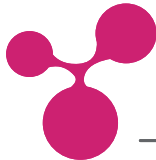


Technische Universität Dresden  
Medienzentrum

Prof. Dr. Thomas Köhler  
Prof. Dr. Nina Kahnwald  
(Hrsg.)



# GENEME '14

---

GEMEINSCHAFTEN IN NEUEN MEDIEN

an der  
Technischen Universität Dresden

mit Unterstützung der

BPS Bildungsportal Sachsen GmbH  
Campus M21  
Communardo Software GmbH  
Dresden International University  
eScience – Forschungsnetzwerk Sachsen  
Gesellschaft der Freunde und Förderer der TU Dresden e.V.  
Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)  
Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.  
itsax – pludoni GmbH  
Learnical GbR  
Medienzentrum, TU Dresden  
ObjectFab GmbH  
Transinsight GmbH  
T-Systems Multimedia Solutions GmbH  
Universität Siegen

am 01. und 02. Oktober 2014 in Dresden

[www.geneme.de](http://www.geneme.de)  
[info@geneme.de](mailto:info@geneme.de)

---

### **B.3 Fablabs für die Forschung: Die Fusion von Makerspace und Bibliothek**

*Jörg Rainer Noennig<sup>1</sup>, Lukas Oehm<sup>2</sup>, Sebastian Wiesenhütter<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Technische Universität Dresden Wissensarchitektur*

*<sup>2</sup> SLUB Dresden*

Als „Gemeinschaft in Neuen Medien“ wird im Artikel die Community der sog. Makerspaces diskutiert – offene kreative Werkstätten, deren neues Medium die im Begriff „Fablab“ zusammengefassten neuen Design- und Herstellungstechnologien sind. Diese beruhen auf einer digitalen Durchgängigkeit von den frühen konzeptionellen Phasen bis hin zur Prototypen-Fertigung und haben inzwischen eine globale Vernetzung zwischen einzelnen Werkstätten und Akteuren hervor gebracht.

Basierend auf der Einrichtung eines temporären Makerspaces durch die SLUB Dresden, die TU Dresden und die Dresdner Kreativszene im Frühsommer 2014, untersucht der Beitrag die Rolle von Makerspaces bzw. Fablabs im wissenschaftlichen Kontext. Konkret wird die Frage diskutiert, welchen Mehrwert Makerspaces vor allem der akademischen Forschung bieten: Sind Makerspaces „Science Fabs“ – also Werkstätten in denen belastbare neue Wissenschaft fabriziert wird? Und welche neue „Fab Science“ entsteht in solchen Werkstätten? Wie beeinflusst das Wissen um die Herstellbarkeit der Dinge die Entwicklung von Wissen und Wissensgesellschaft?

Eine Reihe von „Begabungen“ machen die Fablabs relevant für die wissenschaftliche Arbeit: ihr praktisches Potential, Interdisziplinarität auf den verschiedensten Ebenen zu unterstützen („Synergieverstärker“); ihre Zugänglichkeit und Offenheit für ein breites Nutzerspektrum („Citizen Science“) sowie ihr Modellcharakter zur Beforschung produktiver Kooperation und Interaktion („Living Lab“). Diese Annahmen wurden am Beispiel des Dresdner Makerspaces untersucht und bewertet.

**Keywords:** Makerspace, Fablab, Bibliothek, Interdisziplinarität, Wissensarbeit

## **1 Einleitung**

Im Frühsommer 2014 wurde auf dem Campus der TU Dresden ein sogenannter Makerspace – eine gemeinschaftliche offene Werkstatt – eingerichtet. Das experimentelle Projekt wurde in Kooperation zwischen der Sächsischer Landesbibliothek, Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB), den drei Professuren Mediengestaltung, Technisches Design und Wissensarchitektur der TU Dresden sowie dem FabLab Dresden konzipiert und betrieben. Der Makerspace wurde über einem Zeitraum von 10 Wochen mit verschiedenen Veranstaltungs- und Projektformaten intensiv getestet, u.a. Sommerschulen, Kreativworkshops, Blockseminare, Vorträge und Präsentationen, die zum Teil parallel liefen und synchron betreut wurden. Insgesamt waren über 100 Teilnehmer involviert, die sich vor allem aus Nachwuchswissenschaftlern und Studierenden der beteiligten Fachbereiche sowie Vertretern der lokalen Kreativszene zusammensetzten. Mit dem temporären Lehr- und Forschungsprojekt sollten in erster Linie die sich aus der Kombination von Makerspace und Universitätsbibliothek ergebenden Potentiale diskutiert und Implikationen für die akademische Forschung eruiert werden. Übergeordnetes Ziel war dabei, Anforderungen für eine etwaige Verstetigung und Institutionalisierung im akademischen Kontext herauszuarbeiten.

Dieser Artikel stellt in den ersten beiden Abschnitten grundlegende Konzepte und Hintergründe zu Makerspaces und zur Fablab-Bewegung dar und klärt die theoretischen Randbedingungen im Kontext zeitgenössischer Wissensarbeit. Im dritten Abschnitt wird das konkrete Makerspace-Projekt beschrieben und ausgewertet sowie die Idee einer „Werkstatt-Bibliothek“ als Entwicklungsoption diskutiert.

## **2 Ort für Interdisziplinarität**

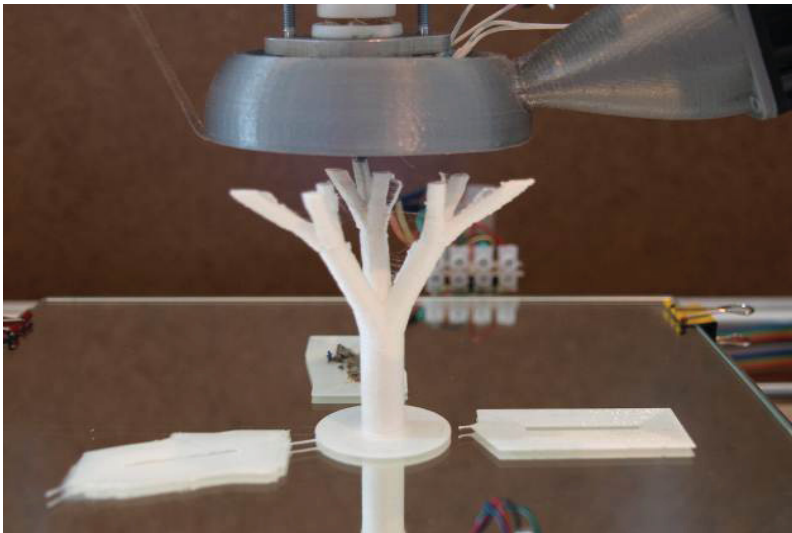
### **Makerspace, Fablab**

Nicht nur die akademische Welt sucht nach neuen Instrumenten und Methoden, um fachübergreifende Kooperation zu ermöglichen und zu unterstützen. Mit den Makerspaces bietet sich hierfür ein wirkungsvolles neues Werkzeug. Als experimentelle Werkstätten haben sich Makerspaces als Orte vitaler Interdisziplinarität erwiesen, als „Synergieverstärker“, deren Wirksamkeit sich vor allem aus neuen Formen gemeinschaftlicher kreativer Arbeit sowie neuen produktiven Technologien ergibt. – Was aber ist ein Makerspace?

Seit am MIT im Jahre 2001 mit dem Center for Bits and Atoms [1] ein erstes „Fablab“ (Fabrication Laboratory) eingerichtet wurde, haben diese inzwischen auch ihren Weg in nichtakademische Anwendungen gefunden. Sie haben sich nicht nur als neue Produktionsorte für technische und künstlerische Gegenstände durchgesetzt,

sondern auch eine eigenständige Bewegung initiiert, die zunehmend Aktivisten und Teilnehmer gewinnt. Fablabs existieren inzwischen auf allen Erdteilen, in allen größeren Städten<sup>1</sup>. Als Kooperationsnetzwerk sind viele von ihnen untereinander eng verknüpft. Als in der Regel frei zugängliche Prototyping-Werkstätten sind sie zu Gesellschaftsorten geworden, an denen Kreative ihre Ideen frei entwickeln und umsetzen können.

Technologisch beruhen Fablabs vor allem auf Verfahren des Rapid Prototyping, also des schnellen Herstellens physischer Gegenstände z.B. durch 3D-Drucken (Abb. 1). Die Werkstätten speisen sich aus zwei Wissensressourcen: zum einen der technischen Kreativität der Bastler, die am konkreten Objekt bzw. Gerät neues ausprobieren und experimentieren wollen. Zum anderen einem stetig anwachsenden Reservoir online veröffentlichter Produkte und Designs, auf die i.d.R. frei zugegriffen werden kann. Die Community kreiert immer mehr neue Modelle und Ideen und macht diese verfügbar; avanciertes technisches Wissen wird zum Gemeingut.



**Abb. 1: Rapid Prototyping: 3D-Druck von Baumstrukturen**

---

<sup>1</sup> <http://makerspace.com/makerspace-directory>

## Open Source

Die Grundidee der Fablabs beruht auf dem Open Source–Gedanken und der Idee der Demokratisierung technischer Innovation und Kreativität [2], [3]. Die Bewegung ist einem starken Gemeinschaftsimpuls verpflichtet: neue Technologien und Designs sollen möglichst breit zugänglich gemacht werden; es soll eine inklusive kreative Community entstehen. Im öffentlichen Raum der Makerspaces wird Forschung im ursprünglichen Sinne als gemeinschaftliche Entdeckung und Erprobung betrieben. Das ist von Belang für ihren wissenstheoretischen Status: als personen- und gesellschaftsorientiertes Unternehmen führen sie zur ideen- und hypothesengeleiteten Forschung, die eher kollektives Wissen als massive Datenverarbeitung anpeilt, die die Macht der Dinge und die Macht des Machens dem theoretischen Wissensbetrieb der Forschungs- und Lehrinstitutionen gegenüberstellt [4]. Der besondere Mehrwert von Makerspaces besteht darin, dass sie faktisch Nutzer aller Art ansprechen: mit ihren niedrigschwelligen Angeboten sind sie prädestiniert, über soziale und disziplinäre Grenzen hinweg Kooperationen zu initiieren und „natürliche kreative Netzwerke“ zu bilden. Indem sie neue Zugangsmöglichkeiten zu Technologie und Wissen wie auch neue Formen des Lernens und Forschens, der Kooperation und Kommunikation ermöglichen, werden Fablabs und Makerspaces zu primären Schauplätzen einer „Wissenschaft 2.0“ bzw. der sogenannten „Citizen Science“ [5].

## Science Fab

Während sich aus soziopolitischer Perspektive mit den Fablabs vor allem Aussicht auf partizipative und demokratische Technik bietet, liegt der besondere Mehrwert für die Wissenschaft in neuen Formen interdisziplinärer Zusammenarbeit. Fablabs bzw. Makerspaces können die fächerübergreifende Forschung und Lehre auf zwei Ebenen unterstützen:

- **Protowissenschaft** Das mit interdisziplinärer Forschung verbundene Problem der Zusammenführung von Wissenschaften und Technologien völlig unterschiedlicher Fachkulturen, Fachsprachen und Traditionen wird von Makerspaces adressiert. Das schnelle Herstellen und Weiterentwickeln konkreter „Wissensprodukte“ ermöglicht eine verbindende Sprache der Dinge, die wiederum Kooperation und Kommunikation über Fachgrenzen hinweg ermöglicht. In dieser Weise können Fablabs besonders die frühen „embryonalen“ Abschnitte fachübergreifender Forschungsarbeit unterstützen – die protowissenschaftliche „Phase 0“, in der die für die spätere Entwicklung zentralen Entscheidungen getroffen werden, in der aber der Aufwand für potentielle Richtungsänderungen, Varianten und Alternativen noch beschränkt ist.

- **High-end Science** Am anderen Ende des Spektrums wissenschaftlicher Arbeit, im Bereich der ausdifferenzierten, hoch entwickelten high-end Forschung und Technik, helfen Makerspaces, die nur noch wenig bzw. wenigen zugänglichen Forschungsprobleme und -ergebnisse zu vermitteln. Modelle, Objekte, fassbare Dinge sind verständliche Kommunikationsmittel für die interessierte wie auch zu informierende Öffentlichkeit. Aber auch gegenüber Wissenschaftlern, Politikern und Entscheidungsträgern sind solche Medien wertvoll und zunehmend notwendig. Erfahrungen etablierter Forschungseinrichtungen weisen in diese Richtung [6], [7].
- **Living Lab** Schließlich sind Makerspaces Orte, die über das Initiieren von Kooperationen hinaus die Möglichkeit bieten, interdisziplinäre Kooperation an sich zu erforschen. Der Makerspace ist ein Living Lab: hier ist Projektarbeit nicht nur unter den künstlichen Bedingungen eines Forschungsexperiments beobachtbar, sondern direkt aus dem produktiven Werkstattprozess heraus; hier wird Kooperation „live“ erlebt und gelebt (Abb. 2). Denn auch in der Wissens- und Innovationsforschung erlaubt die distanzierte Betrachtung nur wenig Aufschluss über die tatsächlich wirksamen Mikroprozesse, welche letztlich entscheidend sind für gelingende Innovation und Zusammenarbeit. Experimentelle Untersuchung unter wissenschaftlichen Laborbedingungen verändert das Verhalten der Beobachteten u.U. so entscheidend, dass letztlich nur abstraktes Wissen und wenig Anwendungsrelevantes entdeckt wird [8].



Abb. 2: Interdisziplinäre Projektarbeit, informelle Begegnung

### 3 NEUE WISSENSARBEIT

**Vom Text zum Objekt...** Fablabs und Makerspaces verkörpern das Wissen im Zeitalter digitaltechnischer (Re)Produktion. Unaufwändig können einerseits digital vorfabrizierte Produkte – von der Schraube bis hin zum Maschinengewehr – lokal reproduziert werden. Andererseits erreichen sie ein hohes Maß an Gemeinschaftlichkeit: mit erstaunlicher Geschwindigkeit nimmt ihre „coverage“ zu, sie erreichen zunehmend ein Massenpublikum. Hier geht es nicht mehr um das „Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit“ [9], sondern um technische Wissensproduktion und -reproduktion. In den Fablabs und Makerspaces manifestiert sich die Entwicklung vom textbasierten Wissen hin zu bild- und objektbasierten Wissensträgern [10]. Die Wissensforschung hat diese Evolution unter Stichworten wie „Visuelles Denken“ oder „Embodied Knowledge“ prognostiziert [11],[12],[13] – inzwischen ist diese Entwicklung auch in den Schulen und Universitäten, Bibliotheken und Unternehmen angekommen. Vor allem haben sich die bedeutungs- und wissenstragenden Zeichen vom Text hin zum Gegenstand verwandelt. Entscheidend bleibt der Prozess des Einprägens, Aufdruckens, Ausdrückens: Indem Fablabs immer unaufwändiger unmittelbar begreifbare, fassbare Objekte produzieren und Wissen damit in gewisser Weise „objektivieren“, eröffnet sich mit ihnen eine neue Qualität in der Erzeugung, Explizierung, Prüfung und Verbreitung von Wissensgegenständen.

**... zum ambienten Wissen** Über das objektbasierte Wissen hinaus indizieren die Fablabs und Makerspaces eine weitere signifikante Entwicklung: die zum raumbasierten, ambienten Wissen [14]. Denn neben den Verkörperungen und Objektivierungen des Wissens („Embodiment“) spielen zunehmend Umfeld und Umwelt eine immer bedeutendere Rolle bei der Wissensarbeit. Der Makerspace ist in erster Linie Gemeinschaftsraum der Macher und Bastler, ein mit Ideen und Technologie aufgeladener Kreativort, der durch seine Nutzer aktiviert wird. Zur gemeinsamen Wissensarbeit wird das Potential räumlicher Nähe und des physischen Zusammenseins gezielt ausgenutzt, mit produktiver Begegnung kann hier gerechnet werden: es liegt „in der Luft“ (Abb. 3)



**Abb.3: Gemeinschaftsraum als Umgebung zur produktiven Begegnung**

### **Performanz**

Die besondere Kapazität des Makerspaces besteht in der Weise, wie er implizites Wissen – also nicht aussprechbares, dokumentenbasiertes Wissen – vermittelt [15]. Implizites Wissen ist ein Hauptaugenmerk in den aktuellen Innovation- und Wissensmanagement-Diskursen: Wie kann eingebettetes, personalisiertes, verkörpertes Erfahrungswissen vermittelt und entwickelt werden? Welche Medien transportieren dieses diffuse, nicht fassbare Gut? Der Makerspace erweist sich in dieser Hinsicht nicht nur als Lernwerkstatt, sondern vor allem als Erfahrungs- und Experimentierraum, als Wissensmedium bzw. -werkzeug, in dem nicht nur fertige Designs ausgedruckt, gefräst oder gelasert werden. Das Selbermachen erlangt hier besondere Bedeutung: durch eigene, unmittelbare Erfahrungen entsteht eigenes Können, wertvolle Expertise. Solches implizites Wissen wiederum wird durch Mitmachen Anderen vermittelt, multipliziert und verbreitet. Der Makerspace ist kein Copy-Shop, zu dem man Druckdateien schickt um die fertigen Produkte später abzuholen, sondern kollektiver Erfahrungsraum. Das im Makerspace erarbeitete Wissen ist performativ; es entsteht „durch Form“, per Form – durch Gestaltung, Handgriffe, Umgangsformen. Unter Bedingungen kürzer Verfallszeiten von Wissen wird diese erarbeitende, performative Komponente immer wichtiger, mit der das Wissen bzw. der Zugang zu ihm geöffnet wird: „Knowledge“ wird zum „Knowing“, zum „Gewusst-wie“ [12].



## Affordanz

Der Makerspace fordert zur gemeinsamen Arbeit, zum experimentellen Austausch und zu kreativer, unvoreingenommener Wissenschaft auf. Bei dieser auffordernden Beziehung zwischen Gegenständen, Umgebung und Nutzern („Affordanz“) geht es im Grunde um die Ermöglichung besonderer Aktivitäten und die Absenkung von Interaktionsschwellen [16]. Welche Schwellen aber werden im Makerspace abgesenkt? Was ermöglichen der Raum, die Technologie und die hier produzierten Objekte? Der Blick auf die sozioräumlichen Mikroprozesse offenbart, dass Makerspaces die Zusammenkunft, die gemeinsame Betrachtung und Reflexion in Kreativitäts- und Problemlösungsprozessen unterstützen und stark vereinfachen. Die Beobachtungen in konkreten Makerspaces – z.B. im Dresdner Experiment – zeigten, dass sich bei der Begegnung von Personen vor dem noch-nicht-fertigen Objekt – dem geistigen, handwerklichen oder künstlerischen Halbzeug – immer wieder zwei grundlegende Verhaltensweisen abzeichnen:

- **Kompetenzsuche:** Die Urheber haben ein Problem – das geschaffene Objekt bzw. Produkt ist sichtbar nicht zufriedenstellend, noch zu verbessern. In dieser „Notsituation“ hat man eine deutliche Motivation, Hilfe zu suchen, sich behilflich sein zu lassen und Ratschlag anzunehmen.
- **Kompetenzdarstellung:** Im Umfeld gibt es Knowhow-Träger, die wissen wie es geht und ihre Lösungen und Expertisen vermitteln und darstellen wollen (sei es auch nur zum Zweck der Selbstdarstellung) oft aber auch nur, um sich selbst zu präsentieren.

Das noch unfertige Objekt, der produktive Zwischenstand, wird bei diesem Aufeinandertreffen zum Gesprächsanker. Die Affordanz dieses sichtbaren, fassbaren Objekt besteht darin, dass es die beiden Verhaltensweisen verklammern kann. Man kommt ins gemeinsame Gespräch und greift ein. In gewisser Weise nehmen dann das Objekt und seine Umgebung am Gespräch teil, denken mit, werden für die gemeinschaftliche Denkarbeit im Sinne einer „Distributed Cognition“ instrumentell [17]. Ein Fall aus dem SLUB-Makerspace:

Ingenieur-Akustiker haben das Problem, in Räumen veränderliche Schallszenarien ermöglichen zu müssen. Sie behelfen sich mit klappbaren Stellwänden. Parallel dazu haben die Architekten Falterwerke entworfen, geometrisch komplexe Oberflächen, die über mechanische Antriebe veränderbar sind – für sie eine schöne Gestaltungsübung. – Im Gespräch vor den origami-artigen Falterwerken kommt die Idee in die Welt: es sollen Klangräume mit adaptiven, faltbaren Oberflächen konstruiert werden, die sich dem jeweiligen Klangbedarf (klassisches Streichquartett, laute Seminargruppe, konzentrierte Stille o.a.) sensorisch-intelligent angleichen (Abb. 4)



**Abb. 4: Austausch am Prototypen akustisch-adaptiver Faltwände**

### **Zukunftsmodell**

Die Wissensaffordanz wie auch -performanz, wie sie Makerspaces und Fablabs ermöglichen, machen sie zu wertvollen bzw. wertschöpfenden Orten und reiht sie ein in die Gruppe historisch erfolgreicher Wissensorte: Schulen, Klöster, Werkstätten, Labore, Bibliotheken. Die Betrachtung der Entwicklung solcher Wissensorte zeigt, dass ihre Typologien nur selten überholt oder ad acta gelegt wurden. Vielmehr ergaben sich – in Beziehung zu neuen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragen, Technologien und Medien – neue Fusionen und Rekombinationen, neue Raum- und Organisationsformen. Die Kombination von Universität, Bibliothek, Prototypenlabor und offener Werkstatt ist unter diesen Aspekten nicht wirklich überraschend – aber dennoch ein vielversprechendes Zukunftsmodell.

## **4 Die SLUB Dresden als „Werkstatt-Bibliothek“**

### **SLUB Makerspace**

Ausgehend von den konkreten Erfahrungen mit dem im Frühsommer 2014 von der SLUB Dresden, drei Professuren der TU Dresden und dem FabLab Dresden gemeinschaftlich eingerichteten Makerspace [18] soll im folgenden Abschnitt der Mehrwert diskutiert werden, der sich aus der Eingliederung eines Fablabs in eine Bibliothek ergibt. Für beide so verschiedene Wissensorte entstehen aus der Kombination entscheidende Synergienmöglichkeiten – zum einen durch gegenseitige Ergänzung von Wissensressourcen, zum anderen durch gemeinsame Nutzung vorhandener Infrastrukturen und Serviceangeboten.

Zentrales Anliegen der SLUB Dresden war es, im Rahmen des Makerspace-Experiments die Potentiale und Erfahrungen aus vergleichbaren Einrichtungen in den USA im Umfeld einer deutschen wissenschaftlichen Bibliothek zu erproben und deren Nachfrage und Nutzung zu evaluieren.

In einem Kartenlesesaal der Bibliothek wurden zehn Wochen lang 3D-Drucker, Lasercutter und 3D-Scanner bereitgestellt und durch Kursangebote zur Benutzung der Werkzeuge ergänzt. Mit dem ganzheitlichen Ansatz der SLUB, der die Bereitstellung von Ressourcen mit aktiver Nutzerbetreuung kombiniert, ist bislang einzigartig in Deutschland. Bestehende Angebote anderer öffentlicher Bibliotheken beschränken sich zumeist auf die Bereitstellung der Werkzeuge oder 3D-Druck-Dienstleistungen<sup>2,3</sup>. Im Gegensatz dazu konnten im Makerspace der SLUB Dresden alle Werkzeuge nach einer Einweisung selbstständig benutzt werden.

Mit wissenschaftlichen Fragestellungen im Kontext der Design Sciences und des Design Thinking haben die TUD-Professuren Mediengestaltung, Technisches Design und Wissensarchitektur den Makerspace genutzt und getestet. In der Sommerschule „Printed Phenomena and Folded Spaces“ wurde experimentell erprobt, wie kollaboratives Arbeiten über Fachdisziplinen hinweg in einer zielgerichtet geschaffenen Kreativumgebung funktionieren kann [19]. Elf Studierende sowie 6 Betreuer der drei Fachdisziplinen bearbeiteten in mehreren Arbeitsgruppen Themen wie „Evolutionary Design“, „Teleportation“ oder „Folded Sounds and Printed Sensations“.

### **Flankierendes Wissen**

Aus Sicht der SLUB als Forschungsbibliothek war die Bereitstellung flankierenden Wissens für die Experimente im Makerspace ein zentrales Anliegen. Hier kann das Serendipitäts-Konzept aus der Wissenschaftstheorie in Anschlag gebracht werden, die die Bedeutung der Zufallsbegegnung hervorhebt, welche zu spontanem, produktivem Austausch und zu innovativen Einfällen führt [20]. Der Ansatz ist problemlos auch auf den Wissensraum Bibliothek übertragbar: Das „Browsen“ durch Buchreihen hat schon oft entscheidende Impulse „von der Seite“ ermöglicht. Im Makerspace sind es jedoch weniger Bücher als die persönlichen und technologischen Zufallsbegegnungen, die „den Funken überspringen lassen“. So ist zum Beispiel Wissen über die Erstellung von 3D-Modellen ein unabdingbarer Ausgangspunkt für den 3D-Druck und andere Fablab Technologien. Dieses ist zwar in den Ingenieurwissenschaften durch Anwendung von 3D-CAD-Programmen in der grundständigen Lehre verankert; in den Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften jedoch fehlt dieses Angebot zumeist. Hierfür

---

2 <http://www.buecherhallen.de/3D-Druck.fuer.alle.5727295>

3 <http://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/stadtbibliothek/lesen-und-lernen/3-d-drucker>

---

stellt nun die Bibliothek für diverse CAD-Programme klassische Literatur in Form von Lehrbüchern als auch Video-Tutorials bereit, sodass eine schnelle Einarbeitung für jeden Nutzer unabhängig von dessen Vorkenntnissen möglich wird. Auf diese Quellen stößt der Nutzer durch „Browsen“ durch den Bibliothekskatalog oder durch den persönlichen Austausch mit den Fachreferenten der Bibliothek. Lag deren Schwerpunkt bei der Informations- und Wissensvermittlung bisher auf Fragestellungen zu textgebundenen Werken, kann das vorhandene fachspezifische Wissen nun am Beispiel objektgebundener Problemstellungen gewinnbringend für die Nutzer der Bibliothek eingebracht werden. Darüber hinaus stellt die wissenschaftliche Bibliothek einen Knotenpunkt in der Informationsvielfalt einer universitären Umgebung dar und ist somit ein prädestinierter Ort für die Anbahnung von Querverbindungen zwischen den Fachdisziplinen.

### **Publizieren**

Die Makerspace-Bewegung, die als „open source“-Initiative entstanden ist, prosperiert wenn weitere „open source“ Angebote existieren bzw. neue hinzukommen. Fablab-Communities sind intensive Nutzer digitaler Datenpools z.B. in Form von Objekt- und Designbibliotheken, Bauanleitungen, Expertenplattformen. Es liegt in ihrer Natur, dass diese Ressourcen schnell erweitert werden: neue, erfolgreiche Produkte werden veröffentlicht und zugänglich gemacht. Um die im wissenschaftlichen Kontext entscheidende Sichtbarkeit der erarbeitenden Forschungsergebnisse zu erhöhen, bieten moderne Bibliotheken wie die SLUB Publikationsberatungen und Bibliometriedienste zur Wahl geeigneter Publikationskanäle bzw. -medien an. Erfolgte dies bisher mit Fokus auf klassische Publikationen in Fachjournals und auf Konferenzen, wird sich dieses Angebot in den nächsten Jahren auf nichttextbasierte Forschungsdaten (wie sie auch in Fablabs generiert werden) ausweiten. Open Access spielt bei der Art und Weise des Publizierens eine immer wichtigere Rolle und unterstützt dabei das Hauptanliegen von Fablabs direkt – die freie Weitergabe und Verfügbarkeit von Wissen.

### **Kompatibilität**

Nicht zuletzt sind die Betriebsformen von Fablabs und Bibliotheken grundsätzlich kompatibel. Die Betreuungsangebote und die Servicelandschaft von Bibliotheken – von erweiterten Öffnungszeiten über Informationsdiensten bis hin zu Publikationsberatungen – sind für einen Makerspace wertvoll, da ihr Funktionieren kontinuierliche organisatorische als auch inhaltliche Betreuung erfordern. In solcher effektiver Vernetzung von Akteuren, Communities und Wissensressourcen kann ein Fablab sein Potential ausschöpfen und einen Mehrwert für den einzelnen „Wissensarbeiter“ wie auch für die „Wissensgemeinden“ erzeugen.

## 5 Auswertung

### Akzeptanz

Mit dem experimentellen Makerspace der SLUB auf dem Campus der TU Dresden konnten entscheidende Anforderungen und Randbedingungen eines „Fablab für die Forschung“ geklärt werden. Grundsätzlich wurde das Angebot auf dem TU Campus von Wissenschaftlern wie auch Studierenden uneingeschränkt angenommen. Die Bildung eines Konsortiums aus Forschungsbibliothek, TU-Professuren und Kreativwirtschaft machte das Projekt einem vielschichtigen Nutzerkreis bekannt.

### Projektdynamik

Die im 2½ Monate kurzen Projektzeitraum entstandenen Arbeiten besaßen eine außergewöhnlich hohe Entwicklungsdynamik. Im konventionellen akademischen Kontext erfordert die Herstellung vergleichbarer Ergebnisse i.d.R. einen Zeitraum von 4–5 Monaten, unter der Voraussetzung der prinzipiellen Verfügbarkeit der technischen Mittel (die Projektergebnisse wurden auf Grundlage von Lernleistung und fachlichen Anforderungen bewertet). Festzuhalten ist, dass die im Makerspace entstandenen Studienprojekte sicherlich nicht dem Kriterium von „Highend Science“ entsprechen, jedoch hervorragende Beispiele für interdisziplinäre „Protowissenschaften“ darstellen (s. Beispiel der robotisch faltbaren Akustikräume).

### Kooperation

Auch die auf Grund fachlicher Unterschiede oft schwierige interdisziplinäre Kooperation wurde im SLUB Makerspace überraschend vereinfacht: Anstelle komplexer transdisziplinärer Terminologie wirkte die „Sprache der Dinge“ der im Makerspace produzierten Prototypen; diese dienten immer wieder als Anker produktiver Auseinandersetzungen. „Eingebettete“ wissensarchitektonische Beobachtungen konnten die entsprechende Aktivitäts- und Nutzungsdynamiken wie auch die Verhaltensbeeinflussungen durch die Makerspace-Umgebung feststellen. Es wurden flankierende Interviews als auch Umfragen mit Fragebögen geführt. Die erfolgreiche Kopplung der o.g. Grundverhaltensweisen der „Kompetenzsuche“ bzw. „Kompetenzdarstellung“ wurde in diesen immer wieder konstatiert; zudem konnte sie auch wiederholt beobachtet werden - sie definiert gewissermaßen die soziale DNA des Makerspaces. Die Absenkung der Interaktionsschwellen durch die Affordanz des Makerspaces konnte besonders gut im Falle einer ausländischen Studentengruppe beobachtet werden, die für einen kurzen Workshop im Makerspace aktiv war, jedoch erstaunlich schnell Kontakte zu weiteren Aktiven im unmittelbaren Umfeld aufbaute, etwa durch Nachfragen technisch-handwerklicher Belange.

---

### **Raum(mit)wirkung**

Als förderlich wurden von allen Beteiligten die großzügigen Räumlichkeiten wahrgenommen, die über den experimentellen Werkstattcharakter hinaus eine informelle Studioatmosphäre vermittelten und einen ungezwungenen Austausch ermöglichten. Im offenen Arbeitsraum verteilten sich Wissen in den jeweils aktiven Gruppen schnell, z.B. wurden Informationen zur technischen Machbarkeit, zur Nutzung von Equipment oder auch zur Abstimmung und Koordination der Projektarbeit sehr schnell propagiert.

### **Lokalisierung**

Als räumlich-architektonisch wichtiges Kriterium hat sich die Lokalisierung herausgestellt: obwohl der relativ abgelegene Ort für die Öffentlichkeit und Laufpublikum schwer auffindbar war, erwies sich seine Zurückgezogenheit als Vorteil insofern die z.T. unkonventionellen Experimente und Veranstaltungen nicht unmittelbar unter den Augen einer u.U. kritischen akademischen Öffentlichkeit stattfanden.

## **6 Fazit**

Über zwei Millionen SLUB-Besucher im Jahre 2013, die aus allen Fachrichtungen der TU Dresden, außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie auch dem privaten Bereich stammen, belegen das erhebliche Potential, das Bibliotheken als Fablab-Standort besitzen. Die Vernetzung dieses Potentials durch neue Werkzeuge und Arbeitsumgebungen, die zu konkreten Arbeits- und Kommunikationsobjekten führen, ist eine Aufgabe, die Bibliotheken leisten können, ihre originären Aufgaben sinnvoll erweitert und die im Kontext eines Forschungscampus eine sehr wertvolle Ergänzung darstellt.

Der Entwicklung hin zum objektbasierten und ambienten Wissen, das an fassliche Gegenstände wie auch an aktive, kooperative Orten gebunden ist, kann an Forschungsbibliotheken angesiedelte Makerspaces zu exponierten Akteuren machen. Schon längst haben sich Bibliotheken zu Lernzentren gewandelt, zu Orten gemeinsamen Forschens und Studierens. Indem die klassischen Bibliotheksmedien und Technologien durch neue ergänzt werden, werden Bibliotheken sich künftig noch deutlicher zu einer neuen Form von Kooperations- und Forschungszentren verwandeln. Die Prototypen-Werkstatt wird als Interaktions- und Lernort, in dem gemeinschaftlich experimentiert, entwickelt und produziert wird, ein starkes Medium komplex codierten Wissens sein.

**Referenzen**

- [1] <http://cba.mit.edu/about/index.html>
- [2] v. Hippel, E.; v. Krogh, G. (2003). Open source software and the „private-collective“ innovation model: Issues for organization science. *Organization Science* 14 (2): 209–223,
- [3] Lerner, J.; Tirole, J. (2005). Economics of Technology Sharing: Open Source and Beyond. *Journal of Economic Perspectives* 19 (2): 99–120;
- [4] WIRE Web for Interdisciplinary Research and Experience (2012). Machen ist Macht. Zum Aufstieg der Do-it-yourself-Kultur. In: *Abstrakt* 8, Zürich 2012;
- [5] Hand, E. (2010). Citizen Science: People Power. In: *Nature*, Band 466 (2010), S.685–687;
- [6] Norsted, B. A. (2010). Take Me Out to the Ball Game: Science Outreach to Non-traditional Audiences. *Science Education and Outreach: Forging a Path to the Future*. ASP Conference Series, Vol. 431, p.170–173.;
- [7] Arcand, K.K., Watzke, M. (2011). Creating Public Science with the From Earth to the Universe Project” *Science Communication*. September 2011. 33 (3);
- [8] DeWalt, K. M., & DeWalt, B. R. (1998). Participant observation. In Bernard, H.R. (Ed.), *Handbook of methods in cultural anthropology* (pp. 259–300). Walnut Creek: AltaMira Press.;
- [9] Benjamin, W. (1935). Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit; in: Walter Benjamin: *Gesammelte Schriften Band I, 2*, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1980;
- [10] Maar, C., Burda, H. (Hg.) (2006) *Iconic Worlds. Neue Bilderwelten und Wissensräume*. DuMont, Köln 2006;
- [11] Arnheim, R. (1969). *Visual Thinking*. Berkeley: University of California Press 1969;
- [12] Pöppel, E., Maar, C., Obrist, H.U. (2000) *Weltwissen. Wissenswelt. Das globale Netz von Text und Bild*, Dumont, Köln 2000;
- [13] Pfeifer, R., Bongard, J. (2007) *How the Body Shapes the Way We Think*. MIT Press Cambridge 2007;
- [14] Noennig, J., Wiesenhütter, S. (2014) *Enabling Creative Knowledge Work – Soft Factors, Ambience, and Diffuse Communication*, in: *RND2014 Conference Proceedings*, Fraunhofer IAO Stuttgart 2014;
- [15] Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge*. The University of Chicago Press, Chicago 1958;
- [16] Norman, D. A. (1999). Affordance, Conventions and Design. *Interactions* 6(3):38–43, May 1999, ACM Press;
- [17] Salomon, Gavriel (1997). *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge University Press;

- [18] Bonte, A.; Lohmeier, F.; Oehm, L. (2014). Experiment Makerspace in der SLUB - Ein neuer Ort der Wissensproduktion. BIS - Das Magazin der Bibliotheken in Sachsen, Nr. 2, 2014, S. 74–76, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-148293>;
- [19] <http://blog.slub-dresden.de/beitrag/2014/05/02/vernissage-printed-phenomena-and-folded-spaces-m-makerspace/>;
- [20] van Andel, P. (1994). Anatomy of the unsought finding. Serendipity: origin, history, domains, traditions, appearances, patterns and programmability. In: *British Journal for the Philosophy of Science*. 45(2), 1994, S. 631–648, University Press, Oxford