel zur Kammer in der sie befindlich sind gehabt, und sie auf Verlangen gereichen. Daher nicht zur Anwendung ist dass sie nicht auf das beste sind erhalten worden. Sie waren als ich sie in dem ersten halben Jahr meines hierseyns sah, schon [...] in dem gegenwärtigen Zustande da ich die hiesigen Einrichtungen gar nicht wusste, so habe ich mir gar keine Sorgfalt darüber ermaßen können.

2. Ein großes hölzernes Modell, so aus drey Wasserrädern besteht, deren eines vier Pumpen, das zweite, ein Schöpfrad, das dritte ein Paternosterwerk treibet.

Hier und da sind Stücke auseinander gegangen. Sie scheinen aber noch alle dazuseyn, daß es durch die Zusammensetzung leicht wieder bald gangbar gemacht werden.

3. Drey Bretter auf denen sich Pfähle befinden, wie man einen Kasten als Grundlegung by Gebäuden macht.

-Seite 2-

4. Vier Stücke, die mir wie berichtet worden, die Schleuse zu Hameln vorstellen sollen, es sind aber meistens nur Theile von Mauerstücken, und sehr unvollkommen.

Von 3, 4 scheinen viele Stücke zu fehlen, und ich weiß nicht, ob wieder was Brauchbares aus ihnen zu machen ist.

5. Das Lehrgeschärre zum Bogen einer Brücke; soll die Westminsterbrücke zu London es gehören. Ist meistens [...] außer da Würmer ins Holz gekommen sind.

6. Die Krippe zur Legung des Grundes bey eben dieser Brücke; nebst [...] Pump und Zugwerken; eines beschädigt doch scheint nicht weg zu seyn, daß es voll angehn dürfte werden zusammenfügen.

7. Eine Papiermühle von einiger Güte, [...] Räder zerbrochen sind, und müssen gemacht werden.

Die folgenden

-Seite 3-

Die folgenden Modelle sind von den Herrn Comm. Hapke verfertigt worden, und die hiesige Universität hat sie der Freygibikeit der königl. Kammer unterthänigst zu danken. Aus

---

<sup>1527</sup> UAG Kur.7479, Bl. 1–4.

den Nummern, der sich schon auf ihnen befinden, ist zu schließen, das dergleichen vielmehr müssen gewesen seyn, als hierher gekommen sind.

8. Ein Feldgestänge mit Kehrrade, Göpel, Schachten, in dem einen es zu Tage aus gefördert wird, in den andern Künste gehen; Stolln, Haspeln, u. d. g.

9. Eine deutsche Windmühle

10. Eine Schneidmühle, die von einem oberschlächtigen Wasserrad getrieben wird.

11. Ein Schöpfrad, auch von einem oberschlächtigen Wasserrad getrieben. Man muss dazu das Wasserrad von 10. nehmen.

12. eine hängende Brücke

13. Eine Schraube ohne Ende.

14. Eine archimedische Wasserschraube

15. Ein Springbrunnen, soll den Verlauf sicher vorstellen

-Seite 4-

16. Die Art mit Balken, die zu kurz sind, eine Decke zu machen, die darunter aus dem Rivius beschrieben.

17. Ein Rad mit krummen Zapfen, das eine Welle mit zwey Stangen treibt.

18. Eine Hublade, wo zwon Bolzen als Unterlagen abgestuhfet müssen eingestellet werden.

19. Eine andre, wo sich die Last vermittelst einer gezähnten Stange erhebt.

20. Ein Hubzeug, wo ein Rad vermittelst eines Hebels und ein fallender Sperrkegels herumgetrieben wird.

Die Modelle von 8 – 20 sind alle sehr fleißig gemacht und in gutem Stande, wenn sie aber immer so bleiben sollen, wäre zu wünschen, daß einmal ihnen und den andern ein bequemer Orth angewiesen werde. [...] mache sie die [...] Fortgang soll in der sie seyn, was man kann sie in keine

-Seite 5-

Ordnung setzen, daß sie könnten bequem besehn werden, sondern man muss sich nach den engen Platze richten. Einige zerbrochene Hölzer [...] von Fäule, diesen ist manche so Untersätzen, die übrigen stehen auf der Erde, sie alle sind unbedeckt. Daher wird ihnen, wenn auch der Raum beständig verschlossen bliebe selbst den Staub nicht derzeit nachtheilich seyn besonders 8; das fast [...] zur Zeit gearbeitet [...] zur Sendung Satz ist, uns schon durch notwendige Grund [...] reinige [...] Entschädigung erbitten hat. Unlängst ist ein Stück von dem Gipse der Trebe herabgefallen welches viel Schaden hätte seyn können, wenn es etwas getroffen hätte

Dem jetzigen Collegienwärter muss der Schlüssel dieser Modellkammer unter andrem auch aus der Ursache überlassen werden, weil sich darin auch

-Seite 6-

Schränke befinden, die der Juristenfakultät gehören, aus dem sie also zuweilen was verlangt. Es scheint mir übrigens diese stehn so gut zu verwahren von selbst einiges Befalle daran zu haben, daß man es da, wo ich von Zeit zu Zeit nachsehe, wohl anverwenden kann.

Die kleinen Modelle, mit den ich etwa in meinem eigenen Vorrathe nicht versorgt bin, habe ich privatem in einem Collegius vorgewiesen, zwischen, und die jedoch das fortschaffen [...] bitten, [...] die alle besichtigt werden.

Der Hr. M. Eberhard ist erbötig, wenn es für gut befunden wird, was etwa an einigen dieser Modelle schadhafft ist soviel sich thun lässt, wieder in Stand gesetzt. Da er dieses größtentheils aus eigener Bringung und zu seinem Vergnügen tut, so würde ihm

-Seite 7-

würde ihm die Mühe und die Zeit die er darauf wenden müsste, wohl aber allzugroße Beschwerlichkeit vergolten werden. Aber nur solche Wiedergutstellung sind ein Teil dieser Modelle, z. B. 2; 6, schon jetze zu nichts werts zu gebrauchen, wird zerfallen mit der Zeit in [...] das mehr daraus [...] Geld willig zu [...] ist.

Unter den Sachen die Hr. Prof. Mayer von der Bibliothek bey sich gehabt hat und die nachgeholt auf das Observatorium unter Hr. Prof. Lowitz Nachlass gekommen sind, befanden sich soweit ich weiß auch einige Modelle, wenigstens einige kleine Festungsmodelle in Gips.

Göttingen  
den 11. May  
1763

Abraham Gotthelf Kästner  
Prof. der Math. u. Phys.

Anhang 2: Verzeichnis von Modellen und Instrumenten vom 19. Juni 1769  
(Meister)<sup>1528</sup>

Verzeichnis und Beschreibung derer Modelle und Instrumente die sich bey der Universität befinden und hie und da verstreuet verwahrt sind nebst Anzeige ihres dermaligen Zustandes.

Auf gnädigsten Befehl der hohen Königlichen Landesregierung, aufgesetzt von Albrecht Ludwig Friedrich Meister,

Göttingen den 19ten Junius 1769

-Seite 2-

Verzeichnis und Beschreibung derjenigen Modelle und Instrumente die sich in denen, auf Befehl der hohen königlichen Landes Regierung, theils von Hofrath Kästner, theils von Prof. Lowitz ehemals aufgesetzten, auch eine in Abschrift nachfolgenden Verzeichnissen nicht befinden.

A. Aus der Universitätsbibliothek werden in vollkommensten und reinlichsten Stande verwahrt.

1. Ein paar vortreffliche Globi, ein allerhöchstes Geschenk von Ihrer Majestät der Königin. Sie sind von George Adams in London nach einer ganz neuen Einrüstung verfertigt und in einem besondern Buche Treatise of New Celestial and Terrestrial Globes 1766 beschrieben worden. Die Kugeln haben 18 engl. Zolle im Durchmesser, und sind außen dem gewöhnlichen Horizont und Meridian, noch mit etlichen anderen meßigen ganzen Halben und Viertels-Zirkeln, wie auch beweglichen Zeigern und Ringen versehen, die theils die Stelle des sonst gebräuchlichen Stunden-Kreises vertreten, theils zu anderen Aufgaben gebraucht werden.

Der hölzerne Horizont wird von zwey sich schneidenden halben Zirkelungen von Messing getragen und diese ruhen

-Seite 3-

auf einem kurzen, von Mahagony Holze zierlich ausgearbeiteten Stativ, zwischen dessen drey Beine eine schöne 6 Zoll große Boussole angebracht ist. Um ihnen eine ansehnliche und zum Gebrauch bequemen Höhe zu geben, hat man unter jedes Stativ noch ein verzügeltes Tischgen von gebeizten Eichenholtz, 1 ½ Fuß hoch, machen lassen. Sie sind mit wülernen Decken gegen den Staub hinlänglich verwahrt.

II. Ein vorzüglich schätzbares Modell von einem Englischen Kriegsschiffe vom ersten Rang, ein gnädigtes Geschenk von des Hochheiligen Prinzen von Wallis königlicher Hoheit. Es hat 3 Verdecke und führt 100 Kanonen. Alles was an einem wirklichen Schiffe dieser Art zu sehen ist, an Masten Segeln, Tauwerk, Anker u.s.f. findet sich hier im kleinen in den gehörigen Verhältnissen. Auf dem obersten Verdecke liegt eine Chaloupe. Man

---

<sup>1528</sup> UAG Kur.7479, Bl. 11–16. Dieses Verzeichnis ist das einzige, das Modelle und den physikalisch-astrophysikalischen Apparat gemeinsam aufführt, obwohl diese formal getrennt sind. Elf Seiten, unterteilt in Kapitel nach ihren Standorten (Bibliothek, Observatorium, Theatro Anatomico, Auditorio publico) mit entsprechender Nummerierung.

kann die beyden oberen Verdecke zusammen abheben und so verschiedenes von dem inwendigen des Schiffes sehen. Die gantze Länge beträgt nach engl. Maaß 3 Fuß 9 Zoll, die Breite auf dem oberen Verdeck 9 Zoll, die Tiefe vom oberen Verdeck bis zu unterst in den Baum 9 Zolle. Die Arbeit an diesem Mo-

-Seite 4-

dell ist noch vortrefflicher als ich sie an denen in der Salle de la Marine des Louvre aufgestellten Schiffs-Modellen gefunden habe.

Es befindet sich in einem sauber gearbeiteten Behältnis, das auf den 4 Seiten aus zarten Rahmen von Birnbaumholz und dazwischen eingefassten anschelichen Glastafeln besteht. Die gantze Länge des Behältnisses beträgt  $6 \frac{1}{2}$  Calenb. Füße die Breite beynahe 3 Fuß, die Höhe, inclusive des Untergestells oder sechsbeinigten Tisches 8 Fuß.

III. Ein paar Falckische Globi von gewöhnlicher Einrichtung, aus der Bulowischen Verlagsanstalt. Der Diameter ist gegen 16 Zoll. Es lieget dabey ein biegsamer in seine gerade getheilten Viertelzirkel, zu Messung der Bogen. Es scheinen aber einige Theile, die zu Befestigung dieses Gradbogens dienen müssen, daran zu fehlen.

IV. Eine fügliche Pendeluhr von Nicol. Lambert. Sie zeigt Stunden, Minuten, Secunden und Monats-Tage. Sie geht 8 Tage lang. Das Schlagwerk kann man nach belieben gehen lassen oder aufhalten. Das Zifferblatt scheineth versilbertes Messing und die durchbrochenen bey-

-Seite 5-

zierden sind verguldet. Das eigentliche Uhrgehäuse ist 1 Fuß 10 Zoll hoch von schwarz gebeiztem Holtze à jour. Der untere Kasten von angestrichenen Tannenholtze ist 6 Fuß hoch.

V. Ein Massstock von schwarz gebeiztem Holtze welches über 3 Fuß lang. Auf drey Seiten sind mit eingesenkten Blech, Maasstäbe verzeichnet. Sehnlich: Pal. Rom., Pied. R., Fr. F. und Z.F. Es ist gleichfalls aus der Bulowischen Verlagsanstalt.

VI. Eine auf eisernen Wurf-Rollen laufende Bücherlaiter, aus der Bulowischen Verlagsanstalt. Die eisernen Geländer sind abgebrochen und fehlen. Da auch ausserdem diese Laiter nur 4 Fuß hoch ist, mit den Rollen den Fußboden beschädiget und ein beschwerliches gepolter verursacht, so stehet sie als ein unnützes Geräthe unter dem Dach des Collegien-Gebäudes.

VII. Ein so genantes Graphometrum oder Instrument zum Winkelmessen, ein Geschenk des Oberbaucommissarius Müller der es angegeben und in einem kleinen Tractätchen beschrieben hat. Es lieget in

-Seite 6-

einem Futeral, das die Gestalt eines Buches hat, und besteht aus einem getheilten halben Zirckel, beynahe von 1 Fuß in Diametro auf welchem statt des Diopter Lineals eine vertikal bewegliche Röhre angebracht, auch eine schmale Büchse mit einer Magnetnadel befestigt ist. Heran befindet sich dabey ein Brett oder kleines Maaß, Züghen und der oberne Theil des Statives.

B. Auf den Observatorio finden sich:

VIII. Ein vortreffliches Shortisches Telescopium, ein gnädigtes Geschenk von des hochseeligen Herzogs von Yorck Königlicher Hoheit. Es liegt in einem Kästgen von Mahogany-Holtz. Die Länge des Instruments ist 18 engl. Zolle. Röhren, Fassungen, das dreibeinige Stativ und die Werkzeuge zur senkrechten und wagerechten Bewegung sind sämtlich von Messing, auf das erstetste gearbeitet, dauerhaft und sinnreich eingerichtet. Es befindet sich dabey noch eine zwote Röhre mit Ocular-Gläsern, wie auch ein Kästgen mit einem zweiten kleinen Hohlspiegel auch ein Sonnenglas.

-Seite 7-

IX. Die Leibnitzsche Rechenmaschine, in einem besonderen Kästgen.

X. Eine starke und ziemlich gut eingeeichte Machina parallactica von Eichen-Holtz, mit einigen Stellschrauben und Kurbeln. Sie stehet deswegen noch nicht in den von Prof. Lotwitz aufgesetzten Verzeichnis, weil sie erst nach der Hand fertig geworden ist. Sie ist in gutem Stande und wird auf den Observatoris gebraucht.

XI. Ein gläserner Bienenkorb, den die königliche Cammer aus England hat kommen lassen. Es stehet auf einer Cammer des Observatorii in gutem Stande.

XII. Ein Modell von des Advocati Königs Bienen Körben, 1 Fuß hoch, stehet oben dasselbst.

C. Bey dem Theatro Anatomico befindet sich

XIII Ein sauberes englisches Microskopium compiositum mit 3 Gläsern von gewöhnlicher Einrichtung. Es ist ausdrücklich zum Gebrauch der Anatomie verschrieben worden, und in des Prof. Weisbergs Verwahrung.

-Seite 8-

Modelle die bisher im Auditorio publico ihre eigentliche Stelle gehabt haben.

Nach dem Verzeichnis des Hofr. Kästner

1) Ein großes hölzernes Modell von einem halben Polygon einer Rimplerischen Festung. Es ist mit einem Tischplate bedeket und kann als ein Tisch gebraucht werden.

2) Ein großes hölzernes Modell, so aus 3 Wasserrädern bestehet, deren eines vier Pumpen, das zweyte ein Schöpfrad, das dritte ein Paternosterwerk treibet. Hier und dar sind Stücke auseinander gegangen, sie scheinen aber noch alle da zu seyn, daß es

Anmerkungen

der feuchte Fussboden und der Mangel besonderer Behause und Bedeckungen hat, zumal den größeren Modellen, keine geringen Nachtheil gebracht

ad n. 1 Das Tischgestell ist gleichfalls dabey. Es ist im guten Stande und stehet auf den Observatorio.

ad n. 2 Es ist 14 Fuß lang 6 Fuß breit und 6 Fuß hoch. Viele Theile sind zwar nur auseinander gewichen oder verrostet und verquollen, andere aber fehlen gantz oder sind zerbrochen. So daß die völlig Wiederherstellung nicht ohne namhafte Unkosten geschehen kann.

durch die Zusammensetzung leicht könnte ergänzt werden.

3) Drey Bretter auf denen sich Phähle zu einem Roste befinden. Wie man bey Grundlegung eines Gebäudes braucht.

4) Vier Stücke, die wie ich berichtet worden, der Schleuse zu Hameln vorstellen solle, es sind aber meistens nur Theile vom Mauer-

ad n. 3 Wenn dieses Modell lehrreich werden sollte, so müssen noch sehr viele Theile hinzu kommen, die entweder verloren gegangen oder auch nie dabey gewesen sind. Es ist in so schlechten Umständen, das es keine Reparatur verdient.

ad n. 4 auch die Theile des Mauerwerkes sind nicht gantz vorhanden, ausserdem müssen noch die Thorflügel, die Gaffel, Stangen und

-Seite 9-

und Latten nun sie auf und zu machen, wie auch die zum Ablaß des Wassers gehörige Werkzeuge hinzu gehan werden, wenn man die Vorrichtung einer Schleuse daran sehen wollte. Die vorhandenen Stücke sind zerrissen und von Fäulnis und Würmern beschädigt. Das gantze Modell würde 8 Fuß lang 7 Fuß breit 1 ½ Fuß hoch seyn.

ad n. 5 Es ist 7 Fuß lang 4 ½ Fuß hoch und 5 ½ Fuß breit. Verschiedene Theile sind zerbrochen und vermodert; aber die beweglichen noch in ziemlichen Stande.

ad n. 6 Es ist 6 f. lang, 2 ½ f. breit 3 f hoch auch an diesem schönen Modell ist manches zerbrochen. Vielleicht weil man manchmal eine Bewegung erzwingen wollte die Rost, Staub und verquollene Theile unmöglich machten.

ad n. 7 H. Kästner hat es im guten Stand setzen lassen. Es stehet in einer schlechten und engen Cammer des Observatori. Eben daselbst befinden sich No. 9, 10, 11, 12, 14 und 15, die theils vorhin schon in gutem Stand waren, theils durch H. Kästner wieder hergestellt worden sind.

ad n. 8 es ist 10 Fuß lang 6 f. breit 6 f. hoch. Es scheinen noch zur Zeit keine haupt-

Mauerwerk nur sehr unvollkommen.

Von diesen beyden Modellen No. 3 und No.4 scheinen viele Stücke zu fehlen, und ich weiß nicht, ob noch was brauchbares aus ihnen zu machen ist.

5) Das Lehrgeschärre von einem Bogen der Westminster Brücke zu London.

6) Die Krippe zu Legung des Grundes bey dieser Brücke, nebst Pump- und Zugwerken, etwas beschädigt, doch scheint eben nichts davon übrig zu seyn, daß es wohl angehen dürfte, nur alles gehörig zusammen zu fügen.

7) Eine Papier Mühle, wo einige Theile, z.b. Räder zerbrochen sind, und nun müssen gemacht werden.

8) Ein Feldgestänge mit Lehr Rädern, Göpel, Schacht, Stollen, Gaffel u.d.g.

hauptsächliche Theile zu fehlen, aber verschiedene, zumal subtilere Theile sind bereits losgerissen, andre hier und dar zerbrochen, so dass die Wirkung keines einzigen Theiles vollständig mehr gezeigt werden kan. Noch ist es Zeit, ohne großen Aufwand es wieder herzustellen. Sollte es aber länger anstehen, so würde die Reparatur desto schwehrrer werden, da sie keine Arbeit für einen Tischler oder anderen Handwerksmann sondern bloß für einen geschickten Liebhaber ist.

9) Eine deutsche Windmühle.

10) Eine Scheide Mühle, die von einem oberschlächtigen Wasserrad getrieben wird.

11) Ein Schöpfrad, das durch ein oberschlächtiges Wasserrad getrieben wird. Man muß dazu das Wasserrad von No. 10 nehmen.

12) Eine hängende Brücke

13) Eine Schraube ohne Ende

14) Eine archimedische Wasserschraube

15) Ein Springbrunnen welcher den Herrenhausischen darstellen soll.

ad n. 15 Es befindet sich auch dabey das Kunstwerk wodurch das Wasser gehoben wird. Alles ist von Blech; zwar mit Ölfarbe überstrichen, aber dennoch hier und da verrostet. Weswegen auch einige Theile abgebrochen sind. Es scheint leicht wieder herzustellen.

16) Die Art, mit Balcken die zu kurtz sind, eine Decke zu machen, die Schwenter aus dem Rivieus anführt.

ad n. 16, 17, 18, 19 und 20 diese befinden sich dermalen in H. Kästners Behausung, zum Gebrauch seiner Vorlesungen.

17) Ein Hebzeug, wo ein Rad mit krummen Zapfen eine Welle vermittelst zweor Stangen treibet. Ist schon etwas beschädigt.

18) Eine Heblade, wo zwen Boltzen als Unterlagen abwechselnd müssen eingestellt werden.

19) Eine andere, wo die Last vermittelst einer gezähnten Stange gehoben wird.

20) Ein Hebezeug, wo ein Rad vermittelst eines Hebels und einfaltender SperrRegel herum getrieben wird.

### Anhang 3: Verzeichnis von Modellen vom Juli 1769 (Kästner)<sup>1529</sup>

Verzeichnis der im Julius 1769 allher vorhandenen Modelle vorgeleget von Abraham Gott-helf Kästner

[...]

-Seite 3-

[...]

7. Eine Papiermühle mit zwey unterschlächtigen Wasserrädern, deren eines ein deutsches, das andere ein holländisches treibt. Zu dieser Maschine war viel zerbrochen, als ich sie in meine Verwahrung bekam, ich habe aber alles völlig wieder herstellen lassen,

-Seite 4-

lassen, daß sie jetze vollkommen gangbar ist.

Diese Maschine ist sehr treulich zu zeigen, wie vermittelt krummen Zapfen durch Umdrehung eines einzigen Rades zugleich ganz unterschiedene Bewegungen können erhalten werden.

[...]

-Seite 5-

15.) Ein Springbrunnen, welcher, wie mir gesagt worden den Herrenhäuschen vorstellen soll. Ich kann nichts zusammenhängendes daraus machen, es scheinen Stücke daran zu fehlen.

16.) Die Art mit Balken, die zu kurz sind, eine Decke zu machen, die Schwenter in den mathematischen Erquickstunden aus dem Rivius anführt.

17.) Ein Hebzeug wo ein Rad mit krummen Zapfen eine Welle vermittelt zweer Stangen treibt.

[...]

21.) Drey Modelle in Gips Bilfingerischer Manieren zu fortifizieren. Sind in dem sonstigsten Verzeichnis der Bülowischen Instrumente unter der Aufschrift zur Kriegsbaukunst angezeigt.

-Seite 6-

22.) Eine gläserne Glocke mit einem hölzernen achtseitigem Kasten unter sich zu setzen, mit einem Korb zur Bedeckung.

Ist als ein Bienenbehältniß aus Engelland verschrieben und von königl. Kammer gnädigst hierher gesendet worden. Die Beschreibung steht in Kästners Sammlungen zur Bienenzucht am Ende, und die Abbildungen daselbst Tab. I.

---

<sup>1529</sup> UAG Kur.7479, Bl. 7–10. Hier werden lediglich die Ergänzungen bzw. Hinzufügungen erwähnt, da das Verzeichnis wortgleich mit dem Verzeichnis von Kästner von 1763 ist. Es gibt drei Positionen mit fünf Modellen mehr und bei einigen Positionen ausführlichere Hinweise als beim ersten Verzeichnis.

23.) Ein Modell von Coloniekörben nach des Hr. Advocat Königs zu Hannover Angabe.  
Rühret von eben der gnädigen Freygebigkeit her. In dem angeführten Buche 253. S. Tab.  
III.

Anhang 4: Verzeichnis von Geräten und Instrumenten, Georg Moritz Lowitz, 6. Oktober 1763<sup>1530</sup>

Verzeichniß und Beschreibung derer Instrumente und anderer Sachen die sich gegenständig auf dem Observatorio befinden von Georg Moritz Lowitz

1. Der große englische Muralquadrant in vollkommen gutem Stande, dazu gehören auch noch: 1) Ein doppelt messingnes Microscopium, mit zwoen meßingen Röhren, die auf die doppelte Eintheilung des Quadranten passen und damit die Eintheilung des Nonius an der Regel beobachtet wird.
2. Ein einfaches Microscopium, von eben diesem Metalle, oben beym Centro den Faden des Penduli zu beobachten.
3. Ein dergleichen unten am Limbo den nehmlichen Faden, auf dem ihm zugehörigen Punct dadurch zu beobachten.

-Seite 2-

- 4) Ein halber meßingner durchbrochener Zylinder mit einem Hacken, welchen man an den Silberfaden anhängt. Dieses ist als denn das Pendulum, wodurch dem Quadranten sein fester Stand gegeben wird.
  - 5) Acht meßinge Zwingen, jede mit zwo Stellschrauben. Diese sollen an den östlichen Pfeiler des Observatori mittelst einzelne vorhandenen kleinen Schrauben angeschraubet werden, den Quadranten daran zu befestigen, wenn es zu Observationen der nördlichen Sterne gebraucht werden soll.
  - 6) Eine kleine Rolle, worauf Silberfaden zum Pendulo des Quadranten gewickelt ist.
- II. Eine Pendeluhr in einem eichenhölzernen Gehäuse. Sie gehet vier Wochen lang und stehet an der Wand nächst dem großen Quadranten feste.

-Seite 3-

III. Eine andere dergleichen, von der nehmlichen Größe und Beschaffenheit. Sie stehet an der anderen Seite des Observatori gegen über feste. Beyde Uhren hat der hiesige Bauherr und Senator Kampe nach der Marinonschen Beschreibung der Geasamischen Uhr gemacht.

N3. der hies. Professor Meyer hat aus beyden Uhren die Räder zum Monats-Tagen-Zeiger heraus genommen, um ihren Gang nicht dadurch zu hindern. Beyde Räder liegen in den Uhrgehäuse verwahret.

IV. Eine Pendeluhr von schlechter Beschaffenheit in einem Tannenhölzernen übertünchten Gehäuse.

Anmerkungen:

ad n IV Diese Uhr befindet sich in des H. Kästners Behausung im guten Stande, und ist erst neulich bey Beobachtung des Durchganges der Venus nützlich zu Hülfe genommen werden.

---

<sup>1530</sup> UAG Kur.7479, Bl. 16–23.

V. Ein kleiner messinger Quadrant von 1 Schuh im Radio, mit einem Fern-

ad N. V dieser Quadrant ist von H. von Segner angegeben, und

-Seite 4-

und vom Bauherrn Kampe verfertigt worden. Es dient zwar nicht zu Hauptobservation, ist aber gleich wohl zu Beobachtungen correspondirender Höhen dem Observatorio überaus brauchbar, und dabey im gutem Stand.

Fern glas, auf einem dreybeinigten Gestelle. Ist auf dem Observatorio unbrauchbar.

VI. Eine hölzerne Machina parallactica in completen Stande.

VII: Ein hinten erweiterter Tubus, sechs Schuhe lang, bestehend in einer blechernen Röhre, Objectiv- und Ocular-Glas, und ist ohne Micrometer. Es befindet sich nur ein Ocular-Glas dabey, das doch der vorhandene andere arm zeigt, daß zwey seyn solln. Diesen Mangel findet aber den Gebrauch nicht. Dieser Tubus liegt gegenwärtig auf der Machina parallactica N. VI fest gebunden das ist alles, was gegenwärtig auf dem Observatorio in einem brauchbaren Stande sich befindet. Von unbrauchbaren

-Seite 5-

Sachen, die noch nicht fertig sind, ist vorhanden:

I. Die Rota meridiana. Diese lieget noch unausgefertiges auf dem Boden und ist das Eisenwerk gänzlich verrostet. Es ist noch kein Rohr zum Fernglas daran, und überhaupt noch nichts dazu fertig, was dieses Instrumentes bald brauchbar machen könnte.

II. Die Segnerische Finsterniß-Maschine oder Helioscopium, mit der Röhre.

Es fehlet aber der Spiegel und noch andere Sachen. Die dazu gehörige kleine Uhr ist noch nicht daran angebracht, sondern lieget abgesondert dabey. Da sie überhaupt

ad N. I Diese Rota meridiana ist bey weitem noch nicht so gänzlich verrostet, als hier angegeben wird, sondern nur an der äußeren Fläche mit Rost angelaufen. Sie ist vom Bauherrn Lange sehr solide und gut gearbeitet, und es wäre Schade, wenn sie nicht vollend brauchbar gemacht würde.

ad N. II Diese Uhr hat H. Kästner mit einem eisernen Gehäuse und Fußgestelle versehen und zum Gebrauch des Observatori einrichten lassen. Eine Auslage dazu hat er bisher noch nicht in Rechnung gebracht.

zur heutigen Astronomie gänzlich unnütze ist, so wird es wohl nicht der Mühe werth seyn, etwas zur Vollkommenheit dieser Maschine auf zu wenden.

### III. Verschiedene Stücke zur sogenannten

-Seite 6-

Aequatorial-Maschine. Sie bestehen:

- 1) Eine große hölzerne Rahmen 8 Schuh 5 Zoll lang, .. Schuh .. Zoll breit. Sie ist aus 2 viereckigen Röhren, deren jede Seite  $4\frac{1}{2}$  Zoll zur Breite hat, zusammengesetzt und mit zwey Querhölzern verbunden. Beyde schmale Enden sind mit starcken eisernen Zapfen versehen.
- 2) Eine 7 Schuh 3 Zoll lange hölzerne Röhre von eben der Dicke wie die vorige No 1. Diese setzet sich in die vorigen Rahmen an zwoen Seiten sind messingene Platten angeschroben, und mit Löchern oder Pfannen versehen.
- 3) Vier Stücke viereckiger Hölzter,  $9\frac{3}{4}$  Zoll lang, 8 Zoll breit und  $1\frac{1}{6}$  Zoll dick, jedes mit einem Loche von  $5\frac{1}{4}$  Zoll in Diametro versehen. Zwey davon sind von eichen- und zwey sind von Buchenholtz. Gegenwärtig sind zwey und zwey mit zwo eisernen Schrauben zusammen verbunden.
- 4) Zwo 11 Zoll lange eisernen Schrauben

-Seite 7-

mit einem feinen Gewinde und starken Platten versehen.

- 5) Ein starkes eisernes 1 Schuh  $2\frac{1}{2}$  Zoll im Diametro, mit verschiedenen daran feste sitzende Scheiben
- 6) Ein starkes viereckiges 1 Schuh 2 Zoll langes Eisen, mit zwey daran sitzenden Schiebern, die sich mittelst ihrer Schrauben feste setzen lassen.
- 7) Zwey eiserne und messingene ScharNieren
- 8) Zwey zu dieser Maschine gehörige besonders zugehauene Steine

9) Der englische Tubus, bestehend in einer 2 Schuh langen viereckigten hölzernen Röhre mit messingenen Einlassungen in deren einen sich das Objectiv Glas befindet.

ad. No III, No 9)

Dieser Tubus ist sehr gut, H. Kästner hat ihn dadurch brauchbar gemacht, dass er außen dem gewöhnlichen Stativ noch ein sehr wohl eingerichtetes Hintergestelle von Lindenholtz dazu hat machen lassen, auf welchem man ihn, mit Hülfe zweyer hölzerner Stellschrauben, gantz allmählig senkrecht und wagerecht drehen, und so das Object verfolgen kann.

Außerdem hat H. Kästner auch noch ein paar andere, sonst unbrauchbare Stative wieder herstellen lassen.

-Seite 8-

hinzu gehören noch ferner:

a) eine messingene Rahme mit einer Röhre, welche in die andern Fassung des Tubi gesteckt werden kan. Diese Rahme trägt sowohl eine Schraubenmutter zu dreyen Zapfen der Ocular Gläser, als auch die Nuthe zu dem Micrometer.

b) Drey meßinge Zapfen mit OcularGläschen zu diesen Tubo.

c) Ein sehr schönes Micrometrum von Joh. Bird in London, in einem roth hölzernen verschlossenen Kästgen verwahret.

IV. Zwey meßinge Zapfen zu Objectiv-Gläsern. Vermutlich sind diese zu den Rota meridiana Nr. 1 und zu denen beyden ObjectivGläsern der Tubi binoculi Aniani, die gegenwärtig in der Schachtel

No V bey denen übrigen Gläsern liegen.

ad N. V. diese befinden sich in des H. Kästners Behausung

V. Eine Schachtel, darinnen liegen verschiedene geschliffene Gläser zu Tubis, als:

1) Ein Objectiv-Glas im Diametro 2 Zoll und hat zur Brennweite 2 Schuh und

-Seite 9-

II Zoll. Es ist gut ()

2) Ein Objectiv im Diametro  $1 \frac{2}{3}$  Zoll, und hat zur Brennweite 3 Schuh 12 Zoll. Es ist gut.

3) Ein Objectivo im Diametro  $2 \frac{1}{6}$  Zoll, und hat zur Brennweite 4 Schuh 9 Zoll. Es ist sehr gut.

4) Ein Objectivo im Diametro  $2 \frac{1}{6}$  Zoll, und hat zur Brennweite 4 Schuh  $10 \frac{1}{2}$  Zoll. Es ist sehr gut.

5) Ein Objectivo im Diametro  $2 \frac{1}{6}$  Zoll, und hat zur Brennweite 4 Schuh 8 Zoll. Es ist sehr gut.

6) Ein Objectivo  $1 \frac{1}{2}$  Zoll im Diametro, und 3 Schuh Brennweite. Es ist unnütz.

7) Ein Objectivo im Diametro  $1 \frac{1}{2}$  Zoll und hat zur Brennweite beylauffig 9 Fuß. Es schein schlecht zu seyn.

8) Eine Lupe, oder ein Brennglas in Diametro  $2 \frac{1}{2}$  Zoll, und hat zur Brennweite 8 Zoll. Es ist gantz gut.

9) Ein anderes Brennglas, im Diametro  $2 \frac{1}{2}$  Zoll, und hat zur Brenn-

-Seite 10-

weite 9 Zoll. Es ist eben so schön und gut wie das vorige.

10) und 11) Die zwey Objectiv-Gläser zu den Tubus binocolus P. Aniani.

Es fehlen die höltzenen Fassungen, um sie wiederum an ihre Stelle einzusetzen. Man halte sie zur Rota meridiana gewiedmet, und es scheinen die oben in No. 18 beschriebnen messinge Zapfen gemacht zu seyn.

ad N. VI

Die Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit dieses Werkzeuges beruhet auf der größe-  
ren oder geringern Genauigkeit, mit welcher die Gänge einer daran befindlichen Stellschraube eingeschliffen sind.

VI. Eine messinge Maschine mit einem Microscopio, und einer Schraube; zu Einteilung der Reticulorum, die man in den erweiterten Tubum, der auf der Machina parallactica liegt, eingerichtet. Es lieget diese Theilmaschine auf einem Bretgen. Wenn man diese Maschine im Laufe brauchen will, so ist sie unnütze.

V. Die im Microscopio befindliche Gläser gehören zu N. XXVII

-Seite 11-

Der optischen Sachen

VII. Zwey eiserne starcke 14 Zoll lange Schrauben mit viereckigten Köpfen und Schraubenmutter.

VII. Ein großer eiserner Schlüssel zu großen Schraubenmutter.

IX. Das in Stücken zerfallene höltzerne Modell zu einem ehemals projectirten Octanten.

X. Verschiedenes altes Holtzwerk, worunter der Kasten ist, in welchem der Muralquadrant eingepackt war.

Vorstehendes ist vom H. Prof. Lowitz an Endes unterschriebenen richtig abgeliefert worden.

Göttingen den 6. Oct. 1763: Abr. Gotth. Kästner

Math. et Obs. P.

Diese Ablieferung ist in meiner Gegenwart geschehen. Göttingen, d. 6 Oct. 1763

Joh. Steph. Pütter

Dermaliger Prorector

Anhang 5: Schreiben von Kästner an das Kuratorium vom 14. Mai 1770<sup>1531</sup>

[...]

Euer hoch-freyherrl. Excelenzen gnädigstem Befehle wegen der Modelle schuldigst zu gehorchen finde ich allerdings nicht undienlich daß

-Seite 2-

daß diese Modelle etwas von der Erde erhöht gesetzt, und überhaupt in einiger Ordnung aufgestellt würden.

Bey einigen ganz großen, dergleichen eines von etlichen hydraulischen Maschienen bey-sammen ist, ingleichen ein Feldgestänge, sehe ich kein anderes Mittel, als daß sie auch einen Platz den mit Dielen belegt wäre, nicht auf die bloßen Steine gestellt würden. Nun ist dergleichen Platz in dem Auditorio, wo sich die Modelle befinden, da wo die Catheder stehen, und dieser Platz ist auch schon von der bloßen Erde ein Paar Stufen erhaben. Ich sollte also meynen diese großen Modelle könnten dahin etwa gut beyde Seiten der Catheder gestellt werden, das Feldgestänge steht auch wirklich schon auf diesem Platze.

Die kleinen könnten auf Bänke gesetzt werden

-Seite 3-

den dergleichen einige in den Auditorio schon ungebracht stehen und leicht hierzu einzurichten sind, auch etliche neue, die erfordert wer, den möchten, wohl nicht viel Kosten können. Es sind auch ganz kleine Modelle vorhanden, die vielleicht am bequemsten in ein Repositorium gesetzt würden.

Übrigens sollte ich glauben wenn die Fenster des Auditorii von Zeit zu Zeit geöffnet würden, könnten die Feuchtigkeit diesen Sachen die meistens aus Holz bestehen, nicht so nachtheilich seyn als sie etwa Stahle oder feinen Metalle seyn dürfte.

Es stehen in eben dem Auditorio Schränke mit Schriften die der Juristen-Fakultät gehören, und es wird von denselben leicht zu erfahren seyn ob diese Papiere durch die Feuchtigkeit Schaden leiden.

-Seite 4-

Da den Hr. Prof. Meister die besorgung dieser Modelle gnädigst ist aufgetragen worden, auch, wie ich berichtet bin der Hr. Cjehanski daran mit arbeiten soll, so glaube ich nicht, daß etwas weiter nöthig ist, als die Sorgfalt die Modelle zu ordnen und in gutem Stande zu erhalten dieser Herren Einsichten und Euer zu überlassen. Von dem gnädigst mir erstatteten Gebrauche, suche ich weiter keinen Vortheil, als sie meinen Zuhörern zu zeigen und dadurch meinen Unterricht nützlicher zu machen. Ich verhare mit tiefster Devotion.

[...]

-Seite 5-

Einige Vorschläge zu beßerer Erhaltung und Benutzung der bey der Universität befindlichen Instrumente und Modelle

1) Die Schränke, zu Aufbewahrung der kleineren Stücke könnten ringsumher, oder wo ferne sie an der Wand stehen müssen, auf drey Seiten mit Glas verschlossen seyn. Den Nutzen

---

<sup>1531</sup> UAG Kur.7481, Bl. 53–56.

dieser Einrichtung habe ich bey vielen Cabinetten wahrgenommen. Sie befriedigt den gemeinen Haufen Neugieriger, ohne die Gegenständern neuginach in Gefahr zu setzen.

2) Zu gewissen festgesetzten Zeiten, etwa alle vier oder sechs Wochen, würden die Aufseher ein paar Stunden lang gegenwärtig seyn, um auf Verlangen die Schränke zu öffnen, und die Stücke näher zu zeigen und zu erklären.

3) Denen, die sich das Cabinet zeigen lassen, würde durch ein ausdrückliches Gesetz zu verbieten seyn, daß sie nichts eigenmächtig in die Hand nehmen, und daß sie diejenigen Stücke, die der Aufseher ihren Händen anvertrauet, nicht in der Gesellschaft herumgehen lassen, sondern ihm selbst wieder zurück geben.

-Seite 6-

4) Diejenigen Professoren, denen es verstattet werden möchte, einige Stücke zu ihren privat Gebrauch zu entbehren, selbst die Aufseher nicht ausgenommen, müssen sich gefallen lassen

a) nicht gar viel auf einmal zu verlangen

b) kein Stück über eine gewisse Zeit, z.B. vier Wochen, im Hause zu behalten

c) sie, in den fest zu setzenden Tagen, an denen das Cabinet offen ist, auf Scheine abholen und einliefern zu lassen

5) Den Aufsehern wäre aufzugeben, daß sie alle Vierteljahr eine Nachricht vom Zustand des Cabinetes einzusendeten und genau anzeigten, was etwa ohne ihr Wissen und Verschulden zu Schaden gekommen und wie es wieder herzustellen ist.

6) Sollte ein Aufseher einen nachtheiligen Schaden

-Seite 7-

den entweder selbst verursacht haben, oder doch dessen Urheber wissen, so ist es seine Pflicht dieses sofort anzuzeigen, und niemanden zu verstattet, daß er sich der Besorgung der Reparation selbst anmaßen.

Anhang 6: Verzeichnis von Militaria vom 20. Januar 1793 (von Trew)<sup>1532</sup>

Verzeichnis der Armatur und Munitions Parcelen, welche von hier für die Göttingsche Academie erfolgen können.

1. Ein Kurzgewehr für Unteroffiziere
2. Ein Infanteriegewehr alter Art
3. Eine Dragoner Flinte
4. Ein Paar Cavalleriepistolen
5. Ein Seitengewehr der Infanterie
6. Ein Seitengewehr der Cavallerie
7. Einige alte und neue Kanonenkugeln verschiedener Kaliber
8. alte und neue Bomben, auch Granaden nebst Brandröhren
9. Gerippe und Beskets zu Brand- und Luftkugeln
10. alte gegossene Kartätschen Kugeln
11. Ein Spiegel zu Kanonen und 1 Spiegel zu Kammer-Geschütz
12. Eine komplette Kugel und ein dergleichen Kartätschen-Schuß, letzterer alter Art
13. Ein Pechkranz
14. Einige Stopuren nach alter Art
15. Ludel
16. Luntten, Italienische und Deutsche
17. Einige Fragmente gesprengter Bomben
18. Mordschläge

Hannover

den 22. Jan. 1793

von Trew

---

<sup>1532</sup> UAG Kur.7486, Bl. 2.

Anhang 7: Verzeichnis der Modellsammlung Beckmanns vom 20. November 1817<sup>1533</sup>

Verzeichniß der aus dem Nachlasse des weiland Herrn Hofrath Beckmann angekauften ökonomischen und technologischen Modelle

1. Hakenpflug mit doppeltem Streichbrett aus Graubündten.
2. Hakenpflug mit gewölbtem Streichbrett aus Graubündten.
3. Hakenpflug von Zürich.
4. Hakenpflug aus Schwedisch Pommern.
5. Hakenpflug aus Jannowitz in Schlesien.
6. Hakenpflug aus dem Zweibrückischen.
7. Russischer Pflug mit doppeltem Eisen.
8. Curländischer Haken mit doppeltem Eisen.
9. Dänischer Hakenpflug.
10. Dreischaariger Kehrhaken von Zittau.
11. Danziger Haken.
12. Zweibrückscher Haken.
13. Pflug aus der Wetterau, nebst Streichbrett und Schleifen.
14. Wirtembergischer Pflug mit beweglichem Streichbrett. (nicht ganz vollständig).
15. Pflug aus der Grafschaft Mark mit beweglichem Streichbrett.
16. Pflug von Coblenz.
17. Dänischer Pflug.
18. Holsteinischer Pflug.
19. Sondershäuser Pflug.
20. Englischer Schälppflug.
21. Pflug aus dem Voigtlande.
22. Pflug aus der Gegend von Hameln.
23. Pflug von Utrecht.
24. Pflug von Jever mit rundem Vorschneideeisen.
25. Pflug aus Ungarn nebst Schleife.
26. Schwedischer Pflug aus der Gegend von Lund.
27. Pflug von Straßburg.
28. Pflug von der Insel Rügen.
29. Pflug aus Dänemark.

-Seite 2-

30. Pflug aus Dänemark mit zwei Vorschäleise.
31. Salzburgischer Bergpflug.
32. Pflug von Wernigerode nebst Schleife.
33. Pflug aus dem Sauerlande.
34. Pflug aus dem Voigtlande.
35. Drillpflug.
36. Englischer Drillpflug.
37. Eine Kornmühle.

---

<sup>1533</sup> UAG Kur.7488, Bl. 7–8.

38. Eine desgl.
39. Eine Leinputze.
40. Eine Heckerlingsschneide.
41. Ein Bienenhaus.
42. Ein Bienenkasten.
43. Eine Kornputze.
44. Eine Dreschmaschine.
45. Jeversche Klopfense.
46. Eine desgl. aus der Mark.
47. Eine desgl.
48. Eine Grassense.
49. Eine Sense mit einem Haberzeuge.
50. Eine Kornsense.
51. Eine Egge mit eisernen Zacken.
52. Zwei desgl. mit hölzernen Zacken.
53. Zwei desgl. mit hölzernen Zacken.
54. Zwei desgl. aus dem Voigtlande.
55. Zwei desgl. aus dem Voigtlande.
56. Zwei desgl.
57. Zwei desgl.
58. Englische Queckenegge.
59. Instrument um Erdmäuß zu fangen.
60. Hufeisen für Pferde und Rindvieh.
61. Ein Seidenhaspel.
62. Ein desgl.

-Seite 3-

63. Eine Handmühle.
64. Oberharzischer Schmelzofen.
65. Oberharzischer Darrofen.
66. Oberharzischer Gahrherd.
67. Unterharzischer Schmelzofen mit dem Zinkstuhl.
68. Oberharzischer Saigerherd.
69. Unterharzischer Schwefeldestillirofen.
70. Oberharzischer Treibofen.
71. Rammelsbergischer Schwefelläuterofen.
72. Oberharzisches Rösthaus.
73. Oberharzischer Schliechbrennofen.
74. Oberharzischer Hochofen.
75. Ein Schlammheerd.
76. Ein hölzerner Blasebalg.
77. Ein Theerofen.
78. Eine Färberei.
79. Eine Ziegelei.
80. Ein Modell der <sup>Pihé</sup> (Pizée)Arbeit.

81. Ein doppelter Blasebalg.
82. Ein Krahen.
83. Eine Oelmühle.
84. Ein Wolf zum Wollenkratzen.
85. Eine Beutelmaschine.
86. Ein Modell eines Mündischen Pfeifenofens.
87. Eine Kienrußhütte.

Daß mir vorstehende Modelle von dem Herrn Procurator Beckmann überliefert worden,  
bescheinige ich hierdurch.

Göttingen den 20. Nov. 1817.

Hausmann Professor.

Anhang 8: Instruction für den Inspector der academischen Modellkammer vom 9. Juni 1828<sup>1534</sup>

1. Der Inspector der Modellkammer hat darauf zu achten, daß die auf derselben befindlichen Modelle jederzeit in gehöriger Ordnung, und auf solche Art aufgestellt sind, daß sie ohne eine Verrückung von ihrem Platze erleiden zu müssen, von denen, welche Zutritt auf die Modellkammer erhalten, hinlänglich in Augenschein genommen werden können.
2. Er hat für die Erhaltung gehöriger Reinlichkeit bey den Modellen fortwährend zu sorgen und dieses Geschäft sowie die Ausführung kleiner Reparaturen, die keine Zuthat von Materialien, was bedeutenden Aufwand von Zeit und Mühe erfordern, sondern nur um ein übriges an guten Stande befindliches Modell gangbar zu erhalten, nöthig werden könnten, unentgeltlich zu übernehmen.
3. Sobald ein Modell schadhafft und einer Reparation bedürftig wird, hat er daran sofort bey der Direction Anzeige zu machen.
4. Ohne ausdrücklichen Auftrag und bestimmte Anweisung von der Direction darf er keine Reparation, Änderung oder Bestierung von Modellen vornehmen, sofern ihm Reparaturen und Änderungen schon vorhandener, oder Anfertigung neuer Modelle anvertraut sind, hat er dieselben möglichst zu fördern. Es steht übrigens der Direction frey, auch Anderen solche Arbeiten zu übertragen.
5. So oft die Direction eine Revision des Inventariums, oder eine Untersuchung und Beratung über einzelne Modell nöthig findet, hat er sich, auf ergangene Aufforderung ungesäumt dazu einzustellen.
6. Einzelne Modelle können nur auf ausdrückliche Autorisation der Direction auf einige Zeit aus der Modellkammer herausgegeben werden, und soll die Auslieferung desselben jedes Mal ausschließlich durch den Inspector geschehen. Der Direction hat er jedes verlangte Modell

-Seite 2-

ohne Weiteres auszuhändigen. Andre Personen müssen, um ein Modell zu erhalten, eine schriftliche Erlaubniß der Direction beybringen, worin die zur Benutzung desselben gestattete Zeit genau bemerkt seyn soll. Der Inspector hat sodann streng darauf zu halten, daß die gesetzte Frist nicht überschritten werde; wofern dieses geschehe, oder bey der jedes Mal nach erfolgter Zurücklieferung des Modells sofort anzunehmenden genauen Besichtigung sich eine Beschädigung desselben zeigen sollte, so hat er davon die Direction ohne Verzug in Kenntniß zu setzen.

7. Wenn der Inspector Studierende oder andere Personen auf der Modellkammer herumführt, so hat er Maaßregeln zu treffen, daß die Modelle von keinem der Anwesenden angerührt werden, und daß niemand, ohne fortwährend beaufsichtigt zu seyn, in den zur Modellkammer gehörigen Zimmern verweilen oder zurückbleiben könne.

8. Sofern den Studierenden unter demnächst zu bestimmenden näheren Modification zu gewisser stunde ein öffentlicher Zutritt zu der Modellkammer gestattet werden sollte, so ist

---

<sup>1534</sup> UAG Kur.7492, Bl. 13–14.

der Inspector verpflichtet, dabey, auf die im vorigen Artikel bestimmten Orte, die Führung der Aufsicht zu übernehmen.

9. Bei entstehender Feuergefahr muß der Inspector mit hinlänglicher Zahl gehörig qualifizierter und instruirter Gehülfen bereit seyn, um die Rettung der Modelle, nach einem mit der Direction verabreichten Plane sobald es nöthig wird, zu bewerkstelligen. Er hat in solchen Fällen das Eindringen andrer Personen in das Zimmer der Modellkammer, sowie jedes Handanlegen derselben an die Modelle sorgfältig zu verhindern.

10. Der Inspector hat überhaupt den näheren Verfügungen und Anordnungen, welche von der Direction

-Seite 3-

in Beziehung auf die ihm Recht dieser Instruction auferlegten Verpflichtungen für nöthig erachtet werden, bereitwillig Folge zu leisten.

11. Die Bestimmungen der Artikel 2, 3, 4, 5, 9, 10 erstrecken sich nicht bloß auf die eigentliche Modellkammer und deren Direction, sondern auch auf diejenigen Modellsammlungen, welche einzelne Mitglieder der Universität zur Aufsicht, Benutzung und Aufbewahrung anvertraut sind, und die Directionen derselben.

Hannover, 9. Juni 1828

Universitäts Curatorium

Anhang 9: Verzeichnis von Modellen vom Oktober 1834 von G. K. J. Ulrich

Inventarium der Königlichen Modell-Kammer zu Göttingen

Angefertigt im Oktober 1834 von G. K. J. Ulrich<sup>1535</sup>

-Seite 2-

Lau- fende No	Res milita- ris No	<u>Modelle zum Kriegswesen gehörig</u>	Bemerkungen
1.	1.	Ein Kriegsschiff von hundert Kanonen in einem großen Glasschrank. „Ein gnädigstes Geschenk von des hochseeligen Prinzen von Wallis Königl. Hoheit. Die ganze Länge des Schiffs beträgt nach englischem Maaß 3'9", die breite auf dem oberen Verdeck 9", die Tiefe vom oberen Verdeck bis zu unters in den Raum 9". Die Arbeit an diesem Modell ist selbst noch vortrefflicher, als ich sie an denen in der Salle de la Marine des Louvre aufgestellten Schiffsmodellen gefunden habe. (Meister Verzeichniß vom 19. Junius 1769)“	
2. bis 10.	2.	Neun Modelle von Holz zu Festungswerken.	
11. bis 15.	3.	Fünf Modelle von Gips zu Festungswerken von denen drei* zur Bilfingerischen Fortifikation gehören.	Stammen aus der Bülow'schen Verlagsanstalt. Meister.
16. bis 21.	4.	Sechs Spontons (eines mit der Jahreszahl 1577.)	

-Seite 3-

Lau- fende No	Res milita- ris No	<u>Modelle zum Kriegswesen gehörig</u>	Bemerkungen
22.	5.	Eine Streitaxt.	
23.	6.	Ein großes Parade-Schwert mit der Jahreszahl 1513.	
24. bis 35.	7.	Zwölf Stück Rüstzeug, von denen sieben zu einem vollständigen Harnisch gehören.	
36.	8.	Der Ärmel eines eisernen Panzerhemdes.	
37.	9.	Ein Streithammer.	
38.	10.	Ein Fangeisen.	
39. bis 46.	11.	Zwei Armbrüste nebst einer Winde zum Spannen des Bogens und fünf Pfeilen.	Sind nicht im Stande.

<sup>1535</sup> UAG Kur.7494, Bl. 77–85.

- |                |     |  |                      |
|----------------|-----|--|----------------------|
| 47.            | 12. | Eine Katapulte.                          |                      |
| 48.            | 13. | Ein altes Gewehr mit Radschloß.          | Ist nicht im Stande. |
| 49. bis<br>51. | 14. | Zwei Patronen zu dreipfündigen Schüssen. |                      |

Acht eisernen Kugeln und zwei steinernen zerbrochenen Kugeln.

-Seite 4-

Lau- fende No	Archi- tectura No	<u>Modelle zum Wasser=Brücken= und Zivil- bau gehörig</u>	Bemerkungen
52.	1.	Ein großes Modell der Schleuse zu Hameln, zur Zeit ihrer Reparatur dargestellt. Das Ganze Fundament, Pfahlroste, Spundwände, Mauerung ist im Modell vollständig wiedergegeben. Mit gleicher Sorgfalt ist die Schleusenkammer nebst allen zugehörigen Theilen ausgeführt, dergleichen die zur Zeit der Reparatur vorhanden gewesenen Fangdämme, die beiden durch die Mühle vermittelst Feldgestänge in Bewegung gesetzten Pumpwerke, und am unteren Fangdamm des Schöpfrads, welche Werke das Wasser zwischen den beiden Fangdämmen fortschaffen. Die Pumpwerke und das Schöpfrad können durch überschlächlige Räder die unten vom Modell durch Hand getrieben werden ihre Bewegung erhalten. Die bei dem Bau benutzten Maschinen und sonstigen Baugerätschaften sind im Kleinen abgeformt.	Dieses Modell hat Kästner 1769 verzeichnet und bemerkt, daß es schon vor 1756 hier gewesen.

-Seite 5-

Lau- fende No	Archi- tectura No	<u>Modelle zum Wasser=Brücken= und Zivil- bau gehörig</u>	Bemerkungen
53.	2.	Ein Schwimmkasten zur Fundierung von Pfeilern der Westminsterbrücke zu London. In dem Kasten ist ein Theil des Fundaments dargestellt, und befinden sich in ihm die Hebezeuge zum Versetzen der Quadersteine, in den einen die Pumpen und in den Seitenwänden die Schutzöffnungen, um zur Zeit der Ebbe das Wasser auszupumpen und es zur Zeit der Flut wieder einzulassen, wodurch der Kasten zu versenken und das	Dieses Modell ist von Kästner verzeichnet und befindet sich hier schon vor 1756.

frische Mauerwerk gegen den Welleneinfluß zu sichern. Die Seitenwände können durch lange Schrauben vom Boden abgeschraubt und zu einem anderen Kasten benutzt werden (Kondolet art de Bâtir)

- |     |    |  |  |
|-----|----|--|--|
| 54. | 3. | Modell zum Lehrgerüst eines Bogens der Westminsterbrücke zu London | Kästner Verz: No 5. Das Modell ist schon vor 1756 hier gewesen, es hat jetzt durch den Wurmschich sehr gelitten. |
|-----|----|--|--|

-Seite 6-

Lau- fende No	Archi- tectura No	<u>Modelle zum Wasser=Brücken= und Zivil- bau gehörig</u>	Bemerkungen
55.	4.	Eine Baggermaschine zum Reinigen der Flussbette.	
56. bis 58.	5.	Drei Modelle von Eberhard zu dessen Abhandlung: „Versuch über die Brücke des Cäsar über den Rhein“ 1762 gehörig. (Gött. Gel. Anzeigen. 1762, S. 769)	
59.	6.	Eine Zugbrücke.	
60.	7.	Eine hölzerne Bogenbrücke.	
61.	8.	Eine hölzerne Bogenbrücke.	
62.	9.	Ein Grieswerk mit zwei Schützen.	
63.	10.	Ein Erdbohrer bestehend aus 10 längeren und 21 kürzeren Eisenstücken.	Ist nicht im Stande
64.	11.	Zwei Modelle zur Bildung einer Balkenlage aus kurzen Balken, nach Verlio.	
65.			
66.	12.	Ein fournierter Fußboden.	Ist beschädigt.
67.	13.	Modell zu einem hölzernen Ringthurm.	
68.	14.	Eine hölzerne Treppe aus geraden Stufen mit drei geraden Flügeln.	
69. bis 72.	15.	Vier Modelle von Türflügeln.	

-Seite 7-

Lau- fende No	Archi- tectura No	<u>Modelle zum Wasser=Brücken= und Zivil- bau gehörig</u>	Bemerkungen
73.	16.	Ein Bogenfenster.	
74.	17.	Ein fournierter Tisch mit III verschiedenen Holzarten.	Ist sehr beschädigt
75.	18.	Ein kleiner Schrank dessen Thüre an beiden Seiten geöffnet werden kann.	

76.	19.	Eine Feuerleiter, bestehend aus zwei übereinander verschiebbaren Leitern (sehr unpraktisch)	
77.	20.	Eine Rettungsmaschine bei Feuergefahr (sehr unpraktisch)	
	Machi- nae	<u>Maschinen</u>	
78.	1.	Eine Bockwindmühle.	Ist von dem Commiss Hapke verfertigt. (Kästner Verz. No 9).
79.	2.	Das Innere einer Oelmühle.	
80.	3.	Eine Getreidemühle (ohne Mehlkasten) mit ober- schlächtigen Rade.	
81.	4.	Eine Papiermühle mit zwei unterschlächtigen Rädern.	War schon vor 1756 hier (Kästner Verz. No.7).

-Seite 8-

Lau- fende No	Machi- nae No	<u>Maschinen</u>	Bemerkungen
82.	5.	Eine Papiermühle mit einem mittelschlächtigen Rade.	
83.	6.	Eine Ölmühle mit zylindrischen Reibsteinen und unterschlächtigem Rade.	
84.	7.	Das Innere einer Mahl- und Grütze=Mühle.	
85.	8.	Das Innere einer Getreidemühle.	
86.	9.	Eine Pulvermühle mit unterschlächtigen Rade.	
87.	10.	Eine Sägemühle mit ober- schlächtigen Rade von Blech.	Von Commiss Hapke verfertigt (Kästner Verz. No 10.).
88.	11.	Eine Bohrmühle zum Bohren hölzerner Röhren.	
89.	12.	Das Innere einer Poliermühle.	
90.	13.	Ein großes Schöpfwerk, in welchem durch drei in einem Gerinne liegende unterschlächtige Räder, ein Schaufelwerk, ein Schöpf- rad und acht Pumpen in Bewegung versetzt werden.	War schon vor 1756 hier. (Kästner Verz. No 2.) Dieses Modell befindet sich in sehr schlechten Zustände.
91.	14.	Ein Schöpf- rad mit krummen Schaufeln von Blech, das durch ein ober- schlächtiges Rad mit	

-Seite 9-

Lau- fende No	Machi- nae No	<u>Maschinen</u>	Bemerkungen
		Vorgelage getrieben wird. Die Schaufeln dieses Rades sind auch von Blech.	
92.	15.	Ein Schöpfrad ohne Axe, dessen eine Seitenwand abgenommen werden kann.	
93.	16.	Ein Schöpfrad mit beweglichem Kasten, das durch Seile ohne Ende bewegt werden kann.	
94.	17.	Ein doppeltes Paternosterwerk, das sich während des Schöpfens senken kann.	Von Ciechansky verfertigt.
95.	18.	Ein einfaches Druckwerk, bestehend aus zwei Druckpumpen und einer Steigröhre.	Ist sehr beschädigt.
96.	19.	Eine gemeine Feuerspritze mit einem Stiefel ohne Windkessel.	
97.	20.	Zwei isoliert neben einander stehende ober-schlächliche Räder, deren Wellen durch Dau-men jeder zwei Paar Pumpen in abwech-selnde Bewegung setzen.	
98.	21.	Eine Saugpumpe mit gläsernem	

-Seite 10-

Lau- fende No	Machi- nae No	<u>Maschinen</u>	Bemerkungen
		Stiefel, das Kolbenspiel zu zeigen.	
99.	22.	Eine Saugpumpe.	
100.	23.	Zwei durch ein halbes Kreuz mit einander verbundene Pumpen, die aus einer Röhren-Leitung Wasser schöpfen.	
101.	24.	Zwei Wasserschnecken in einem Kasten, die durch ein auf einem flachen Kahn ruhendes Wasserrad mit Vorgelege getrieben werden.	
102.	25.	Ein Krahn, der zur Verbindung von Rolle, Rad und Welle, Schraube ohne Ende und Kurbel besteht.	
103.	26.	Modell zu einem großen Krahn, dessen Ge-rüst um einen Vertikalzapfen drehbar ist.	
104.	27.	Modell zu einem kleineren Krahn, der um einen Vertikalzapfen drehbar und mit einer beweglichen Rolle versehen ist.	
105.	28.	Kleines Modell zu einem Krahn mit Lauf-rade.	

-Seite 11-

Lau- fende No	Machi- nae No	<u>Maschinen</u>	Bemerkungen
106.	29.	Ein Hebezeug durch zwei Wellen mit Krummzapfen die mittelst Stangen unter einander verbunden sind, gebildet.	
107.	30.	Ein Hebezeug bestehend aus einem gezahnten Rade mit Welle, das durch einen Balancire umgetrieben wird.	Vom Commiss Hapke verfertigt.
108.	31.	Ein Hebzeug mit Welle, Stirnrad und Getriebe.	
109.	32.	Ein Hebzeug mit Welle, Stirnrad, Getriebe und fester Rolle.	
110.	33.	Ein Hebzeug mit Welle und Rad, in welches eine Schraube ohne Ende eingreift.	
111.	34.	Ein Hebezeug bestehend aus horizontalem Schaufelrade getrieben, Schraube ohne Ende, Rad mit Getriebe und Rad mit Welle.	
112.	35.	Kleines Modell einer Hebelade.	Vom Commiss Hapke verfertigt.
113.	36.	Eine Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird.	
114.	37.	Eine Zug=Ramme, deren Bär vermittelst einer Scheere	

-Seite 12-

Lau- fende No	Machi- nae No	<u>Maschinen</u>	Bemerkungen
115.	38.	auslösbar ist, so daß es frei herabfallen kann. Eine Ramme mit auslösbarem massivem eisernen Bär. An der Scheere ist eine Vorrichtung, wodurch die Trommel auf der Welle ausgelöst werden und somit die Scheere frei herabfallen kann. Mit der Welle ist ein Schwungrad verbunden.	
116.	39.	Eine Welle mit auslösbarer Trommel.	
117.	40.	Drei Schwungräder auf einem Brett.	
118.	41.	Eine Vorrichtung um durch Hebel die Deichsel eines Wagens schnell auszulösen.	
119.	42.	Eine Säemaschine in Form eines zweirädrigen Wagens.	
120.	43.	Eine Leibnizsche Rechenmaschine.	Ist nicht im Stande.
121.	44.	Ein Arm von Blech mit Gelenken die durch Federn beweglich sind.	Ist nicht im Stande, sehr beschädigt.

Lau- fende No	Res metal- lica No	<u>Bergbau und Hüttenwesen</u>	Bemerkungen
122.	1.	Ein fahr- und Treib - Schacht. Die Pumpen werden durch ein Wasserrad mit Kunstgestänge bewegt. Die vier Tonnen werden, das eine Paar durch ein Zahnrad und Kunstgestänge, das andere durch einen Pferdegöpel getrieben. Es befinden sich an dem Modell zwei Hämmer zum Signalisieren vom Schacht- und vom Treibehäuse aus. Die Wasserräder sind von Blech.	Vom Commiss Hapke verfertigt 1750.
123.	2.	Ein Treibwerk bei dem das Feldgestänge sich einmal rechtwinklig wendet, bis es die Korbwelle erreicht. Die verschiedenen Arbeiten sind durch bewegliche Figuren dargestellt. Vom Schacht aus kann bei dem Kehrrade durch einen Hammer signalisiert werden. Auch ist ein Uhrwerk da zur Bezeichnung der Stelle, wo sich die Tonne befindet.	
124.	3.	Ein Treibwerk bei dem sich das Feldgestänge zweimal recht	

Lau- fende No	Res metal- lica No	<u>Bergbau und Hüttenwesen</u>	Bemerkungen
		winklig wendet bis es die Korbwelle erreicht. Vom Schacht aus läuft ein Hebelwerk zum Kehrrade, um durch einen Hammer die nötigen Zeichen zu geben.	
125.	4.	Ein Treibwerk wobei der Korb an der Welle des Kehrrades befindlich ist und die Ketten bergan über Walzen in den Schacht gehen. Dabei ein Hebelwerk um das Rad von der Schützstube aus zu bremsen und die Wasser zu ergießen, auch ein Gestänge welches den stummen Nachzähler treibt.	
126.	5.	Ein Treibwerk, bei dem das Gestänge selbst in den Schacht selbst hineingeführt, das Gebirge zu halben Schacht treibt, von wo es durch einen zweiten Treibkorb, der mit dem Treibkorbe im Schacht durch dasselbe Kehrrad bewegt wird, zu Tage gefördert wird.	

127. 6. Modell eines Bergwerkes, in eine kleine gläserne Flasche künstlich eingeschlossen.

-Seite 15-

Lau- fende No	Res metal- lica No	<u>Bergbau und Hüttenwesen</u>	Bemerkungen
128.	7.	Ein Pumpwerk, vier Kolbenstangen werden durch ein Wasserrad getrieben. Auch kann durch einen Treibkorb mit Bremsrade in zwei Tonnen Gebirge gefördert werden.	
129.	8.	Ein doppelter Hundslauf, dessen Hunde durch eine Welle mit Krummzapfen, an welcher auch ein Bremsrad befindlich ist, aufgewunden werden können.	
130.	9.	Eine Vorrichtung zur Bremsung der Ketten eines Treibschachtes.	
131.	10.	Ein Pochwerk. Die verschiedenen Arbeiten werden durch bewegliche Figuren dargestellt.	
132.	11.	Ein Pochwerk.	
133.	12.	Ein kleines Stampfwerk (Pochwerk) mit zwei durch Krummzapfen und Stangen untereinander verbundenen oberflächigen Rädern, die durch dasselbe Wasser getrieben werden.	
134.	13.	Ein kleines Pochwerk mit drei beweglichen Figuren.	

-Seite 16-

Lau- fende No	Res metal- lica No	<u>Bergbau und Hüttenwesen</u>	Bemerkungen
135.	14.	Ein oberflächiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei (Pumpen) Stangen treibt.	
136.	15.	Eine andere Vorstellung durch oberflächiges Rad und Feldgestänge zwei Pumpen zu treiben.	
137.	16.	Ein oberflächiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei Pumpen treibt. Zugleich ist der Anfang eines Fahr- und Treibeschacht dargestellt.	
138. bis 141.	17.	Vier Einrichtungen von stummen Nachzählern. Das eine Werk ist von Metall in einem Kasten. Die übrigen sind von Holz.	

142. 18. Eine Röhrenlage mit Stellzapfen um das Wasser aus einem Bassin unter einem Deich durchzuleiten.
143. 19. Ein Flammofen.
144. 20. Ein Treibofen.
145. 21. Ein halber Hochofen mit Verdichtungskammer.

-Seite 17-

Lau- fende No	Res metal- lica No	<u>Bergbau und Hüttenwesen</u>	Bemerkungen
146.	22.	Ein Krummofen.	
147.	23.	Ein Arsenikofen.	
148.	24.	Ein hölzerner Blasebalk.	

Göttingen den 19. Oktober 1934,  
Ulrich

Anhang 10: Verzeichnis von Instrumenten vom 19. Oktober 1834 von Georg Karl Justus Ulrich<sup>1536</sup>

Inventarium der königlichen Sammlung mathematischer Instrumente zur Königlichen Modellkammer in Göttingen gehörig

Angefertigt im Oktober 1834

von G.K.J. Ulrich

(Die der königlichen Modellkammer vom Hofrath Thibaut geschenkten Instrumente sind in diesem Inventario in der hinteren Columne mit Thib. bezeichnet.)

-Seite 2-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
1.	1.	Ein Multiplikations Theodolit von Ertel in München mit sechszölligem Horizontal und Vertikalkreise. Beide Kreise sind unmittelbar von zehn zu zehn Minuten und vermittelst der Nonien von 10. zu 10. Secunden eingeteilt. Das Instrument hat zwei achromatische Fernrohre, zwei Röhrenlibellen, ein prismatisches Sonnenglas, und einen Metallspiegel zur Beleuchtung der Fäden. Zum Theodolit gehört ein Kasten und lederner Überzug mit Tragriemen und ein <u>Stativ</u> . Es sind ihm außerdem zwei Reserve-Libellen beigegeben.	
2.	2.	Ein Astrolabium. Der neunzöllige, unmittelbar von 15. zu 15. Minuten und durch die Nonien von 15. zu 15. Secunden eingeteilte Kreis lässt sich mittelst eines knieförmigen Zwischenstücks auch vertikal stellen. Die beiden Fernrohre sind nicht achro	Thib.

-Seite 3-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		achromatisch. – hinzu ein Kasten und ein <u>Stativ</u> .	
3.	2.	Ein altes Astrolabium mit vier Dioptrern. Auf der Regel befindet sich ein in halbe Grade	Thib.

<sup>1536</sup> UAG Kur.7494, Bl. 86–94.

		eingetheilte Boussole 4 ½ Zoll im Durchmesser. – Hinzu ein <u>Stativ</u> welches auch zur Mensel No 14. passt.	
4.	2.	Ein altes Astrolabium bestehend aus einem Halbkreise mit vier Dioptren.	Thib.
5.	2.	Ein Mayer'scher Recipiangel	Thib.
6.	3.	Ein Instrument zum Messen der Höhenwinkel in einem Kasten, in welchem sich auch ein Dipopterlineal befindet, dessen Abseheplatten oben pfannenartig ausgearbeitet sind, so daß sie das Fernrohr des Höhenmessers aufnehmen können, wodurch es als Niveau brauchbar wird.	Thib.
7.	4.	Eine Boussole von Rumpf mit achromatischen Fernrohr. Hinzu ein Stativ und ein Kas-	

-Seite 4-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		ten mit Tragriemen.	
8.	4.	Eine Bussole mit zwei Dioptren.	Thib.
9.	5.	Zwei Magnetstäbe in einem Kästchen.	Thib.
10.	5.	Ein hufeisenförmiger Magnet.	Thib.
11.	5.	Zwei rohe Magneten in einem Kästchen.	Thib.
12.	6.	Eine Menselplatte nebst Stativ.	
13.	6.	Eine Menselplatte mit FiduzDioptr nebst Stativ.	Thib
14.	6.	Eine Menselplatte mit FiduzDioptr, die auf das Stativ No 9. gesetzt wird.	Thib.
15.	6.	Eine Hogowsche Mensel	
16.	7.	Eine Gabel zum Herablassen von der Menselplatte aus.	Thib.
17.	7.	Eine Kippregel mit achromatischem Fernrohr und einem Reißwerk zum Reiß der Linien auf der Menselplatte, nebst Röhrenlibelle, in einem dreieckigen Kasten.	Thib.

-Seite 5-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
18.	8.	Eine Kippregel mit Magnetnadel. An dem Fernrohr sind zwei Ringe zum Ausspannen	Thib.

		eines Fadens, an welchen ein Gradbogen zum Messen der Höhenwinkel gehängt werden kann.	
19.	9.	Ein Diopterlineal	Thib.
20.	10.	Eine Dosenlibelle	
21.	10.	Eine Dosenlibelle	Thib.
22.	10.	Eine Dosenlibelle, die auf drei Schraubenspitzen ruht, in einem Kästchen	Thib.
23.	10.	Eine mattgeschliffene runde Glasplatte auf drei Schraubenspitzen zum Berichtigen der Dosenlibellen.	Thib.
24.	10.	Eine Röhrenlibelle in messingener Fassung	Thib.
25.	10.	Zwei Röhrenlibellen ohne Fassung in einem Kästchen	Thib.
26.	10.	Ein hölzernes Gestell zum Prüfen der Röhrenlibellen	Thib.
27.	11.	Ein Libellen Niveau mit achromatischem Fernrohr und eingeteiltem kleinen Horizontalkreis von Apel verfertigt.– In einem Kasten, nebst <u>Stativ</u> .	

-Seite 6-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
28.	11.	Ein Libellen-Niveau mit achromatischem Fernrohr in welchem ein Schraubenmikrometer befindlich. Hinzu ein Kasten und <u>Stativ</u> .	Thib.
29.	12.	Ein Libellenniveau mit Dioptern, auf die Mensel zu stellen.	Thib.
30.	13.	Ein Quecksilberniveau mit Dioptern, auf die Mensel zu stellen.	Thib.
31.	13.	Ein Quecksilberniveau nebst einem in Form eines Stockes zusammenlegbaren <u>Stativ</u> .	Thib.
32.	14.	Ein Wasserniveau nebst <u>Stativ</u> .	Thib.
33.	15.	Ein Barometer nebst Thermometer zum Eintauchen in das Quecksilber. – Hinzu ein <u>Stativ</u> .	Thib.
34.	15.	Ein Barometer	Thib.
35.	16.	Ein Jacobstab	Thib.
36	17.	Ein alter Längencompaß nebst Zulegeplatte, die mit Dioptern versehen ist.	

37. 17. Ein Gruben Compaß von Breithaupt in Basel nebst Gehänge und Zulegeplatte. Der Compaß hat die Verbesserung des Münzmeisters Stuber in Dresden, durch wel

-Seite 7-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		welche man die reduzierten Streichungen gleich beim Messen in der Grube erfährt, indem sich der Theilungsring von außen verstellen lässt. – Hinzu ein Kästchen.	
38.	18.	Ein hölzener Winkelweiser.	
39.	18.	Ein messingener Winkelweiser.	
40.	19.	Ein Gradbogen.	
41.	19.	Ein Gradbogen in Futteral.	
42.	19.	Ein Gradboden von Breithaupt in Basel in schwarzem Futteral.	
43.	20.	Ein achromatisches Fernrohr mit Glasmikrometer, nebst Fernrohrhalter der auf das Stativ No 3 paßt.	Thib.
44.	20.	Ein großer hölzener Tubus mit Kirchischem Schraubenmikrometer.	Thib.
45.	21.	Ein Platin-Meter (Conforme à la loi du 18 Germinal an 3. Présenté le 4 Mesfidor an 7.) von Lenoir in Paris. Hinzu ein Kästchen.	
46.	21.	Ein eiserner Doppelmeter in einem Kasten.	
47.	21	Ein Calenberger Fuß, auf der Rückseite ist das Londoner, Pariser	Thib.

-Seite 8-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		und Meter Maß abgetragen.	
48.	21.	Ein Maßstab mit zwei Schenkeln, die sich unter rechtem Winkel auseinanderschlagen lassen. Der eine Schenkel hat das Wiener, der andere das Prager Maß, jeder 1 ½ Fuß.	Thib.
49.	21.	Ein Maßstab mit Rost bedeckt, den nach Kästner's schriftliche Bemerkung Hr. Niebuhr aus Arabien mitgebracht hat und wahrscheinlich ein türkischer Pik sei. Es ist um einige Linien kürzer als 2. Han. Fuß.	

50.	22.	Eine Scala mit drei Nonien zur Demonstration.	Thib.
51.	23.	Eine Tertien-Uhr	Thib.
52.	24.	Ein Schrittzähler	Thib.
53.	24.	Ein Schrittzähler	
54. bis 58.	25.	Fünf Meßketten von Eisendrath. Davon sind 2. fünf Ruthen lang und haben fußige Glieder, die dritte ist 5 Ruthen lang und hat halbfußige Glieder, die vierte ist 2 ½ Ruthen lang und hat fußige Glieder, die fünfte ist 10 Meter lang	Thib.

-Seite 9-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		und 8 jedes Glied hält ½ Meter.	
189 190	25.	Zwei Ketten von feinem MessingDrath, die eine ist 5 Lachter, die andere 5 Cal. Ruthen lang.	
59. bis 62.	26.	Vier eiserne Lineale.	Thib.
63.	26.	Ein Lineal aus mattgeschliffenem Glase.	Thib.
64.	27.	Zwei Winkelhaken.	Thib.
65.			
66. 67.	28.	Zwei Transporteure, der eine in Form zweier um ein Charnier, an welchem die Theilung ist, drehbarer Lineale.	Thib.
68. bis 70.	29.	Drei Proportionszirkel (zwei aus Messing, der dritte aus Elfenbein).	Thib.
71. bis 73.	30.	Zwei dreifußige und ein gewöhnlicher Handzirkel.	Thib.
74.	30.	Ein Dualzirkel.	Thib.
75.	30.	Ein hölzerner Stangenzirkel mit Mikrometer und Loupen.	Thib.
76.	30.	Ein eisener Stangenzirkel	Thib.
77.	30.	Ein messingener Stangenzirkel mit Mikrometer.	Thib.

-Seite 10-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
78. 79.	30.	Zwei hölzerne Zirkel, in deren einen Fuß Kreide befestigt werden kann.	Thib.

80.	31.	Eine Reißfeder.	Thib.
81.	32.	Zwölf Maßstangen (Baken).	Thib.
82.	33.	Zwei Nivellierstangen.	Thib.
83.			
84.	34.	Ein Stativ zum Einklemmen der Stangen.	Thib.
85.	35.	Fünzig Stück stereometrische Modelle.	Thib.

Die folgenden Instrumente sind früher auf Kosten der Universitäts-Kasse für den Doctor Focke zum Unterrichte in der praktischen Geometrie, jedoch als ein der Universität gehöriges Inventarium angeschafft.

(Siehe Königl. Ministerial Rescript v.d. 20. Mai 1833.)

1. Eine vollständige Mensel
2. Eine Kippregel mit achromatischem Fernrohr

-Seite 11-

Lau- fende No	Geo- metria No	<u>Praktische Geometrie</u>	Bemerkungen
		3. Eine Maßkette nebst zwei Kettenstäben.	
		4. Zwei Maßstäbe, einer von Messing und einer von Holz.	
		5. Eine Gabel mit Loth zum Maßtisch.	
		6. Ein Niveau nebst zwei Nivellirstangen.	
		7. Eine Libelle.	
		8. Eine Boussole nebst Gradbogen.	
		9. Ein Diopterlineal mit Magnetnadel.	
		10. Ein Astrolabium.	

-Seite 12-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
86.	1.	Ein Kasten mit französischen Hohlmaßen nach dem Decimalsystem.	
87.	2.	Ein Kilogramm.	
88. bis 90.	2.	Zwei Kästen mit Gramm Gewichten.	

91.	2.	Ein Kästchen mit Apothekergewichten.	Thib.
92.	3.	Eine Wage nebst Glasbirn zur Bestimmung spezifischer Gewichte.	Thib.
93.	3.	Eine Wage.	
94.	3.	Eine feine Wage in einem Kasten.	Thib.
95.	3.	Ein kleiner Wagebalken.	Thib.
96.	4.	Eine Senkwage.	Thib.
97.	4.	Eine Senkwage.	Thib.
98.	4.	Ein Aräometer.	Thib.
99.	4.	Ein Aräometer.	Thib.
100.	4.	Ein Aräometer.	Thib.
101.	5.	Ein Planum inclinatum.	Thib.
102.	6.	Ein Kegel der an einem Plano inclinato aufsteigt.	Thib.
103.	7.	Ein Zylinder dessen Schwerpunkt außer der Axe liegt.	Thib.
104.	8.	Ein chinesischer Burzelmann.	Thib.

-Seite 13-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
105.	9.	Eine Schraube mit zwei verschiedenen Gewinden.	Thib.
106.	10.	Zwei Flaschenzüge.	Thib.
bis 108.			
109.	11.	Zwei Tribometer.	Thib.
110.			
111.	12.	Modell zu einer hölzernen Taschenuhr.	Thib.
112.	12.	Eine in ihre Theile zerlegte Taschenuhr.	Thib.
113.	12.	Eine hölzerne Wanduhr.	Thib.
114.	12.	Ein Wecker.	Thib.
115.	12.	Fünf Vorrichtungen um das Schappement an Uhren zu zeigen.	Thib.
bis 119.			
120.	13.	Eine Zentrifugalmaschine nebst zwei Regulatoren.	Thib.
121.	14.	Zwei Metallthermometer.	Thib.
122.			
123.	15.	Zwei Hydrometer.	Thib.
bis 125.			
126.	16.	Ein Gasmesser.	Thib.
127.	17.	Ein Anthrakometer.	Thib.

128.	17.	Mehrere auf ein Holz vertikal gestellte Glasröhren.	Thib.
129.	18.	Ein Hörrohr.	Thib.

-Seite 14-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
130.	19.	Ein Manometer.	Thib.
131.	20.	Eine Luftpumpe nebst vier GlasGlocken.	Thib.
132.	20.	Eine kleine Luftpumpe.	Thib.
133.	20.	Ein Paar Guerickesche Kugelschalen.	Thib.
134.	20.	Eine Compressionszündmaschine.	Thib.
135.	20.	Eine Windbüchse nebst Pumpe zum Laden derselben und Kugelform.	Thib.
136.	21.	Eine kleine Electrisiermaschine.	Thib.
137.	21.	Eine galvanische Säule mit 50 Paar Kupfer und Zinnplatten.	Thib.
138.	21.	Ein Electrophon nebst Fuchsschwanz.	Thib.
139.	21.	Ein Electroskop.	Thib.
140.	21.	Der obere Theil eines electr. ConDensators.	Thib.
141.	21.	Drei kleine franklinsche Tafeln.	Thib.
142.	21.	Vier kleine Leydener Flaschen.	Thib.
bis 145.			
146.	22.	Ein kleiner Planspiegel von Stahl.	Thib.
147.	22.	Ein Convex Spiegel.	Thib.
148.	22.	Ein Convex Spiegel.	Thib.
149.	22.	Ein Metall Hohlspiegel.	Thib.
150.	22.	Ein Metall Hohlspiegel.	Thib.

-Seite 15-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
151.	22.	Ein Hohlspiegel mit Gestell.	
152.	22.	Ein Convex und Concav Spiegel.	Thib.
153.	22.	Ein conischer Spiegel.	Thib.
154.	22.	Ein conischer Spiegel mit 10 anamorphotischen Figuren.	
155.	22.	Ein halber zylindrischer Spiegel.	Thib.
156.	23.	Ein Glas Cubus.	Thib.
157.	23.	Vier gerade, ein gebogenes und ein hohles Prisma.	Thib.
bis 161.			

162.	23.	Eine vier und eine vielseitige Pyramide von Glas.	Thib.
163.			
164.	23.	Ein kleiner Glaskegel.	Thib.
165.	23.	Eine Convexlinse in Holzfassung.	Thib.
166.	23.	Eine Convexlinse auf einem Stativ.	
167.	23.	Eine Convexlinse.	
168.	23.	Eine achromatische Objectivlinse im Pappfuttermal.	Thib.
169.	23.	Eine kleine Loupe.	Thib.
170.	24.	Eine Camera clara.	Thib.
171.	24.	Ein optisches Auge.	Thib.
172.	25.	Ein kleines Spiegelteleskop.	Thib.

-Seite 16-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
173.	25.	Ein Operngucker.	Thib.
174.	25.	Ein galiläisches Taschenfernrohr.	Thib.
175.	26.	Ein zusammengesetztes Mikroskop.	Thib.
176.	27.	Eine messingne Reiskugel zur Darstellung verschiedner erd- oder Himmelskreise.	Thib.
177.	28.	Ein kleiner Erdglobus ohne Gestell.	Thib.
178.	28.	Ein größerer Erdglobus auf einem Gestell.	Thib.
179.	28.	Ein zugehöriger Erdglobus auf einem Gestell.	Thib.
180.	28.	Ein kleiner Himmelsglobus (auf beschädigtem Gestell).	Thib.
181.	28.	Ein kleiner Himmelsglobus.	Thib.
182.	29.	Eine messingene Aequatorial-Uhr.	Thib.
183.	29.	Eine Horizontaluhr.	Thib.
184.	29.	Eine cylinder. Sonnenuhr.	Thib.
185.	30.	Ein Spiritusgebläse.	Thib.
186.	31.	Ein Blastisch.	Thib.
187.	32.	Ein Apparat zum Trocknen der Hygrometer.	Thib.

-Seite 17-

Lau- fende No	Math appl No	<u>Angewandte Mathematik</u>	Bemerkungen
188.	33.	Ein Lampenofen.	Thib.

Göttingen, den 19 ten October 1834  
Ulrich

Anhang 11: Verzeichnis von Modellen von Hermann Amandus Schwarz von 1884<sup>1537</sup>

Inventarium der königlichen Modellkammer zu Göttingen

-Blatt 2 [35]-

Modelle zum Kriegswesen gehörig

I.1. Ein Kriegsschiff von hundert Kanonen in einem großen Glasschranke. „Ein gnädigstes Geschenk von des Prinzen von Wallis königl Hoheit. Die ganze Länge des Schiffs beträgt nach engl. Maß 3‘ 9‘‘, die Breite auf dem oberen Verdeck 9‘‘, die Tiefe vom oberen Verdeck bis zu unterst in den Raume 9‘‘. Die Arbeit an diesem Modell ist selbst noch vortrefflicher, als ich sie an denen der Salle de la Marine des Louvre aufgestellten Schiffsmodellen gefunden habe. (Meister Verzeichnis vom 19. Junius 1969.)

An die königliche technische Hochschule zu Hannover abgegeben.

I.2–10. Neun Modelle von Holz zu Festungswerken.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

I.11–16. Sechs Spontons. (eines mit der Jahreszahl 1577)

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

I.17. Eine Streitaxt.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

I.18. Ein Paradeschwert mit der Jahreszahl 1513.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

I.19–21 Zwei Modelle aus Gyps zur Bilfinger'schen Fortifikation.

(Stammen aus der Bülow'schen Verlassenschaft)

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

I.22–33 Zwölf Stück Rüstzeug, von denen sieben zu einem vollständigen Harnisch gehören.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

I.34 Der Ärmel eines eisernen Panzerhemdes.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

-Blatt 3 [36]-

Modelle zum Kriegswesen gehörig

---

<sup>1537</sup> UAG Kur.7535, Bl. 34–45.

## II.1 Ein Streithammer.

An die königliche Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

## II.2 Ein Fangeisen.

An die königliche Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

## II.3–6 Zwei Armbrüste nebst einer Winde zum Spannen des Bogens und einen Pfeil.

An die königliche Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

## II.7 Eine Katapulte (Balliste).

An das königliche philologische Seminar der Universität Göttingen abgegeben.

## II.8 Ein altes Gewehr mit Radschloß.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

## II.9–11 Zwei Patronen zu 3pfündigen Schüssen.

Acht eisernen Kugeln und zwei gebrochenen steinerne Kugeln

28 + 1 + 3 gebr. Steinkugeln

Am 6.3.84 vorgefunden, nicht keine Steinkugeln, dagegen statt  
8 = 1 großer und 28 kleine Eisenkugeln mit 3 Bruchstücken solcher.

-Blatt 4 [37]-

### Modelle zum Wasser-, Brücken- und Civilbau gehörig

III.1 Ein großes Modell der Schleuse zu Hameln, zur Zeit ihrer Reparatur dargestellt. Das ganze Fundament, Pfahlroste, Spundwände, Mauerung ist im Modell vollständig wiedergegeben. Mit gleicher Sorgfalt ist die Schleusenammer nebst allen zugehörigen Theilen ausgeführt, desgleichen die zur Zeit der Reparatur vorhanden gewesenen Fangdämme, die bei den durch die Mühle vermittelt Feldgestänge in Bewegung gesetzten Pumpenwerke, und am unteren Fangdamm das Schöpfrad, welche Werke das Wasser zwischen den beiden Fangdämmen fortschaffen. Ein Pumpwerk und das Schöpfrad können durch oberflächliche Räder die unter dem Modell durch Hand getrieben werden, ihre Bewegung erhalten.

Die bei dem Bau benutzten Maschinen und sonstigen Baugerätschaften sind im Kleinen abgeformt.

Dieses Modell hat Kästner 1769 verzeichnet, und bemerkt, daß es schon vor 1756 hier gewesen.

Dieses Modell ist, nachdem der Herr Curator der Universität hierzu eine Genehmigung ertheilt hatte, von dem Verwalter des Aulagebäudes im fiskalischen Interesse verbrannt worden.

III.2 Ein Schwimmkasten zur Fundierung der Pfeiler der Westminster-Brücke zu London. In dem Kasten ist ein Theil des Fundaments dargestellt, auch befinden sich in ihm die Hebezeuge zum Versetzen der Quadersteine, in den Ecken die Pumpen und an den Seitenwänden die Schutzöffnungen zur Zeit der Ebbe das Wasser auszupumpen und es zur Zeit der Flut wieder einzulassen, dadurch den Kasten zu versenken und das frische Mauerwerk gegen den Wellenanschlag zu sichern. Die Seitenwände können durch lange Schrauben

vom Boden abgeschraubt und zu einem anderen Kasten benutzt werden. (Rondelet art de bâtir)

An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

Dieses Modell ist von Kästner verzeichnet, und befindet sich hier schon vor 1756.

-Blatt 5 [38]-

Modelle zum Wasser-, Brücken- und Civilbau gehörig

IV.1 Modell zum Lehrgerüst eines Bogens der Westminster- Brücke zu London

Kästner Verz. N. 5. Das Modell ist schon vor 1756 hier gewesen, es hat jetzt durch den Wurmstich sehr gelitten. IV.1. An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

IV.2 Eine Baggermaschine zum Reinigen der Flussbetten.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

IV.3 Eine Hochbrücke. (Nicht inventarisiert)

IV.4 Eine hölzerne Bogenbrücke.

An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

IV.5 Eine hölzerne Bogenbrücke.

An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

IV.6 Ein Grieswerk mit zwei Schützen.

IV.7 Ein Erdbohrer bestehend aus 10 längeren und 21 kürzeren Eisenstücken.

An das königlich landwirtschaftliche Institut abgegeben.

IV.8 Ein Modell zur Bildung einer Balkenlage aus kurzen Balken nach Verlio.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

IV.9 Modell zu einem hölzernen Kirchthurm.

An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

IV.10 Eine hölzerne Treppe aus geraden Stufen mit drei geraden Flügeln.

IV.11–14 Vier Modelle von Thürflügeln

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

-Blatt 6 [39]-

Modelle zum Wasser-, Brücken- und Civilbau gehörig

V.1 Bogenfenster (nicht identificirt)

V.2 Ein furnierter Tisch mit III verschiedenen Holzarten

An das königliche pflanzenphysiologische Institut abgegeben.

V.3 Ein kleiner Schrank, dessen Thür an beiden Seiten geöffnet werden kann.

V.4 Eine Feuerleiter bestehend aus zwei übereinander verschiebbaren Leitern.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

-Blatt 7 [40]-

### Maschinen

VI.1 Das Innere einer Oelmühle.

An das königl. landwirthschaftliche Institut abgegeben.

VI.2 Eine Getreidemühle (ohne Mahlkasten) mit oberschlächtigem Rad.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.3 Eine Papiermühle mit zwei unterschlächtigen Rädern (War schon vor 1756 hier)  
(Kästner Verz. N.7).

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.4 Eine Papiermühle mit einem mittelschlächtigem Rad.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.5 Eine Ölmühle mit cylindrischen Reibsteinen und unterschlächtigem Rad.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.6 Das Innere einer Getreidemühle.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.7 Eine Pulvermühle mit unterschlächtigem Rad.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.8 Eine Sägemühle mit oberschlächtigem Rad von Blech  
(von Comiss. Hapke verfertigt, Kästner Verz. N.10)

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.9 Eine Bohrmühle zum Bohren hölzerner Röhren.

Nicht identificirt

VI.10 Das Innere einer Poliermühle.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VI.11 Ein Schöpfrad mit krummen Schaufeln von Blech, das durch ein oberschlächtiges  
Rad mit Vorgelege getrieben wird. Die Schaufeln dieses Rad sind auch von Blech.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

-Blatt 8 [41]-

### Maschinen

VII.1 Ein Schöpfrad ohne Axe, dessen eine Teilewand abgenommen werden kann.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.2 Ein Schöpfrad mit beweglichem Kasten, das durch Seile ohne Ende bewegt werden  
kann.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.3 Ein einfaches Druckwerk, bestehend aus zwei Druckpumpen und einer Steigröhre.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.4 Eine gemeine Feuerspritze mit einem Stiefel, ohne Windkessel.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.5 Eine Saugpumpe mit gläsernen Stiefel das Kolbenspiel zu zeigen.

Zerbrochen.

VII.6 Zwei durch ein halbes Kreuz mit einander verbundene Pumpen, die aus einer Röhrenleitung Wasser schöpfen.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.7 Zwei Wasserschnecken in einem Kasten, die durch ein auf einem flachen Rahe ruhendes Wasserrad mit Vorgelege getrieben werden.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VII.8 Ein Krahn, der aus Verbindung von Rolle, Rad und Welle, Schraube ohne Ende und Kurbel besteht.

Nicht identificirt.

VII.9 Modell zu einem großen Krahn, dessen Gerüst um einen Verticalzapfen drehbar ist.

Nicht identificirt.

-Blatt 9 [42]-

### Maschinen

VIII.1 Modell zu einem kleinen Krahn, der um einen Verticalzapfen drehbar und mit einer beweglichen Rolle versehen ist.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VIII.2 Ein Hebezeug bestehend aus einem gezahnten Rade mit Welle, das durch einen Balancine angetrieben wird. (Von Comiss. Hapke verfertigt)

Nicht identificirt.

VIII.3 Ein Hebezeug mit Welle, Stirnrad und Getriebe.

VIII.4 Ein Hebezeug mit Welle, Stirnrad, Getriebe und fester Rolle.

VIII.5 Ein Hebezeug mit Welle und Rad, in welches eine Schraube ohne Ende eingerichtet.

VIII.6 Eine Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

VIII.6a Eine Zugramme, daran Bär vermittelst einer Scheere auslösbar ist, so daß er frei herabfallen kann.

Nicht identificirt.

VIII.7 Eine Zugamme mit auslösbarem massiven eisernem Bär. An der Scheere ist eine Vorrichtung wodurch die Trommel auf der Welle ausgelöst wird und somit die Scheere frei herabfallen kann. Mit der Welle ist ein Schwungrad verbunden.

Vorgefunden am 6.3.84. Rose.

VIII.8 Eine Leibnizsche Rechenmaschine.

Diese Leibnizsche Rechenmaschine ist in Folge des Reskripts des Königlichen Universitäts-Curatoriums vom 17. November 1879 (No. 1406) an den Vorstand der königlichen Bibliothek zu Hannover gegen Quittung zurückgegeben worden. H.A. Schwarz

VIII.9 Ein Arm von Blech mit Gelenken, die durch Federn beweglich sind.

An die Zeughausverwaltung in Berlin abgegeben.

-Blatt 10 [43]-

#### Bergbau und Hüttenwesen

IX.1 Ein Fahr- und Treib-Schacht. Die Pumpen wurden durch ein Wasserrad mit Kunstgestänge bewegt. Die vier Tonnen werden, daß eine Kette durch ein Kehrrad und Kunstgestänge, daß andere durch einen Pferdegöpel getrieben. Es befinden sich an dem Modell zwei Hämmer zum Signalisieren vom Schacht und vom Treibhaus aus. Die Wasserräder sind von Blech.

(Vom Commiss Hapke verfertigt 1750.)

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

IX.2 Ein Treibewerk bei dem das Feldgestänge sich einmal rechtwinklig wendet bis es die Korbwelle erreicht. Die verschiedenen Arbeiten sind durch bewegliche Figuren dargestellt. Vom Schacht aus kann bei dem Kehrrade durch einen Hammer signalisiert werden. Auch ist ein Uhrwerk da zur Bezeichnung der Stelle, wo sich die Tonne befindet.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

IX.3 Ein Treibewerk bei dem das Feldgestänge sich zwei Mal rechtwinklig wendet bis es die Korbwelle erreicht. Vom Schacht aus läuft ein Hebelwerk zum Kehrrade, um durch einen Hammer die nöthigen Zeichen zu geben.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

IX.4 Ein Treibewerk wobei der Korb an der Welle des Kehrrades befindlich ist, und die Ketten bergan über Walzen in den Schacht gehen. Dabei ein Hebelwerk, um das Rad von der Schützstube aus zu bremsen und die Wasser zu regieren; auch ein Gestänge welches den stummen Nachzähler betreibt.

Nicht identifiziert.

-Blatt 11 [44]-

#### Bergbau und Hüttenwesen

X.1 Ein Treibwerk, bei dem das Gestänge in den Schacht selbst hineingeführt, das Gebirge zu halben Schacht treibt, von wo es durch einen zweiten Treibkorb der mit dem Treibkorbe im Schacht durch dasselbe Kehrrad bewegt wird, zu Tage gefördert wird.

Nicht identifiziert.

X.2 Modell eines Bergwerks in einer kleinen gläsernen Flasche künstlich eingeschlossen.

Die Flasche ist gebrochen. Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

X.3 Ein Pumpwerk, vier Kolbenstangen werden durch ein Wasserrad getrieben. Auch kann durch einen Treibkorb mit Bremsrade in zwei Tonnen Gebirge gefördert werden.

Bei der Übernahme des Inventars durch den Unterzeichneten nicht aufgefunden. H. A. Schwarz

X.4 Ein doppelter Hundslauf, dessen Hund durch eine Welle mit Krummzapfen, an welcher auch ein Bremsrad befindlich ist, aufgewunden werden können.

X.5 Eine Vorrichtung zur Bremsung der Ketten eines Treibschachts.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

X.6 Ein Puchwerk. Die verschiedenen Arbeiten werden durch bewegliche Figuren dargestellt.

Nicht identifiziert.

X.7 Ein Puchwerk.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

X.8 Ein kleines Puchwerk mit drei beweglichen Figuren.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

-Blatt 12 [45]-

### Bergbau und Hüttenwesen

XI.1 Oberschlächtiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei Pumpen-Stangen treibt.

Nicht identifiziert.

XI.2 Ein oberchlächtiges Rad mit Feldgestänge, welches zwei Pumpen treibt. Zugleich ist der Anfang eines Fahr- und Treibschachtes dargestellt.

Am 6.3.84 vorgefunden, Rose.

XI.3 Vier Einrichtungen von stummen Nachzählern. Die Modelle sind von Holz. (2 Stück)

Zwei dieser Zählwerke (ein hölzernes und ein eisernes) sind an die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.

XI.4 Ein hölzerner Blasebalg.

An die königliche technische Hochschule in Hannover abgegeben.



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell eines Bleitreibofens mit Blasebälgen und Wasserrad, das ursprünglich aus der 1817 von der Universität angekauften Sammlung von Johann Beckmann stammte. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	51
Abbildung 2: Gut sichtbar sind der aufklappbare Ofen (links) sowie die Anordnung von Wasserrad, Daumenwelle und der zwei Blasebälge. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	52
Abbildung 3: Die heute noch vorhandenen Reste von mindestens zwei Modellen von metallurgischen Öfen aus dem 18. Jahrhundert, die wohl ebenfalls aus der Sammlung von Johann Beckmann stammten. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	53
Abbildung 4: Ein Modell eines metallurgischen Ofens aus dem 18. Jahrhundert (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	54
Abbildung 5: Das linke Modell gehört möglicherweise zum oberen in Abbildung 4; das rechte Modell ist ein weiteres separates Ofenmodell, das sich nicht eindeutig in den Inventareinträgen zuordnen lässt. Die Größenverhältnisse beider Modelle sind im Bild nicht korrekt wiedergegeben. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)	54
Abbildung 6: Gut sichtbar in der Mitte des angedeuteten Torbogens der Stempel mit der Aufschrift „KOENIGL MODELL CAMMER“; rechts davon ist das Papieretikett mit der Aufschrift „No 84“ zu erkennen. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	55
Abbildung 7: Vorder- und Rückseite des Modells des Inneren einer Mahl- und Grützmühle (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	56
Abbildung 8: Detailaufnahme des Modells des Inneren einer Mahl- und Grützmühle mit der runden Plakette des Städtischen Museums mit der Nummer 257 (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	56
Abbildung 9: Die zwei fast identischen Modelle eines Mahlwerkes aus der Sammlung von Johann Beckmann (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)	57
Abbildung 10: Angedeuteter Mahlstein und Einfülltrichter des konservatorisch besser erhaltenen Modells (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	58
Abbildung 11: Ansicht der Getriebe von zwei verschiedenen Seiten, im rechten Bild oben ist ein aufgeklebtes Papieretikett mit der Inventarnummer des Museums erkennbar. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)	58
Abbildung 12: Modell eines doppelten Baggerwerkes (Paternosterwerk) (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	59
Abbildung 13: Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	60
Abbildung 14: Modell einer Pochmühle mit Mühlgerinne und Wasserrädern (Foto: Oliver Zauzig, 2013)	61
Abbildung 15: Gut sichtbar sind Wasserrad, Daumenwelle und Pochstempel. Zudem ist ein Gerinne angedeutet. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	62
Abbildung 16: Draufsicht auf das Gerinne zwischen den beiden Wasserrädern sowie den Trägerrahmen der zwei Schwingen (Verbindungselemente) der vier Pleuelstangen (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	62
Abbildung 17: Modell einer Bockwindmühle mit den vier abnehmbaren Flügeln (Foto: Städtisches Museum Göttingen)	63
Abbildung 18: Einblicke an Vorder- und Rückseite ins Innere des Modells der Bockwindmühle (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	64
Abbildung 19: Blick auf den Mahlstein und den innen angebrachten Stempel des Erbauers mit der Aufschrift „C. D. Hapke 1749“ (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	64
Abbildung 20: Modell des zerlegbaren Hochofens mit Blasebälgen und Wasserrad, rechts ist das Innere des Ofen sichtbar. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012)	65
Abbildung 21: Grundplatte des Modells ohne Hochofen, rechts ist einer der beiden Blasebälge zu sehen. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	65
Abbildung 22: Modell eines Schöpfrades mit einem Durchmesser von 109 Zentimetern (Foto: Martin Liebetruth, Göttingen, 2019)	66
Abbildung 23: Rechts ist der angeheftete Papierzettel mit der Aufschrift „18. Jahrh. Modell eines Mühlrades“ und Nummer 12 gut sichtbar. (Foto: Martin Liebetruth, Göttingen, 2019)	67
Abbildung 24: Gewindebolzen mit Mutter; solche stabilen Verbindungselemente finden sich an keinem anderen Modell der Sammlung. (Foto: Martin Liebetruth, Göttingen, 2019)	67
Abbildung 25: Modell einer Ramme, deren Bär durch einen Haspel gehoben wird. (Foto: Martin Liebetruth, Göttingen, 2019)	68

Abbildung 26: Im linken Bild sind die beiden Seiltrommeln sichtbar. Im rechten Bild ist das Papieretikett zu erkennen, das noch aus der Zeit der Nutzung zu Lehrzwecken stammt. Es kommt nur durch Anheben des Rammjärens zum Vorschein. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	69
Abbildung 27: Im linken Bild ist die Umlenkrolle für das (stärkere) Seil zur großen Haspel zu sehen, mit dem das Gewicht gehoben und fixiert wurde. Im rechten Bild sind die Umlenkrollen für das (schmalere) Seil zu sehen, das zur kleineren Trommel führte und über das die Hubbewegung mittels Hebel ausgeführt wurde. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	69
Abbildung 28: In diesem Foto von 2012 ist die Anordnung der Seile noch in ihrer ursprünglichen Form. Über die große Seiltrommel (rechts) wird über ein stärkeres Seil das Gewicht vertikal gehoben und fixiert. Über die kleine, seitlich angeordnete Seiltrommel wird über einen Hebel durch ein schwächeres Seil die Stoßbewegung ausgeführt. (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	70
Abbildung 29: Modell eines Mühlenwerkes mit abnehmbarem Dachstuhl (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	71
Abbildung 30: Modell einer Stampfmühle oder eines Pochwerkes mit Getriebe und Handkurbel; gut sichtbar ist die Daumenwelle. (Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	73
Abbildung 31: Die Pochstempel mit den links im Bild noch erhaltenen Fixierbolzen sind von dieser Seite gut sichtbar. Diese Fixierelemente dienten dazu, gezielt Stempel aus dem Radius der sich drehenden Daumen zu heben und damit auch bei der drehenden Welle still zu halten. (Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	74
Abbildung 32: Detailaufnahme von Daumenwelle und Pochstempel (Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	74
Abbildung 33: Modell eines Festungsausschnitts (Lünette) (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	75
Abbildung 34: Modell eines idealen Festungsausschnitts mit Bastionen, Kurtine, Graben, Ravelin und Glacis (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	76
Abbildung 35: Modell einer Belagerungsbatterie für den Festungskampf (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	77
Abbildung 36: Modell eines Sechstels einer idealen Festung (Foto: Oliver Zauzig, 2012)	78
Abbildung 37: Modell eines Schöpfrades mit abnehmbarer Seitenwand (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	79
Abbildung 38: Sichtbar (rote Kreise) sind links das ältere Papieretikett mit der Nr. 92 und rechts die ins Holz geschriebene Inventarnummer des Museums. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	80
Abbildung 39: Dieses gezähnte, briefmarkenähnliche Klebetikett mit der Beschriftung „655“ wurde in den Anfangsjahren des Museums auf dem Modell angebracht. Die Nummer lässt sich keinem Inventareintrag der Modellkammer zuordnen. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	80
Abbildung 40: Modell einer Ramme mit spezieller Greifzangenkonstruktion und Seiltrommel (Haspel) (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	81
Abbildung 41: Ansicht des Schwungrades (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	82
Abbildung 42: Detailaufnahmen des Ausklinkmechanismus sowie von Getriebe und Seiltrommel mit Schwungrad (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	82
Abbildung 43: Vorderansicht des Modells einer Treppe mit zwei Podesten (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	83
Abbildung 44: Modell eines Pochwerkes mit Wasserrad (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	84
Abbildung 45: Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist im Modell eine Pulvermühle dargestellt und kein bergmännisches Pochwerk. Das Wirkprinzip ist, wie auch bei einer Ölmühle, jedoch das gleiche. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	85
Abbildung 46: Modell eines Schöpfrades mit Antrieb. Die Inventarnummer des Museums 1898/654 ist sehr filigran mit weißer Farbe am linken unteren Rand der Basisplatte des Modells sichtbar. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	86
Abbildung 47: Im linken Bild sind die Antriebseinrichtung (Zugmitteltrieb) des Schöpferwerkes mit den verschieden großen „Rädern“ bzw. die Welle/Nabe mit Speichen zu sehen. Im rechten Bild sind die mit Metallscharnieren und dadurch beweglichen Schöpferbehälter gut sichtbar. Mittig auf der Basisplatte ist das kleine gezähnte Klebetikett zu sehen, dessen Beschriftung jedoch unleserlich ist. (Fotos: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019)	87
Abbildung 48: Das historische Schiffsmodell der „Royal George“ von 1715 in der Dauerausstellung des Historischen Museums Hannover, wo es bis 2014 zu sehen war. Es handelte sich um eine Leihgabe der Technischen Hochschule Hannover bzw. der heutigen Leibniz-Universität an das Museum. (Foto: Oliver Zauzig, 2010)	89

Abbildung 49: Die heute noch im Besitz der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek in Hannover erhaltene Vier-Spezies-Rechenmaschine (Foto: Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek)	90
Abbildung 50: Wernher von Braun als Direktor des NASA Marshall Space Flight Center 1964 mit Modellen von Raketen im Hintergrund (Bild: NASA/MSFC, Wikimedia Commons, Public Domain)	161
Abbildung 51: Plan-relief der Festungsstadt Bergues (Palais des Beaux-Arts de Lille, Foto: Wikipedia, CC-SA 3.0)	166
Abbildung 52: Teile der Augsburger Modellsammlung (Foto: Maximilianmuseum Augsburg, CC-BY SA 4.0)	176
Abbildung 53: Kranmodell von 1770 im Universitätsmuseum Utrecht (Foto: Oliver Zauzig, 2016)	209
Abbildung 54: Archimedische Schraube aus der Sammlung von Joseph Walcher aus Wien (Foto: Claudia Feigl)	210
Abbildung 55: Artilleriemodelle aus dem 18. Jahrhundert im Palazzo Poggi in Bologna (Foto: Klaus Jordan)	212
Abbildung 56: An die Wand gehängte Festungsmodelle aus dem späten 17. Jahrhundert im Museo storico navale in Venedig (Foto: Oliver Zauzig 2019)	216
Abbildung 57: Bau des Modells einer Bastion aus Ton (Manesson-Mallet 1671, S. 175)	218
Abbildung 58: Teile der Bastion einer Festung im Modell (Manesson-Mallet 1671, S. 177)	218
Abbildung 59: Zwei aus Holz gefertigte Modelle von Festungsprofilen (Manesson-Mallet 1671, S. 179)	218
Abbildung 60: Ein aus Holz gefertigtes Modell einer Festung mit fünf Bastionen (Manesson-Mallet 1671, S. 181)	218
Abbildung 61: Modell eines Siedehauses des Göttinger Modellbauers Ciechansky, das sich heute im Museum Lüneburg befindet. (Foto: Ulfert Tschirner)	223
Abbildung 62: Modell der geplanten Orangerie in Gotha (Foto: Oliver Zauzig, 2016)	223
Abbildung 63: Bienenkörbe aus Kästners Publikation von 1766.	242
Abbildung 64: Vier-Spezies-Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz (Foto: Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek)	244
Abbildung 65: Diese von Sébastien Leclerc (1637–1714) angefertigte Federzeichnung vermittelt den Eindruck eines physikalischen Kabinetts zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Interessant an dieser Darstellung ist die Wiedergabe häufig anzutreffender Modelle einer universalen Modellsammlung (von links nach rechts an den Wänden): Festungsmodelle, Hebevorrichtungen, Seilzüge, eine archimedische Schraube, Kräne, Artilleriestücke sowie antike Belagerungsgeräte. (Un cabinet de physique, 22 x 38 cm, Bibliothèque de l'École des Beaux-Arts, Paris, Foto Giraudon, Paris).	246
Abbildung 66: Diese Bilder der Videosequenz, die den Ausklinkmechanismus des größeren Rammenmodells zeigen, demonstrieren zum einen die Notwendigkeit, das Modell auszuprobieren, und zum anderen den Vorteil der filmischen Aufnahme eines Bewegungsablaufes an einem typischen Lehrmodell. Die bloße Betrachtung des Modells gibt über dessen Funktionalität bzw. Demonstrationswert kaum Aufschlüsse. Durch das Betätigen der Kurbel (im Bild nicht sichtbar) wird die Greifzange (noch geschlossen) an einer Schnur nach oben gehoben (Bild links). Sobald sich die beiden oberen Zangenschenkel der Verjüngung der Zangenführung nähern, werden sie zusammengedrückt und die Zange öffnet sich (Bild mittig und rechts). Ein an der Greifzange angehängtes Gewicht fällt dabei nach unten. In natura würde der einzuschlagende Pfahl ein Stück tiefer ins Erdreich eindringen. Was die Videosequenz tatsächlich zeigt, allerdings für die Bilder hier nur beschrieben werden kann, ist die Bewegung der Greifzange nach dem Ausklinken des Gewichts am obersten Punkt: Sie fällt dem Gewicht unmittelbar hinterher (Situation wieder im Bild links), würde es erneut (durch ihr Gewicht) greifen und der Vorgang beginnt von Neuem. Interessant dabei ist, dass die Kurbel währenddessen nur in eine Richtung gedreht wird, was einen enormen Zeitvorteil für die Bedienung der realen Ramme bedeutete. (Bilder: Oliver Zauzig, 2014)	260
Abbildung 67: Am Beispiel des Modells eines Bleitreibofens, das wohl zur ursprünglichen Sammlung von Johann Beckmann gehörte, lässt sich exemplarisch die Darstellung bestimmter Materialien im Holzmodell untersuchen. Die Ansicht zeigt den in der Mitte durchschnittenen Ofen. Sämtliche Teile, die am originalen Ofen mit hohen Temperaturen in Berührung kommen, sind im Modell als Ziegelwerk dargestellt. Die Teile des Ofenmodells, die in natura weniger höheren Temperaturen ausgesetzt sind, werden dagegen in amorpher, strukturloser Bemalung wiedergegeben. (Foto: Oliver Zauzig, 2014)	263

- Abbildung 68: Das Modell des Bleitreibofens mit sichtbaren Spuren des Insektenbefalls. Besonders deutlich sind die kleinen Löcher des Holzkäfers dort sichtbar, wo Ziegelwerk angedeutet ist. Befallen sind aber auch die grün gestrichene Grundplatte und die anderen Teile des Ofens. Nicht befallen sind sämtliche Teile, die im Laufe des Bestehens des Modells ersetzt worden sind. Diese sind leicht daran zu erkennen (nicht auf dem Foto sichtbar), dass sie nicht gestrichen sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2013) \_\_\_\_\_ 265
- Abbildung 69: Zentraler Bildteil der historischen Ansicht der Universitätsbibliothek Göttingen mit dem Modell der „Royal George“ von 1715 (im Glasschrank) in der Bildmitte. Diese Ansicht stellt die älteste bildliche Darstellung des Schiffsmodells und die einzige des zum Modell gehörenden Glasschranks dar. (Georg Daniel Heumann, um 1745) \_\_\_\_\_ 269
- Abbildung 70: Das Modell der „Royal George“ von 1715 an seinem Standort nach der Rückkehr aus dem Historischen Museum im Foyer der Leibniz-Universität Hannover. Der originale Glasschrank existierte nachweislich noch bis in die 1950er Jahre und wurde wohl später durch diese Glasvitrine ersetzt. (Foto: Sarah Elena Link 2015) \_\_\_\_\_ 272
- Abbildung 71: Heckspiegel des Modells der „Royal George“ von 1715 mit dem aufwendigen Schnitzwerk. Die zwischen der Fensterreihe (in der Bildmitte) und den unteren Stückpforten gelegene Verzierung, die sich von der Backbord-Seitengalerie über die Heckgalerie bis zur Steuerbord-Seitengalerie zieht, bildet auf Einzelschilden die Initialen „P W W G G P“ ab. Zu sehen sind zwei Schilde mit den Buchstaben W und G. Wie der Heckspiegel des tatsächlichen Schiffes aussah, ist außer am Modell nicht überliefert. Ob die Buchstaben GG wirklich für den Modellbauer stehen, wie einige Autoren behaupteten, darf bezweifelt werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 281
- Abbildung 72: Bugansicht des Modells der „Royal George“ von 1715 mit den aufgemalten römischen Zahlen, die sich lediglich auf der Steuerbordseite, auch am Heck, befinden und die Kästner zur Ermittlung des Maßstabs nutzte. An den später errechneten Maßstab von 1:48 bzw. 1:50 kam Kästner mit seiner Berechnung eines Maßstabes von 1:44 nah heran. (Foto: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 282
- Abbildung 73: Durch den Horizontalschnitt lässt sich der obere Teil des Modells vom unteren trennen. Dadurch wird der Blick ins Innere möglich. Die detaillierte Darstellung und der Blick auf das Batteriedeck bezeugen den Aufwand den der Modellbauer betrieben hat, auch sonst verborgene Details abzubilden. Ob das allerdings in weiser Voraussicht auf eine spätere Nutzung als Lehrmodell geschehen ist, darf bezweifelt werden, da es sich um ein Geschenk des Prinzen von Wales an die Universität handelte. Dieser hatte es entweder in Auftrag gegeben, oder es ist ihm selbst zum Geschenk gemacht worden. Anzunehmen ist, dass der Blick ins Innere nur zu besonderen Anlässen ermöglicht wurde. (Foto: A. Albert 1987, S. 55) \_\_\_\_\_ 286
- Abbildung 74: Das Ölgemälde mit dem Titel „A New Whip for the Dutch“ wurde 1883 von John Seymour Lucas gemalt. Um das Schiffsmodell gruppiert sind u.a. der Staatssekretär im englischen Marineamt (Chief Secretary to the Admiralty) Samuel Pepys, der zugleich Präsident der Royal Society sowie Abgeordneter des englischen Unterhauses war (er lehnt auf dem Tisch rechts). Weiter im Bild rechts sitzend und Schnupftabak zu sich nehmend sind Edward Montagu, der erste Earl of Sandwich, Admiral und Politiker, zu sehen sowie links im Bild stehend John Evelyn, Autor, Architekt und eines der ersten Mitglieder der Royal Society. Hinter Evelyn, ebenfalls stehend, befindet sich der Schiffsarchitekt. (Victoria and Albert Museum London, Number P.66-1917) \_\_\_\_\_ 288
- Abbildung 75: In dieser schrägen Ansicht von oben der im Modell abgebildeten Lünette schaut der Betrachtende von der Spitze (Frontseite) zur Kehle (Rückseite) der Kleinstbefestigung. Zu sehen sind zwei (lange) Facen und zwei (kurze) Flanken zu beiden Seiten, die eine Pfeilform bilden. Diese umschließen an drei Seiten den Graben. Innenliegend befindet sich ein kleiner Wall, der ebenfalls in Form eines Pfeils mit zwei Facen und zwei Flanken ausgeführt ist. Hinter diesem Wall befindet sich ein kleiner Platz mit dem in die Hauptfestung führenden gedeckten Gang. Im Modell ist eine Vielzahl verschiedener Festungselemente dargestellt. Diese in natura wohl kaum so ausgeführte Befestigung ist ein deutlicher Hinweis dafür, dass das Modell als Lehrmodell gedacht war, bei dem es sich nicht um eine maßstäbliche und akkurate Wiedergabe eines tatsächlich in natura vorhandenen Bauwerkes handelt. Das kleine Klebeetikett auf der Stirnseite des Modells (hier im Bild rechts) stammt aus dem Städtischen Museum. Jedoch lässt sich mit der darauf notierten Nummer „635“ kein Bezug zu den Inventaren der Modellkammer oder des Museums herstellen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 328
- Abbildung 76: Blick von der Seite auf das Modell: Deutlich sichtbar ist die Art und Weise der Konstruktion. Demnach sind die einzelnen Elemente durch Schichten von Holz auf einer Grundplatte angeordnet. Darauf

weisen die sichtbaren Spalten und auch die Verbindungen zwischen den Hölzern hin. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 329

Abbildung 77: Draufsicht auf das Modell: Deutlich ist die Symmetrie der Elemente sichtbar. Rechts ist zu sehen, dass die Museumsplakette mit der Nummer „253“ entfernt wurde, um dort nach Spuren wie zum Beispiel dem Stempel der königlichen Modellkammer zu suchen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 330

Abbildung 78: Diese Ansicht von der Seite (Kehlseite der Befestigung) zeigt die erhöhten Elemente von Wall und Glacis. Deutlich sichtbar ist links im Bild einer von vier Füßen, die dafür sorgten, dass das Modell nicht in direkte Berührung mit Fußböden oder Wänden gelangte. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 331

Abbildung 79: Am interessantesten an diesem Modell ist die Rückseite mit unterschiedlichen Gebrauchsspuren. Links oben befindet sich die Profilskizze eines Grabens, rechts oben die Inventarnummer des Städtischen Museums, in der Mitte eine römische Drei und auf der linken Seite von unten nach oben geschrieben eine weitere Beschriftung (No 60). Zudem gut sichtbar ist die Verwendung zweier verschiedener Hölzer. Darüber hinaus befinden sich in regelmäßiger Anordnung noch zehn Löcher in der oberen Hälfte des helleren Holzes sowie zwei weitere im oberen Rand des dunkleren Holzes. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 331

Abbildung 80: Um die Profile von Skizze und Modell zu vergleichen, wurden simple computergestützte, bildbearbeitende Möglichkeiten (mittels Photoshop) angewendet. Durch das Entzerren (Objektivkorrektur) der Abbildung, eine Schattenaufhellung und das elektronische Hinzufügen eines Ausschnittes aus einer weiteren fotografischen Aufnahme sowie das Anpassen der Größe von Skizze und Modellprofil konnten zweidimensionale Skizze und dreidimensionales Modell auf Kongruenz bzw. Abweichungen untersucht werden. Eine absolute Kongruenz ist nicht gegeben, trotzdem ähneln sich die Profile sehr stark. (Foto/Fotomontage: Oliver Zauzig, 2014, bearbeitet 2019) \_\_\_\_\_ 333

Abbildung 81: Draufsicht auf das Modell mit den wesentlichen Elementen einer idealen Festung nach dem ersten System des französischen Festungsbaumeisters Vauban. Sichtbar sind die heute fehlenden Teile des Glacis (oben Mitte rechts) und eines Teils der Kurtine (unten links). Auffällig ist auch – trotz der simplen Bauweise – die hohe Passgenauigkeit der Winkelschnitte der einzelnen Leisten. Der Stempel der Modellkammer ist im Bild nur schwer zu erkennen. Dieser ist sehr verblasst und fällt lediglich bei genauerer Betrachtung des Objektes auf. Er befindet sich an der oberen rechten Ecke. Auffällig ist zudem der Riss im Holz, der sich jedoch nur durch die untere Holschicht zieht (siehe Bild 85, Rückseite). (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 335

Abbildung 82: Ansicht von der „Feindseite“ auf das modellierte Festungsglacis. Deutlich sichtbar sind die Bauweise des Modells in Schichten sowie die feine Bearbeitung der einzelnen Holzleisten, deren Winkel sehr exakt zugeschnitten sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 336

Abbildung 83: Diese Seitenansicht vermittelt nur eine von unendlich vielen Perspektiven, die es dem Lehrenden erlaubte, die Konstruktion und Funktionalität der einzelnen Festungselemente zu erläutern. Im Unterschied zum Modell der Lünette hat der Graben hier das tiefste Niveau. Das Größenverhältnis zum Bauwerk in natura vermittelt am deutlichsten die Andeutung des gedeckten Weges, der sich unmittelbar hinter dem Glacis in Richtung Graben befindet. Diese Höhe entspricht in etwa der Größe eines Menschen bis zur Brust. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 337

Abbildung 84: Im Bild ist ungefähr ein Viertel des Modells wiedergegeben, auf dem eine Vielzahl von Strichen zu erkennen ist, die höchstwahrscheinlich durch Bleistift entstanden. Sie stammen vermutlich aus der Zeit der Nutzung des Modells als Lehrmittel im Rahmen der theoretischen, militärischen Lehre an der Universität Göttingen. Zum einen sind Standorte von Truppen und Geschützen markiert, zum anderen könnte es sich (vor dem Glacis) um angedeutete unterirdische Minen- bzw. Konterminengänge handeln oder um Truppenbewegungen oder gar Schussrichtungen o.ä. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019) \_\_\_\_\_ 338

Abbildung 85: Rückseite des Modells mit der im Museum aufgebrauchten römischen Vier und der Inventarnummer 1898/401. Deutlich sichtbar ist der Riss im Holz, der auf der Oberseite jedoch nur im Modellgraben zum Vorschein kommt. Er ist wahrscheinlich ein Hinweis auf zu trockene Umgebungsluft und damit unsachgemäße Lagerung. (Foto: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 339

Abbildung 86: Draufsicht auf das Modell einer Belagerungsbatterie, das im Unterschied zu den zwei anderen Modellen permanenter Befestigungen nur im einheitlichen Braun angestrichen ist. Möglicherweise sollte damit der Charakter als reines Erdwerk hervorgehoben werden. Neben der auch auf den anderen Modellen zu findenden runden Plakette des Museums (rechts oben) ist das Modell noch mit einem runden Klebetikett

mit der Beschriftung „35 A“ versehen. Diese kann allerdings weder dem Museum noch der Modellkammer zugeordnet werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 340

Abbildung 87: Der Stich „Maniere de Construire une Batterie à l'épreuve du canon devant une Place affiegée“ erschien 1697 in Pierre Surirey de Saint-Remys Werk *Memoires d'artillerie*. Im Bild wird zum einen die Größe (durch die Darstellung von Personen) der Belagerungsbatterie deutlich, zum anderen die Funktion der jeweiligen Bauwerksteile. Dazu gehören die Batteriefrent mit den offenen Scharten für die Geschütze und den dazwischenliegenden, schützenden Erdwall sowie das im Vordergrund dargestellte Pulvermagazin, die von dort nach vorn führenden Laufgräben und die zwei Vorbereitungsorte für die Treibladungen. Die Batterie umgibt ein Sicherungsgraben, wie er auch in permanenten Befestigungen zu finden war. Alle diese Elemente sind auch im Modell wiedergegeben. Darüber hinaus ist im Stich in der Bildmitte ein Dreibein des Hebezeugs für Rohr- oder Lafettenwechsel zu sehen. (Surirey de Saint-Remy 1697 S. 197–203) \_\_\_\_\_ 341

Abbildung 88: Kehlseite (frontabgewandt) des Modells der Belagerungsbatterie mit allen auch im Stich von Surirey de Saint-Remy dargestellten Elementen, wenn auch nicht deckungsgleich. Rechts an der Stirnseite des Modells ist ein Klebeetikett zu finden, dessen Nummer keinen Bezug zu den Inventaren der Modellkammer oder des Museums aufweist. Im Vergleich mit dem Stich kann der Betrachter des Modells die jeweilige Größe einzelner Elemente und des ganzen Bauwerkes in natura abschätzen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 342

Abbildung 89: Rückseite des Modells der Belagerungsbatterie mit dem deutlich sichtbaren Riss, der römischen Zwei und der mit Kugelschreiber aufgetragenen Inventarnummer des Städtischen Museums. Gut sichtbar ist der Haken mit Schnüren für die Aufhängung des Modells an der Wand. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 343

Abbildung 90: Draufsicht auf die Oberseite des Modells: Sichtbar ist der dreieckige Grundriss, wodurch es sich von den drei anderen Festungsmodellen deutlich unterscheidet sowie die gröbere Bauweise, die sich vor allem in der weniger ordentlichen Passgenauigkeit der zugeschnittenen Winkel äußert. Proportionen im Verhältnis und Maßstabstreue zu einem Bauwerk in natura spielen ebenso wenig eine Rolle wie bauliche Details. Das Modell diente auch nicht der Militärbildung, sondern es wurde von Lichtenberg in seinen physikalischen Vorlesungen über die Grundsätze der Optik verwendet. (Foto: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 344

Abbildung 91: Wiederholung der Demonstration Lichtenbergs mit Modell und zwei Planspiegeln (Foto: Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. Online: <http://blog.museum.goettingen.de/?p=610> [10.4.2022]). \_\_\_\_\_ 345

Abbildung 92: Rückseite des Modells, wobei deutlich wird, dass sich die Bauweise erheblich von den drei anderen Modellen unterscheidet. Sichtbar ist auch hier die gröbere Ausfertigung des Modells. Beschriftet ist das Modell mit einer römischen Eins und der Inventarnummer 1898/403 des Museums. Die weiße Plakette kann nicht zugeordnet werden. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 346

Abbildung 93: Die Rückseiten der Modelle des idealen Festungsausschnitts mit zwei Bastionen, Kurtine, Graben (links) und der Belagerungsbatterie (rechts) mit den sichtbaren Ästen und dem markanten Riss. Sie sind möglicherweise ein Beleg dafür, dass die Modelle aus dem gleichen Holz gefertigt wurden und in ihrer Baureihenfolge dicht beieinanderlagen. Um den Vergleich zu ermöglichen, wurde die Abbildung des rechten Modells mit einem Bildbearbeitungsprogramm gespiegelt. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012, bearbeitet 2019) \_\_\_\_\_ 347

Abbildung 94: Das Modell einer Walkmühle mit Dachstuhl zeigt deutlich den Vorteil des Modells gegenüber der technischen Zeichnung. Nicht nur die konstruktionsbeabsichtigte „Durchsichtigkeit“ des Modells bietet für das Erfassen des komplexen Mechanismus unzählige Perspektiven der Betrachtung. Durch das Abheben des Dachstuhls (rechtes Bild) können aus der erhöhten Perspektive Aufbau und Wirkungsweise der Anlage begutachtet und studiert werden. Durch das schrittweise Drehen des Rades kann jede Stellung des ablaufenden Arbeitsganges genau ausprobiert werden. Das Modell bietet dadurch nicht nur einen Vorteil gegenüber der technischen Zeichnung, sondern auch gegenüber der realen technischen Anlage. (Fotos: Oliver Zauzig, 2012) \_\_\_\_\_ 358

Abbildung 95: Durch den im Modell angebrachten „Kleiekotzer“ (hier am linken Beutelkasten) kann der Bezugsgegenstand des Modells eindeutig zugeordnet werden. Entgegen der Annahme, es sei ein Aufbereitungswerk für Erze – wie im Eingangsbuch des Museums aufgeführt und lange so tradiert –, handelt es sich tatsächlich um das Innere eines Mühlenwerkes. Ohne die Untersuchung des Modells könnte die Zuordnung nicht so genau eingegrenzt werden. Ohne den entscheidenden Hinweis am Modell – das

historische Etikett mit der Nummer 84, das Bezug auf den Eintrag im Inventar von 1834 nimmt – blieben letztendlich noch zwei Möglichkeiten der Zuordnung auch für Fachleute übrig. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) 363

Abbildung 96: Blick in den rechten Mehlkasten mit dem Rüttelbeutel, durch den im Bezugsgegenstand das fein gemahlene Mehl rieselt, während die gröbere Kleie nach schräg unten (rechts) durch die Kleiekotzer (nicht sichtbar im Bild) in den davor befindlichen Auffangbehälter fällt. Hierbei handelt es sich um klare Hinweise, dass kein Aufbereitungswerk für Erze, sondern ein Mühlwerk im Modell dargestellt ist. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 364

Abbildung 97: Im Vordergrund sichtbar ist die Daumenwelle, die höchstwahrscheinlich ein heute nicht mehr vorhandenes Pochwerk antrieb. Diese Welle wurde ebenfalls durch den Mechanismus in Gang gesetzt, der durch die Kurbel (sichtbar hinter dem Ende der Daumenwelle) betätigt wurde. Der Einbau einer weiteren mechanischen Zerkleinerungsvorrichtung führte möglicherweise zu einer falschen Zuordnung und Bezeichnung des Modells. In Lehrmodellen waren oft mechanische oder fertigungstechnische Wirkprinzipien vereint, die in der Realität nicht unbedingt zusammen auftreten mussten. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_ 364

Abbildung 98: Modell des Baggerwerkes mit zwei Paternostereimerketten, das vom Modellbauer Ciechansky im Jahr 1773 in Göttingen gefertigt wurde. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 365

Abbildung 99: Blick von unten ins Innere des Modells. Gut sichtbar sind die beiden endlosen Eimerketten bzw. Paternoster (oben) und die beiden Getriebe (unten) sowie die Aufhängung für zwei der vier Walzenräder (links und rechts unten). (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 369

Abbildung 100: Gut sichtbar ist die Vierkantaufnahme der Antriebsachse (Bildmitte, etwas rechts) für eine (heute nicht mehr existierende) Kurbel, um das linke Getriebe und damit die linke Eimerkette in Bewegung zu setzen. Rechts unten im Bild ist ein Ausschnitt der Signatur von Ciechansky sichtbar. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 370

Abbildung 101: Gut sichtbar bei diesem Blick von schräg oben auf das Innere des Modells sind die Zahnräder des linken Getriebes, das „massive“ Schwungrad und links oben die linke Eimerkette. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 371

Abbildung 102: Im Bild sind der Paternoster bzw. die Eimerkette mit den Abraumbehältern und den sie verbindenden beweglichen Gliedern sowie der Umlenkrolle (links) gut sichtbar. Die angedeuteten Löcher in den Eimern, die in der Realität für das Abfließen von Wasser gedacht waren, zeigen bereits den möglichen Einsatz einer realen Maschine im feuchten Erdreich. Der Strick (im Vordergrund) dient dem Heben und Senken der beiden Eimerketten. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 372

Abbildung 103: Modell eines wasserbetriebenen, doppelten Pumpwerkes, an dem zum einen der Antrieb der beiden Daumenwellen durch die zwei Wasserräder demonstriert werden kann. Zum anderen werden durch die Drehbewegung der Daumenwellen die vier Pumpenpaare in Bewegung gesetzt. Die Ähnlichkeit mit einem Stampf- bzw. Pochwerk ist vordergründig gegeben, jedoch existieren einige erhebliche bauliche Unterschiede. Zum einen sind bei einem Pochwerk die Stempel nicht mit Ketten über eine Umlenkrolle verbunden. Im Gegensatz zum Pumpwerk fallen die Stempel eines Pochwerkes, frei der Schwerkraft folgend, nach unten in einen Trog mit Stampf- oder Pochgut (z.B. Erz). Im Modell fallen die „Stangen“ nicht in einen Trog, sondern werden in einem Zylinder geführt, an dem sichtbare Auslassventile angebracht sind. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 376

Abbildung 104: Im Bild ist das Modell des Pochwerkes mit Wasserrad zu sehen, das im Eingangsbuch der städtischen Altertumssammlung zu Göttingen, 1898–1901, unter der laufenden Nummer 2157 (Inventarnummer 1898/444) zu finden ist. Bei Crome wird es als Modell eines Aufbereitungswerks für Eisen (Nr. 5) aufgeführt. Im Gegensatz zum Pumpwerk, wo die Daumen der Welle die Kolbenstangen der Pumpen niederdrücken, heben im Pochwerk die Daumen die Stempel an, damit diese dann frei fallen können. Ein weiterer Unterschied wird im Bild deutlich: Während im Pumpwerk jeweils nur ein Daumen pro Kolbenstange angebracht ist, gibt es im abgebildeten Pochwerk jeweils drei Daumen pro Pochstempel. Dadurch kann pro Umdrehung die Schlagzahl der Stempel erhöht werden. Diese Umsetzung ist beim Pumpwerk nicht erforderlich, da dort eine kontinuierliche Bewegung der Kolbenstangen für die Förderung von Wasser notwendig ist. (Foto: Martin Liebetruh, Göttingen, 2019) \_\_\_\_\_ 378

Abbildung 105: Der Blick von der Seite auf das Modell zeigt rechts die zwei Gerinne (Zuführeinrichtung für Wasser). Die Bewegungsenergie des Wassers würde im Bezugsgegenstand das Rad von hier betrachtet im Uhrzeigersinn bewegen. Damit heben die Daumen nicht die Stempel bzw. Kolbenstangen, sondern sie drücken diese „von oben“ nieder. Durch dieses Niederdrücken wird zum einen ein Kolben eines

*Pumpenpaares nach unten gedrückt, während der andere über die Ketten nach oben gezogen wird. So entsteht beim Drehen des Rades eine kontinuierliche Pumpbewegung, wobei ein Kolben jeweils niedergedrückt und der andere über die Ketten gehoben wird. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 380*

*Abbildung 106: Im Bild gut sichtbar sind die Zuführeinrichtung für das Wasser (Gerinne) und die Form des mittelschlächtig arbeitenden Wasserrades als Zellenrad. Die hier zu erkennende Neigung des Gerinnes ist auf den leicht reparaturbedürftigen Zustand des Modells zurückzuführen. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 381*

*Abbildung 107: Gut sichtbar ist die Daumenwelle, die durch die Bewegung des Wasserrades die Kolben der Pumpen niederdrückt. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 381*

*Abbildung 108: Der niedergedrückte Kolben hebt durch eine Kette über die Umlenkrolle den anderen Kolben. Auch durch diese Bewegung wird sichtbar, dass es sich bei dem Modell nicht um ein Pochwerk handeln kann. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 382*

*Abbildung 109: Im Bild sind die Auslassventile der dargestellten Kolbenpumpen sichtbar. Die Zylinder sind im Modell aus Messing gefertigt, wogegen die passgenauen Kolben aus Holz gefertigt sind. Diese filigrane Metallarbeit bezeugt zudem die hohe Qualität des Modellbaus im 18. Jahrhundert. (Foto: Oliver Zauzig, 2014) \_\_\_\_\_ 382*