

ROLAND SCHEWE

Das Gestell des Behaim-Globus

Eine besondere Bedeutung kommt im Kontext der Bearbeitung des Behaim-Globus' dem bislang noch nicht publiziertem Gestell des Globus' zu. Alle bisher erschienenen Editionen und Darstellungen befaßten sich ausschließlich mit dem »Lesen« der Globusoberfläche, dem Gestell (Abb. 1) wurde diese Aufmerksamkeit nicht zuteil. Der folgende Beitrag soll diese Lücke nun erstmals schließen. Einschränkend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß eine umfangreiche Dokumentation des eisernen Standfußes der 1993 erscheinenden Edition vorenthalten bleibt, in der alle neuen Forschungsergebnisse bezüglich des Behaim-Globus' dargestellt werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen lassen schon jetzt erkennen, daß lediglich die „zwei eisern Reif, darina die Kugel umbget“¹ als ursprünglich zum Globus zugehörig zu betrachten sind. Ein uns nicht mehr erhaltener, hölzerner Standfuß² wurde durch den heute bekannten, eisernen dreibeinigen Standfuß ersetzt. Auch der Horizontring aus Messing ist anhand seiner Inschrift: „ANNO DOMINI 1510 DIE 5 NOVEMBRIS“, erst später dem Oberteil zugefügt worden. Vieles spricht dafür, daß auch die zwei orthogonal zum Meridianring angebrachten Stützarme, welche die Horizontringauflage bilden, erst in diesem Zusammenhang angebracht wurden, ebenso wie der heutige Anstrich des Gestells.

Beschreibung

Die gesamte äußere Erscheinung des Gestells ist geprägt durch eine mehr oder weniger zufällig anmutende Schmiedearbeit. Abweichungen von den Symmetrieachsen und den Biegehalbmessern, unterschiedlich tiefe und somit plastisch wirkende Hammerschläge von Finne und Bahn sowie Maßtoleranzen sind ebenso selbst-

verständlich vorhanden und nicht überarbeitet wie die Reste von Zunder und der Schmiedehaut³.

Das zweiteilige schmiedeeiserne Gestell mit der Inventarnummer WI 1826 (Abb. 2) gliedert sich auf in einen dreibeinigen Standfuß mit kegeligem Zapfen zur Aufnahme des Oberteils (Abb. 3) und dem aus Meridianring sowie innenliegendem Achsenring und Stützarmen gebildeten Oberteil⁴. Es mißt bis zur Oberkante des Meridianringes eine Höhe von 1336 mm bei einer Breite von 610 mm mit aufgelegtem Horizontring (Abb. 4). Der schwarze Anstrich des Gestells weist auf Ober- und Unterteil die gleichen Charakteristika auf und beruht auf einem in Öl gebundenen kohlenstoffhaltigen Farbmittel (Lampenschwarz ?)⁵, unter dem, sicher aus korrosionstechnischen Gründen, ein Anstrich aus orangefarbener Bleimennige (in Öl) erfolgte. Auf dem Oberteil lassen sich außerdem noch partiell feinste Spuren von Kupfergrün nachweisen, die sich jedoch zu diesem Zeitpunkt noch einer Deutung entziehen⁶. Vergleiche hierzu auch die im Aufsatz von Bernd Hering in diesem Band wiedergegebene Tabelle 2 des Anhangs der Probenahmestellen vom Gestell und von der Achse des Behaim-Globus' und deren mikrochemische Analyseergebnisse.

Das Oberteil besteht aus einem etwa 5,3 mm starken äußeren Meridianring und drehbaren inneren Achsenring sowie je zwei Stützarmen für den Horizont- und Meridianring. Auf dem Meridianring sind im oberen Halbkreis Markierungen von 37 kleinen Körnerschlägen angebracht, die durch den Anstrich größtenteils nicht mehr sichtbar und durch die Drehung des Achsenringes verschliffen sind. Es ergibt sich dabei eine 180-Grad-Teilung, die in Fünf-Grad-Abstände unterteilt ist. Diese Fünf-Grad-Teilung korrespondiert mit jener des Horizontringes (Abb. 5).

Acht vernietete und in unregelmäßigen Abständen am Meridianring angebrachte Klammern fixieren den

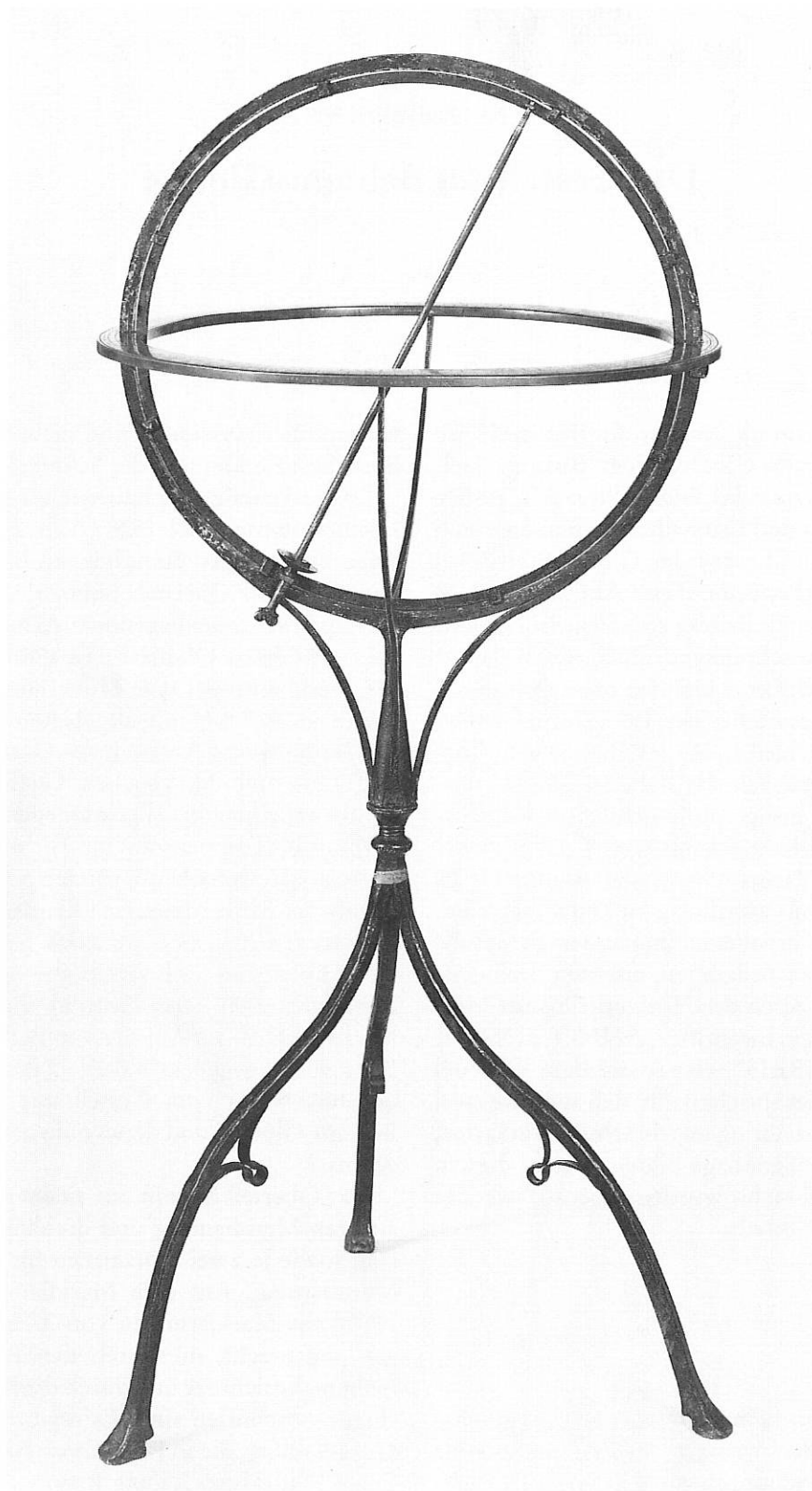


Abb. 1 Das Gestell des Behaim-Globus

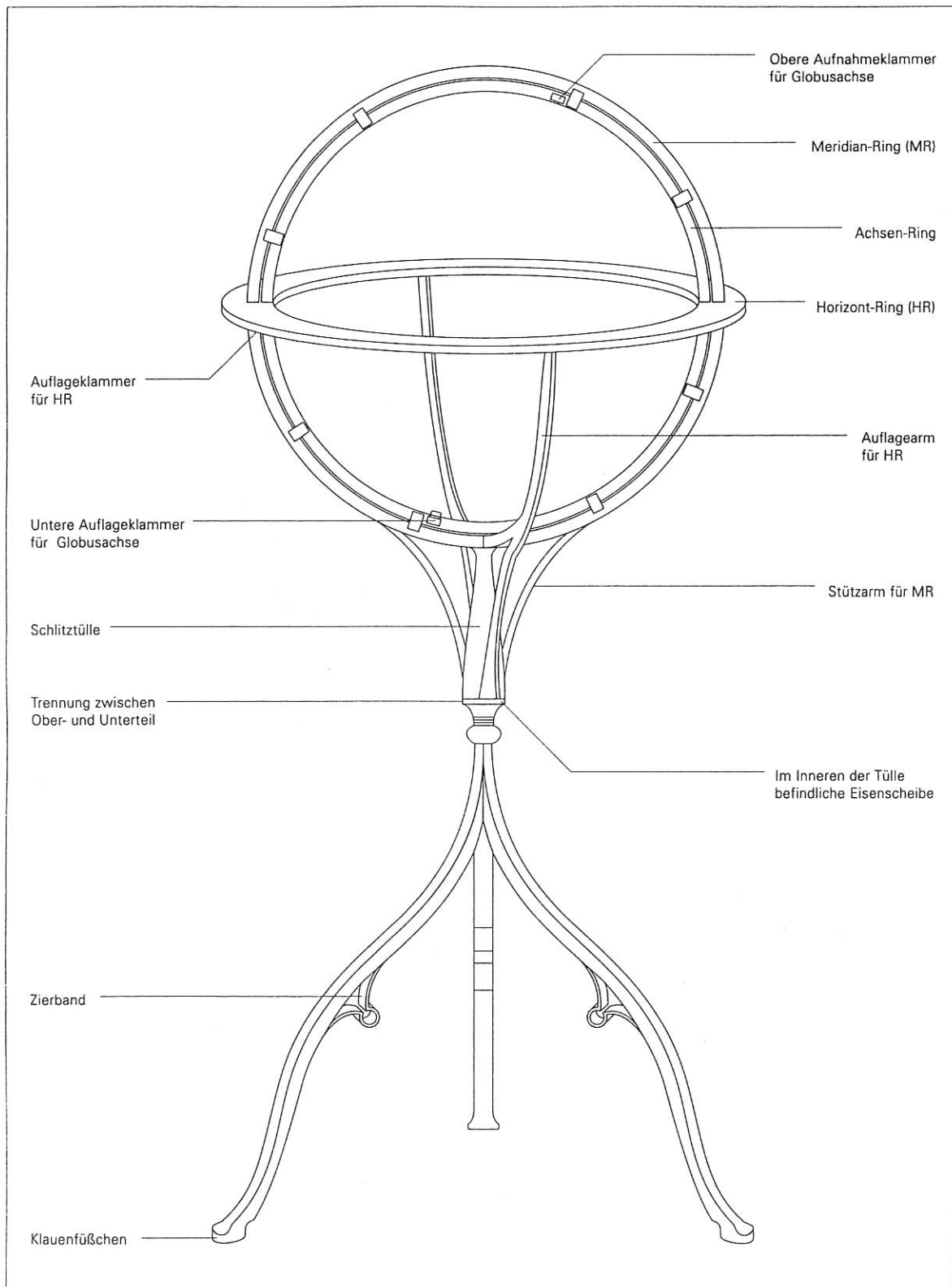


Abb. 2 Der Aufbau des Gestells

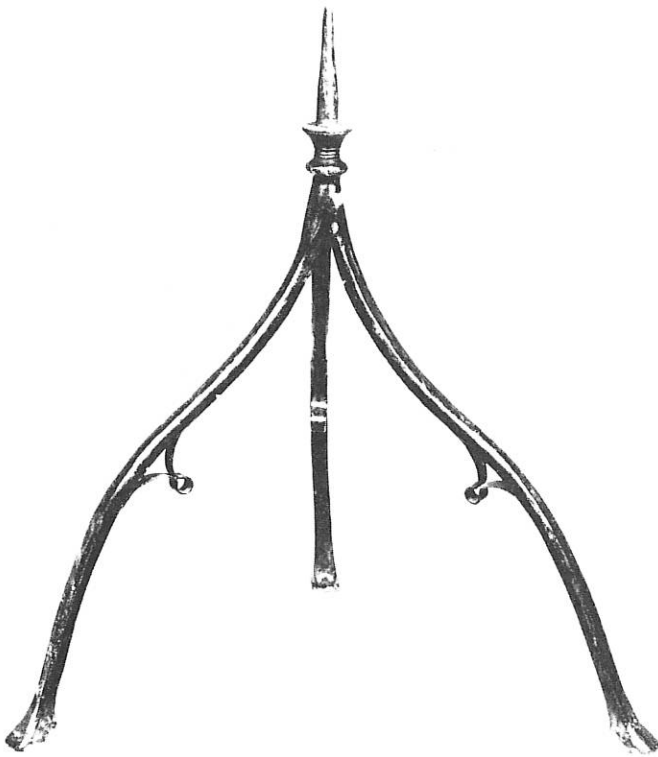


Abb. 3 Eiserner Standfuß mit kegeligem Zapfen, nach 1492

inneren Achsenring drehbar mit dem äußeren Meridianring. Die obere Aufnahmeklammer für die Globusachse ist am Achsenring vernietet, während die untere mit einem U-förmigen Splint gesichert ist, der die Herausnahme der Klammer gewährleistet, um den unteren Teil der Globusachse einzuführen. Die Achse selbst weist eine Länge von 585 mm auf und wurde aus einem Vierkanteisen auf einen Durchmesser von etwa 9 mm rund geschmiedet. Lediglich das in Form einer flachen Flügelmutter ausgearbeitete sichtbare untere Ende der Achse wurde im gleichen Anstrichaufbau wie das Gestell lackiert, der überwiegende Teil der Achse ist in seinem metallischen Zustand, z.T. noch mit Resten von Zunder, ohne jeglichen Überzug, belassen worden.

Konstruktiv sind die beiden etwa 6 mm starken Stützarme des Meridianringes durch Feuerschweißung mit dem äußeren Reifen verbunden. Die Verbindung zur Schlitztülle wurde durch Niete geschaffen.

Infolge zweier gelöster Niete konnten an den Fügeflächen zwischen Stützarm und Schlitztülle partiell Reste von Kupferlot nachgewiesen werden. Die Arme wurden demnach ursprünglich zuerst hartgelötet. Auch im Inneren der Tülle ließen sich Reste von Kupferlot

nachweisen. Zu fragen wäre, ob die Niete ursprünglich die Lötstelle verstärken sollten oder ob sie sekundär die aufgebrochenen Lötstellen reparierten. Möglich ist, daß sich die Stützarme durch Einlöten einer eisernen Reduzierscheibe (Abb. 6), die zu einem späteren Zeitpunkt in die Basis der Tülle eingebracht wurde, durch die dabei entstehende Hitzeentwicklung in diesem Bereich lösten und mit Niete verstärkt wurden.

Die etwa 5,5 mm starken Auflagearme für den Horizonttring sind an der Schlitztülle wie die beiden anderen Stützarme mit Niete befestigt, zusätzlich weisen sie noch zwei etwa 26 mm gegeneinander versetzte Befestigungspunkte am Meridianring auf. Bei einem Arm wird diese Verbindung über einen vernieteten Rundzapfen gestaltet, bei dem anderen lediglich über einen auf Preßsitz einsteckbaren Zapfen. Wäre ein Auflagearm nicht etwas abgeklappt zur Seite zu bewegen, ließe sich der Globus wegen seines großen Durchmessers von rund

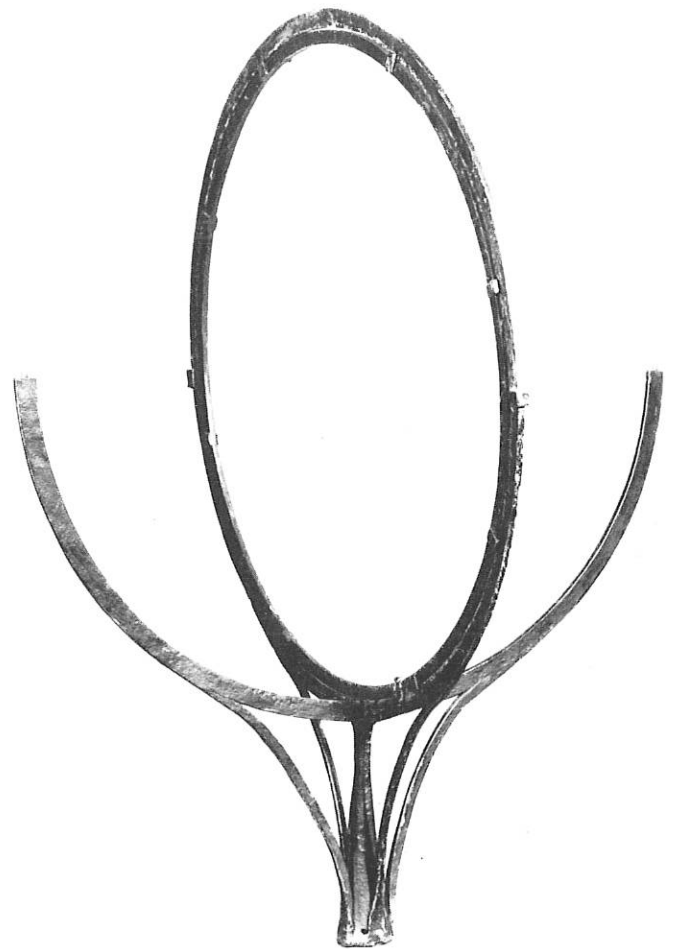


Abb. 4 Oberteil mit Meridian- und Achsenring sowie Stützarmen

510 mm nicht in das Gestell, respektive zwischen Meridianring und Auflagearme einbringen.

Einer der beiden Auflagearme (mit eigener Inventarnummer) für den Horizontring wurde mit der Finne des Hammers derartig gestreckt und gelängt, daß er deutlich sichtbar aus seinem Idealradius läuft. Die Maßnahme ist dadurch begründet, daß der Auflagearm ohne diese Streckung seiner Längsachse den Horizontring nicht in der Waagerechten hätte aufnehmen können. Vermutlich ist der Arm schon während seiner Herstellung falsch berechnet gefertigt und korrigiert worden.

An den oberen Enden der Arme befinden sich zwei im Durchmesser 5 mm und 4 mm hohe Rundzapfen, die mit entsprechenden Aufnahmelöchern des Horizontringes fluchten und somit eine fixierte Auflage des Horizontringes bilden.

In diesem Zusammenhang erklärt sich auch die große Reparaturstelle von 6 x 23 mm im Süden des Horizontringes, bei etwa 90 Grad. Die parallelen Einschnitte mit Aussparung im Horizontring (Abb. 7) wurden ursprünglich über den Kreismittelpunkt des Ringes konstruiert und herausgearbeitet (a/b). Durch den Umstand aber, daß die Globusachse jedoch nicht durch die Mittelsenkrechte des Meridianringes verläuft, sondern die Achsenbefestigung an dessen Seite angebracht wurde, ergibt sich, daß der Globus bei dem Versuch, ihn in das Gestell zu bringen, zwangsläufig an den Rand des Horizontringes anstößt. Ein Einschnitt (c) mußte deswegen um die doppelte Differenz der Globusachse zur Mittelachse des Meridianringes (d/e) versetzt werden, um zu gewährleisten, daß sich die Kugel im Gestell frei bewegen läßt. Ein Denkfehler des Handwerkers also. Die Reparaturstelle wurde auf der Vorderseite der Gravur des Ringes angepaßt, während sie auf der Rückseite noch nicht einmal bündig abschließt. Deutlich sichtbar sind auch mehrere Ausbesserungen auf der Rückseite des Ringes, die offensichtlich vorhandene Gußfehler (Lunker) schließen sollten.

Der 12 mm starke und 44 mm breite aus Messing gegossene Horizontring besitzt einen Außendurchmesser von 610 mm und weist außer der oben bereits erwähnten Inschrift eine weitere Beschriftung auf: „Der ring ist genent orisont vnd zeigt das auf vnd absteigen der sonnen vnd der zwelf zeichen“. Alle Ziffern und Buchstaben auf dem Horizontring sind mit Punzen eingeschlagen, die Kreislinien hingegen spanabhebend graviert worden. Der Innenkreis des Horizontringes ist mit Ziffern in Fünf-Grad-Abständen zu vier mal 90 Grad unterteilt. Die Fünf-Grad-Abstände sind wiederum in kleinere Einheiten von je einem Grad unterteilt, so daß

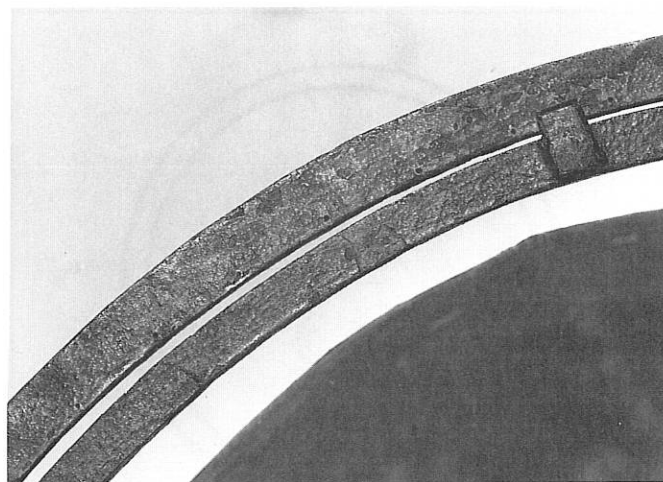


Abb. 5 Grad-Teilung auf dem Meridianring

sie insgesamt eine Skalierung von 360 Grad bilden. Darauf folgt nach außen hin ein Kreisring, der in zwei mal zwölf Einheiten unterteilt ist, und den Sonnenauf- und -untergang anzeigt. Mitternacht steht demzufolge im Norden, der Mittag im Süden; im Westen findet man „der sonnen untergang“ und im Osten entsprechend „der sonnen aufgang“. Zusätzlich wird bei Position Nordwest noch der „grad der sonnen unter gang in dem sommer“ und bei Südwest der „grad der sonnen unter gang in dem winter“ angezeigt. Die Sonnenaufgangszeit wird bei Südost mit dem „grad der sonnen auf gang in dem winter“ und bei Nordost mit dem „grad der sonnen aufgang in dem sommer“ angegeben. Durch eine Doppellinie abgesetzt folgt ein weiterer Kreisring mit

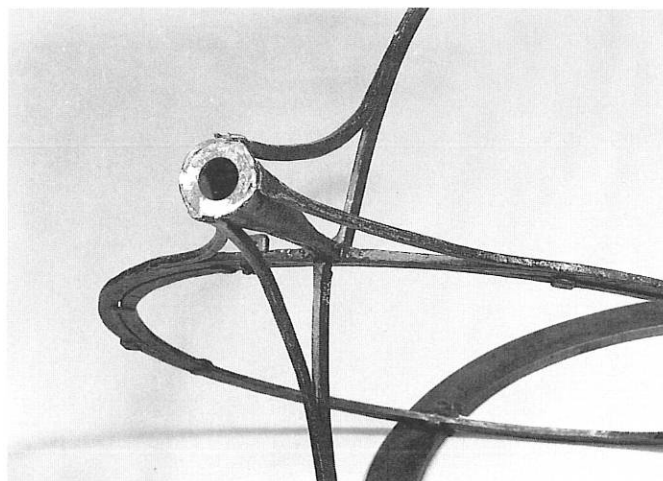


Abb. 6 Eiserne Reduzierscheibe in der Basis der Tülle

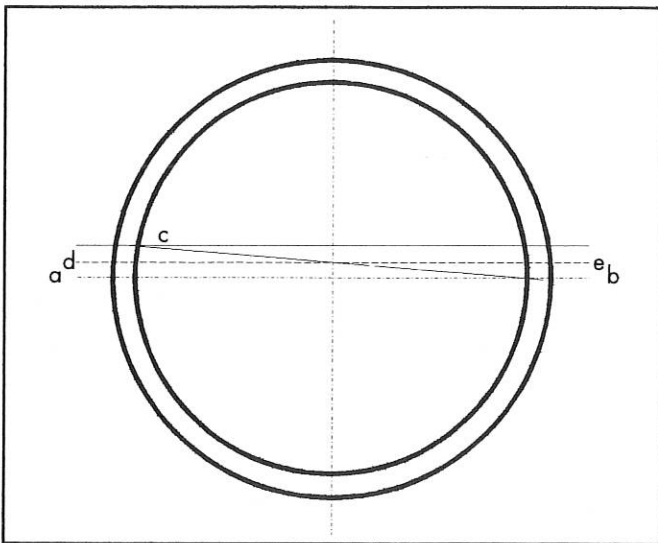


Abb. 7 (a/b) die ursprünglichen über den Mittelpunkt konstruierten Einschnitte; (d/e) die wahre Position der Globusachse; (c/b) die korrigierte Position, wobei (c) der neue Einschnitt ist

der Bezeichnung von 16 Winde⁷. Namentlich werden mit den entsprechenden Himmelsrichtungen aufgeführt (Abb. 8 - 10), von Norden über Westen gelesen: „BOREAS“ (Norden), „CONUS“ (Nord Nord West), „ZEPHIRO BOREAS“ (Nordwest), „CIRCIUS“

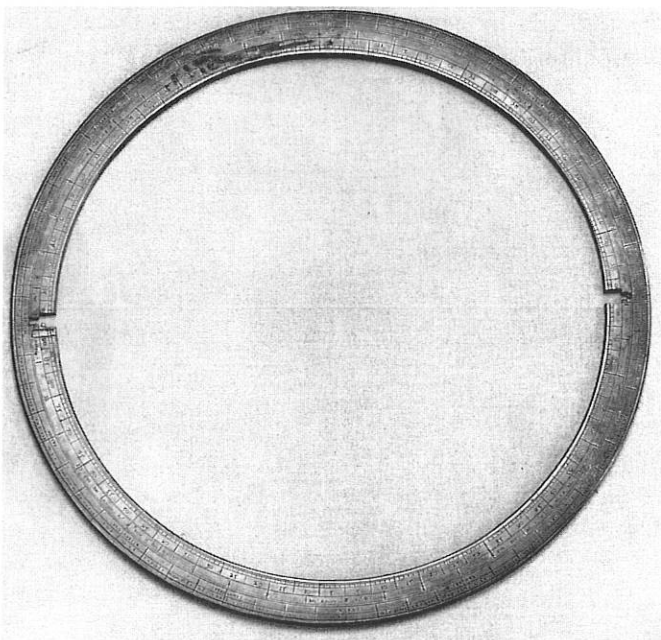


Abb. 8 Horizontring mit Inschriften

(West Nord West), „ZEPHIRUS“ (Westen), „FAVONIUS“ (West Süd West), „ZEPHIRO AUSTER“ (Südwest), „AFFRICUS“ (Süd Süd West), „AUSTER“ (Süden), „NOTUS“ (Süd Süd Ost), „EURO AUSTER“ (Südost), „SUBSOLANUS“ (Ost Süd Ost), „EURUS“ (Osten), „VULTURNUS“ (Ost Nord Ost), „EURO BOREAS“ (Nordost) und „AQUILO“ (Nord Nord Ost). Ein letzter Außenring gibt die Angaben der Himmelsrichtungen wieder.

Durch eine kegelige blecherne Schlitztülle läßt sich das Oberteil auf den Standfuß aufsetzen. Die Tülle weist außerdem zwei in Höhe und Ausrichtung nicht miteinander korrespondierende, etwa 3,7 mm große runde Löcher auf sowie eine nachträglich mit Kupferlot eingelötete runde Eisenscheibe an der Basis der Tülle.

Die geschwungenen Beine besitzen einen rechteckigen Querschnitt von etwa 18 x 20 mm und enden in kleinen Klauen; sie sind vermutlich in Orientierung an eine Schablone oder Form geschmiedet worden. Alle drei Beine weisen Abweichungen ihrer Biegehalbmesser und Materialstärken auf. Die innenliegenden Zierbänder sind aufgenietet und die Nietköpfe abgearbeitet. Die annähernde Gleichförmigkeit der Klauen läßt vermuten, daß sie nicht allein durch Schmieden, sondern durchaus vielleicht unter Zuhilfenahme verschiedener spanabhebender Werkzeuge, wie Feilen und/oder Meißel gefertigt wurden. Die oben zusammenlaufenden Standbeine sind um einen Eisenkern herum zusammen feuerverschweißt⁸.

Kontextualisierung

Bei einer Deutung der oben beschriebenen formalen und konstruktiven Merkmale und unter Berücksichtigung der dünnen Quellenlage bezüglich des Standfußes ist die Zuordnung der Einzelteile, insbesondere des Standfußes, und deren Datierung keineswegs so eindeutig zu bestimmen wie viele Darstellungen suggerieren⁹.

Betrachten wir zunächst die 1494 durch den Patrizier Georg Holzschuher erfolgte Abrechnung der Herstellungskosten des Behaim-Globus' mit der städtischen Finanzbehörde, welche die nicht unerheblichen Kosten der Anfertigung des „Erdapfels“ trug: „1494, August 20. Burgermeister her Vlman Stromer und Andres Tucher IV a post Sebaldi. Außgeben in dieser frag. Summa 28 gulden landswerung 83 lb. nov. 17 fl. 4 hl. mitsapt den 24fl. 5 lb. nov. 9 fl. 2 hl fur den apffel der mappa mundi, so her Mertin Peham zugericht hat“¹⁰. Diese Abrechnung summiert im einzelnen die an der Herstellung des

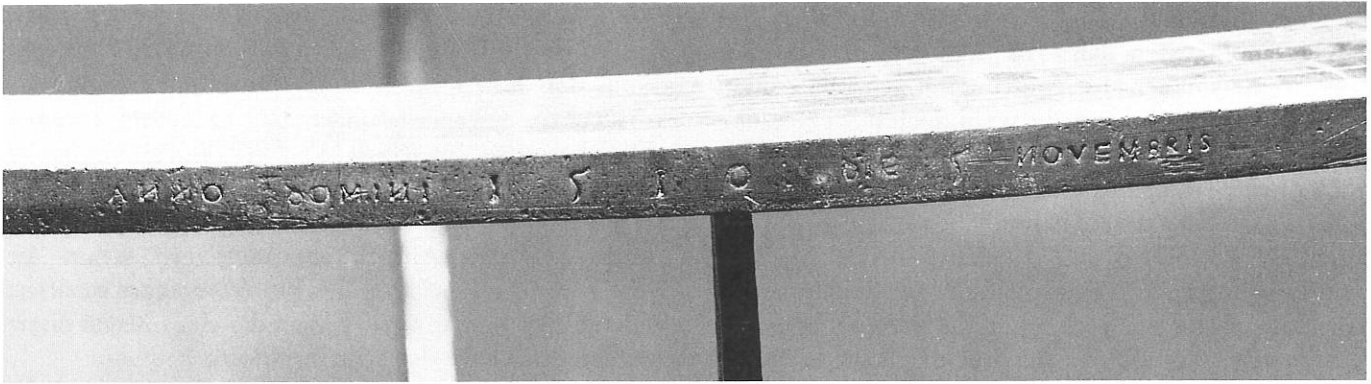


Abb. 9 Horizontring mit Inschrift

Globus beteiligten Handwerker sowie den für ihre Arbeit empfangenen Lohn. Hier wird das Gestell, respektive ein erhaltener und ein heute nicht mehr erhaltener Teil davon, zum ersten Mal archivalisch greifbar. Holzschuher bilanziert: „mer zalt ich dem schlosser umb die zwen eisern reif, darina die kugel umbget, 4 lb., 6 dn.; mer dem schreiner umb den hülzen fuß, darauf die kugel stett, 4 lb.; 6 dn.“¹¹.

Damit ist unzweifelhaft sowohl archivalisch wie konstruktiv ein ursprünglich zum Oberteil zugehöriges Holzgestell belegt¹². Leider können weder über die Form, ob es sich um ein Standfuß oder Tischgestell handelte, noch über die Dauer der zeitlichen Zugehörigkeit zum Oberteil Aussagen gemacht werden. Wir dürfen auch die Möglichkeit nicht außer Betracht lassen, daß ein Holzgestell oder Holzfuß bereits mit einem Horizont ausgestattet war. Hier wäre es angezeigt, anhand einer stilistischen Untersuchung über die Form und Entwicklung des Globusgestells nach möglichen und infrage kommenden Vorgängern zu fragen. Das älteste überlieferte deutsche Gestell gehört zu einem Himmelsglobus aus dem Besitz des Nikolaus Cusanus und datiert auf vor 1444. Es ist ebenfalls ein metallener Dreifuß, der jedoch auf Grund seiner geringeren Größe nur entfernte stilistische und konstruktive Vergleiche

zuläßt¹³. Die beiden in der Tülle des Oberteils befindlichen Löcher könnten dabei jedenfalls zur Fixierung des Oberteils auf einen entsprechend stärker gearbeiteten und die Schlitztülle ausfüllenden Holzapfen gedacht sein.

Weniger eindeutig ist allerdings die Aussage zu den zwei Reifen. Deutet man die „zwen eisern reif, darina die kugel umbget“, als Meridian- und Achsenring oder faßt man die beiden als einen Reifen und einen möglichen Horizontring als zweiten Reifen auf? Ich neige nach der gegenwärtigen Quellenlage und den bisher durchgeführten konstruktiven Untersuchungen eher zur ersteren Deutung. Zum einen wäre die sprachlich sachlichere Bezeichnung für einen Horizontring nicht „reif“ sondern „rinck“ (rinc oder ring)¹⁴, wie es im übrigen auch der Abrechnungsbeleg für den 1510 angefertigten Horizontring wiedergibt und zum anderen lassen die bisher ausgewerteten technischen Untersuchungsergebnisse auch nicht auf einen früheren Horizontring schließen, jedenfalls auf keinen, der in direktem Zusammenhang mit dem eisernen Oberteil stünde.

Daß das Oberteil des Gestells denn auch zu diesem Zeitpunkt bereits einen Horizontring inklusive der notwendigen Auflagearme besaß, erscheint mehr als fragwürdig. Insofern kann die Darstellung des ersten Direk-



Abb. 10 Horizontring mit Inschrift

tors des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg, Dr. H. Kohlhaussen, daß 1510 „statt eines eisernen Reifens ein messingner Horizontring mit genauen Zahlenangaben angebracht“ wurde, wohl doch nur eine unbedeutende Spekulation gewesen sein¹⁵.

Der heute erhaltene Horizontring aus Messing jedenfalls ist nach einer darauf befindlichen Inschrift erst später, „ANNO dOMINI 1510 DIE 5 NOVEMBRIS“, dem Gestell zugefügt worden. Auch der Rechnungsfaszikel, die zweite und auch schon die letzte archivalische Quelle zum Gestell, den der Rat der Stadt in Sachen Behaim-Globus anfertigen ließ, bezieht sich wohl eindeutig auf den Horizontring. Einige Tage nach Fertigstellung des Ringes finden wir folgenden Eintrag: „Item 1 lb. nov. 10 hl. fur einen grossen messen rinck umb die mappa [mundi]“¹⁶. Über den Hersteller des Horizontringes geben die vorhandenen Quellen keine Auskunft. Seit Christoph Gottlieb von Murr wird aber vereinzelt der Mathematiker, Pfarrer und Astronom Johann Werner (1468 - 1522) als Entwerfer des Ringes bezeichnet¹⁷. Beweise dafür stehen jedoch aus und müßten erst erbracht werden.

Im Zuge der Herstellung des Horizontringes sind dann allem Anschein nach auch die Auflagearme und -klammern für den Messingring ergänzt worden, wobei ebenfalls die Gradeinteilung am Meridianring eingekörnt werden mußte¹⁸. Letztlich deutet diese gesamte Maßnahme darauf hin, daß man auch 18 Jahre nach Fertigstellung des Globus noch bemüht war, einer inhaltlich und funktionell gewährleisteten Präsentation Folge zu leisten, obwohl die geographischen Angaben auf dem Globus durch die erfolgreiche Westfahrt eines Kolumbus schon längst überholt waren¹⁹. Die Inschrift auf dem Horizontring: „der ring ist genent orisont und zeigt das auf und absteigen der sonnen und der zwelf zeichen“ deutet die pädagogisch-didaktische Vermittlung der Funktion sowie den aktuellen Zeitbezug an.

Auch die bis in den jüngsten Veröffentlichungen immer wieder auftauchende Formel, daß ein Holzgestell 1510 (!), im Zusammenhang mit dem auf dieses Jahr datierten Horizontring aus Messing, gegen den heute vorhandenen eisernen Standfuß ersetzt wurde, erscheint sehr hypothetisch²⁰. Weder archivalisch noch konstruktiv oder kunsttechnisch ist diese viel zitierte Aussage nachzuweisen.

Solange kann das eiserne Dreibein sowohl vor 1510 als auch später ersetzt worden sein. Ein früherer Austausch mag bei einem aus Holz gefertigten Fuß eher abhängig von seinem Erhaltungszustand sein. Amöbiefall, statische Labilität oder ähnliches können

zwingende Gründe gewesen sein, die (jederzeit) einen Austausch des Fußes erforderten. Ein höheres Gewicht durch den hinzugekommenen Horizontring und die konstruktiven Veränderungen des Oberteils könnten möglicherweise für einen 1510 erfolgten Austausch sprechen, jedoch läßt er sich zur Zeit weder quellenkundlich noch kunsttechnisch belegen. Wenn in den genau geführten Abrechnungsunterlagen schon die Kosten für die Fertigung des Horizontringes beziffert werden, warum dann nicht auch die eines neuen eisernen Standfußes für den Behaim-Globus?

Im Herstellungskontext des Standfußes steht auch die schon oben erwähnte eingelötete Eisenscheibe an der Basis der konischen Tülle; sie nimmt als Distanzscheibe Bezug auf den konischen Zapfen des Standfußes, indem sie den Durchmesser des Eisenzapfens so definiert, daß dieser nicht übermäßig dick geschmiedet werden mußte, damit er die Schlitztülle paßgerecht ausfüllt.

Bei eingehender Betrachtung der zurückhaltenden Ausführung von Ober- und Unterteil fallen weitere Merkmale und Besonderheiten auf: Im Gegensatz zum massiv gearbeitet wirkenden Unterteil, erscheint das Oberteil, gebildet aus den beiden eisernen Reifen samt Stütz- und Auflagearmen, eher blechern, dünn gearbeitet. Die ganze Ausführung, insbesondere des Oberteils, ist schmucklos, wenn man von den Zierbändern und Klauenfüßchen der Standbeine absieht, ohne Zierrat und Dekor gehalten. Selbst der 1510 datierte Horizontring beschränkt sich auf die nüchtern gravierte und punzierte Gradeinteilung und Namensnennung der Winde sowie Himmelsrichtungen. Die Funktion des Gestells zielte auf die Demonstration des Inhaltes ab. Konstruktiv noch einfacher hätte man das Oberteil nicht bauen können. Zwei Reifen, von denen einer die Befestigungsvorrichtungen für die Globusachse besitzt und die zudem noch eine Drehung des Globus' innerhalb des Meridianringes gewährleisten, laufen in eine kegelige Tülle aus, die ursprünglich auf einen hölzernen Fuß gesteckt wurde. Das alles läßt auf eine schnell zu bewerkstellende Fertigung schließen. Auch ein Holzgestell könnte in diese Regie passen. Der Globus war das eigentliche Anschauungsobjekt, seine Demonstration schnell präsentieren zu können, ist m.E. das zugrunde liegende Motiv dieser Ausführung. Denn vieles spricht dafür, daß Behaim mit dem Globus ein Anschauungsobjekt schaffen wollte, das plastisch veranschaulichend den Weg nach Westen bzw. Indien darlegen sollte²¹.

In diesem Zusammenhang könnte er, sei es aus eigenem Antrieb, oder auf Anraten anderer, veranlaßt

haben, eine Darstellung der Erde in Kugelgestalt anfertigen zu lassen. Ob eventuell der Rat der Stadt Nürnberg den Auftrag dafür gab, wie es eine Legende auf dem Globus wiedergibt, ist nicht genau auszumachen, jedenfalls wurde die Fertigung des Globus von ihm finanziert²².

Damit eine solche Investition sich auch auszahlt, mußte der Globus schnell - und vor allem den Nürnberger Kaufleuten - präsentiert werden. Unter dieser Prämisse könnten die zwei schmucklosen eisernen Reifen, das Fehlen eines Horizontringes und der in den Abrechnungsunterlagen erwähnte Holzfuß zu verstehen sein.

Anmerkungen

1 Vgl. dazu die bei Ernest George Ravenstein: Martin Behaim. His Life and his Globe. London 1908, S. 111f., wiedergegebenen Abrechnungsbelege über die Herstellungskosten des Behaim-Globus', die am 26. August 1494 angefertigt worden sind. An dieser Stelle möchte ich meiner Mitarbeiterin Bettina Guggenmoos für ihre Hilfe bei der Bearbeitung des Gestells danken.

2 E.G. Ravenstein (Anm. 1), S. 111f., sowie die Ausführungen über die Konstruktion weiter unten.

3 Da die Termini nicht unbedingt geläufig sind, möchte ich sie im folgenden kurz erläutern. Die Standbeine sind schmiedetechnisch bedingt nicht genau achsensymmetrisch gearbeitet, dadurch weichen auch die Kurvenverläufe der Radialen bzw. Biegungen voneinander ab. Als »Finne« und »Bahn« werden die Arbeitsflächen eines Hammers bezeichnet. Während die »Bahn«, meist flach bis leicht gespannt, die eine Seite des Hammers bildet, bezeichnet man als »Finne« die spitzwinkelige gegenüberliegende Arbeitsfläche. Beim Glühen des Eisens in der Esse oxidiert die Oberfläche des Schmiedeeisens; es bildet sich der sogenannte »Glühspan« oder »Zunder«, der geschlossen die Schmiedehaut erzeugt.

4 Als »Meridianring« wird im folgendem der äußere der beiden eisernen Reifen des Oberteils bezeichnet; dieser weist auch eine Grad-Teilung auf. Den »Achsenring« bildet der innere Reif mit den Befestigungsvorrichtungen für die Globusachse. Als Stützarme sind jene für den Meridianring von den Auflagearmen des Horizontringes zu unterscheiden.

5 Bei einer von Bernd Hering, Fürth, durchgeführten mikrochemischen Analyse konnte bisher lediglich der hohe Kohlenstoffanteil des Farbmittels nachgewiesen werden, nicht jedoch exakt differenziert werden, ob es sich hierbei um ein Pflanzenschwarz oder Lampenrußschwarz handelt. Der analytische Nachweis tendiert nach meinem Dafürhalten jedoch stark zum Lampenruß als schwarzem Farbmittel.

6 Als Arbeitshypothese wäre m.E. folgende Möglichkeit denkbar: Die Papiersegmente des Globus wurden nachgewiesenermaßen erst auf dem Globus selbst bemalt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich der Globus für diese Arbeit bereits in seinem Gestell befand, um leicht dreh- und kippbar, in jeder Position veränderbar, bemalt zu werden. Hierbei könnte kupferhaltige Farbe, wie z.B. Kupfergrün, auf die eisernen Reifen gelangt sein. Da Kupferverbindungen unter bestimmten Voraussetzungen sehr beständig sind, ist es denkbar, daß sie bis heute konserviert wurden.

7 Die Personifikation der vier Winde Euros (Osten), Notos (Süden), Zephyros (Westen) und Boreas (Norden) geht auf Homer zurück, der sie in der Ilias und in der Odyssee mit selbständigen Namen nennt. Jeder Wind bezeichnet dabei eine bestimmte Hauptwindrichtung und Windstärke. Eine Erweiterung auf acht Winde wurde von Andronicus Cyrrethensis vorgenommen. Aristoteles und Plinius gaben ihre Zahl mit zwölf an, während Vitruv noch weitere zwölf hinzufügte. Ptolemäus gab sie in seiner »Geographia«, die u.a. auch Behaim als Quelle für den Globus benutzte, ebenfalls mit zwölf an und folgte damit Plinius. Eine erste »wissenschaftliche« Beschäftigung und ein Studium der Winde geht auf die Vorsokratiker zurück. Man beschrieb sie als eine Strömung, bestehend aus Luft und Feuchtigkeit, wobei man die Ursache ihrer Bewegung jedoch nicht kannte. Ab dem 5. Jahrhundert entwickelte sich die Theorie, die Winde in Abhängigkeit von den Sonnenwendepunkten zu erklären. Seit Herodot (um 484 - 425 v. Chr.) ist eine Bezeichnung der vier Himmelsrichtungen Norden, Westen, Süden und Osten in Übereinstimmung mit der homerischen Tradition belegt. Erst aber die Überlegungen des Aristoteles über die Kugelgestalt der Erde und die Verteilung der Klimazonen schufen das geographische Fundament für die Konzeption einer Windrose, bei welcher sich der Betrachter im Zentrum befindet. Die Windrose des Aristoteles enthält zwölf Winde, eine Zahl die sich auch auf den meisten mittelalterlichen Kartenwerken wiederfindet. Für eine Windrose mit 16 Winden, wie im Falle des besprochenen Horizontringes, sind mir jedoch z.Z. keine Belegstellen bekannt.

8 Rekonstruktionsversuche, die der Kunstschmied Thomas Strieder, Fürth, durchführte, haben ergeben, daß diese Verbindungstechnik vom Schmied und Zuschläger höchste Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit erfordern. Werden die drei Standfüße sowie der innenliegende Eisenkern zu wenig erhitzt, erfolgt keine Verbindung und die Füße sind durch den Hammerschlag der Feuerschweißung verformt; werden sie dagegen zu stark erhitzt, verbrennt das Eisen oder wird durch Aufkohlen unbrauchbar. Die zu verbindenden Teile werden durch die Hitze in der Esse an ihren Enden beinahe flüssig und teigig gemacht, diese teigigen Enden werden dann durch das Draufschlagen mit dem Hammer ineinander geknetet und dadurch zu einer Masse geformt. Beim eigentlichen Schweißvorgang hat man darauf zu achten, daß das Eisen im Feuer nicht so stark verbrennt, d.h. nicht soviel abtropft, daß es für die Schweißung zu schwach wird. Ebenso muß man dafür sorgen, das die Enden richtig aufeinander gelegt werden und die ersten Hammerschläge mitten auf die Schweißstelle ausgeführt werden, damit die noch vorhandenen geringen Mengen von Zunder und Schlacken aus der Schweißstelle herausgequetscht und eine innige Verbindung der Schweißstelle herbeigeführt wird. Die Enden der zu verschweißenden Eisen müssen hierfür zuvor angestaucht werden, weil durch die tropfende Glühhitze Eisen verzehrt wird und daher leicht zu wenig Material zur Schweißstelle und späteren Bearbeitung verbleiben könnte. Das bedeutet, daß das rotwarne Eisen durch Schläge oder Stöße in Richtung seiner Längsachse zusammengedrückt wird, wobei seine Länge abnimmt, das Stück aber dicker wird. Damit sich aber die nach dem Stauchen stumpfen Enden gut und vor allem haltbar ineinander verschweißen, werden sie nach dem Anstauchen wieder ganz kurz abgeschärft bzw. angefinnt.

9 Überwiegend geben fast alle Beiträge über den Behaim-Globus bezüglich des Gestells an, daß der dreibeinige Standfuß 1510 zusammen mit dem Horizontring aus Messing gefertigt wurde.

10 Einträge in die Stadtrechnungen Nürnbergs über die Anfertigung von Behaims-Globus und die Abrechnungen des Ratsdepu-

tierten vom 10.8.1494 bei Johann Petz: Urkundliche Beiträge zur Geschichte der Bücherei des Neuen Rates, 1429 - 1538. In: Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg 6, 1886, S. 168 - 170.

11 E.G. Ravenstein (Anm. 1), S. 112.

12 Der Meinung von Oswald Dreyer-Eimbcke: Kolumbus. Entdeckungen und Irrtümer in der deutschen Kartographie. Frankfurt am Main 1991, S. 127, daß das ursprüngliche Holzgestell von dem Gewerkmeister Kalperger ausgeführt wurde, kann m.E. nicht entprochen werden, da die Abrechnungsunterlagen über den Globus lediglich einen nicht namentlich genannten Schreiner erwähnen, die Arbeiten von Kalperger jedoch in der Abrechnung genau aufgeschlüsselt werden und nirgends ein Hinweis zu finden ist, daß Kalperger auch der Hersteller eines „hölzernen Fuß“ gewesen sein soll.

13 Vgl. J. Hartmann: Die ältesten deutschen astronomischen Instrumente. In: Zeitschrift für Instrumentenkunde 40, 1920, S. 221 - 235, Abb. S. 222. - J. Hartmann: Die astronomischen Geräte des Kardinals Nikolaus Cusanus. In: Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse. N.F. Bd. 10, Nr. 6. Berlin 1919, mit Abbildungen.

14 Vgl. dazu die einschlägigen deutschen Wörterbücher, etwa von Grimm und Trübner, aber auch die bekannten Mittel- und Neuhochdeutschen Wörterbücher.

15 Ich beziehe mich hier auf den Beitrag von H. Kohlhaussen: Der „Erdapfel“ Martin Behaims vom Jahre 1492. In: Martin Hürlimann (Hrsg.): Atlantis. Länder / Völker / Reisen. Jg. X. Leipzig - Zürich 1938, S. 114ff. Kohlhaussen ist übrigens der einzige mir bekannte Autor, der ganz explizit auf einen vor dem heute überlieferten Horizontring aus Messing existierenden Ring Bezug nimmt.

16 Rechnungsbeleg zwischen 16. Oktober und 14. November 1510 für den Messingring bei J. Petz (Anm. 10), S. 170.

17 Während Murr, ohne Belege dafür zu zitieren, zum Horizontring meint, daß er „vermuthlich von Johann Werner verfertigt und eingetheilt“ wurde, schreiben nachfolgende Autoren einzeln den Ring ohne Einschränkung Johann Werner zu. Ich berufe mich hier auf die zweite, sehr vermehrte Ausgabe von Christoph Gottlieb von Murr: Diplomatische Geschichte des portugiesischen berühmten Ritters Martin Behaims. Gotha 1801, S. 49. Die erste Ausgabe dieses Werkes erschien 1778 in Nürnberg. - Vgl. zu Werner auch Siegmund Günther: Johann Werner von Nürnberg und seine Beziehungen zur mathematischen und physikalischen Erdkunde. Halle 1878, und Johann Gabriel Doppelmayr: Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. In zweyen Theilen an das Liecht gestellet, auch mit vielen nützlichen Anmerckungen und verschiedenen Kupffern versehen. Nürnberg 1730, S. 32f. Die Reihe II von Karl-Heinz Manegold und Wilhelm Treue (Hrsg.): DOCUMENTA TECHNICA, Darstellungen und Quellen zur Technikgeschichte. Historisches Seminar der Technischen Universität Hannover. Hildesheim - New York 1972, gab dieses reich illustrierte und mit vielen Kurzbiographien von Nürnberger Künstlern, Wissenschaftlern und Handwerkern von der Epoche Dürers bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts versehene Werk, im Georg Olm Verlag als Faksimile wieder heraus. - Eine jüngere Darstellung summiert die alten über Johann Werner bekannten Quellen: Christoph von Imhoff: Berühmte Nürnberger aus neun Jahrhunderten. Nürnberg 1984, S. 81f.

18 Ich gehe hierbei davon aus, daß die Gradeinteilung erst dann sinnvoll ist, wenn sie auch Bezug auf einen Horizont nehmen kann. Da aber bisher, auch nach technischen Untersuchungen, nicht nachgewiesen werden konnte, ob bereits vor dem auf 1510 datierten Horizontring ein anderer Ring zum Gestell gehörte, nehme ich an, der Meridian wurde erst in diesem Zusammenhang mit einer Gradeinteilung versehen.

19 Vgl. dazu auch, daß Martin Waldseemüller als erster Kartograph 1507 zwei Karten zeichnete, eine große Weltkarte und eine zum Aufkleben auf einen Globus gedachte Karte, die beide den von Waldseemüller nach Amerigo Vespucci eingeführten Namen „Amerika“ wiedergeben. Man kann also wohl annehmen, daß der Globus drei Jahre später noch populär genug war, um ihn einer Renovierung bzw. Ergänzung zu unterziehen. In diesem Zusammenhang wäre es äußerst interessant, der Frage nachzugehen, wann die ersten Nachrichten von der »Neuen Welt« in Nürnberg bekannt wurden. Im März 1493 schrieb Kolumbus in Lissabon seinen Brief über eine geglückte Westfahrt, der noch im selben Jahr in Auszügen in den europäischen Druckmetropolen Antwerpen, Basel, Barcelona, Rom und Paris als Flugblatt vervielfältigt wurde. Eine Untersuchung der damaligen Kommunikationswege, Reisedauer, Reisegeschwindigkeit etc., ebenso eine kritische Sichtung der Nürnberger Chroniken und Archive, könnte helfen, diese Frage zu beantworten.

20 Ohne die Belegstellen im einzelnen aufzuführen, sei hier nur stellvertretend für andere genannt Rudolf Pörtner: Der „Erdapfel“, der wie ein Augapfel gehütet wird. Martin Behaim, der Seefahrer aus Nürnberg - Die Geschichte des ältesten Globus der Welt. In: Rudolf Pörtner (Hrsg.): Das Schatzhaus der Deutschen Geschichte. Das Germanische Nationalmuseum. Unser Kulturerbe in Bildern und Beispielen. Herrsching 1989, S. 280 (1. Aufl. Düsseldorf 1982): „Der Meridianring aus Messing und der eiserne Dreifuß, auf dem der Globus heute ruht, sind eine spätere Zutat; beide wurden erst 1510 angefertigt“. Nicht nur daß Pörtner die bisher durch nichts zu belegende Datierung des Standfußes so genau anzugeben weiß, er verwechselte auch noch den eisernen Meridianring mit dem Horizontring aus Messing. - Auch O. Dreyer-Eimbcke (Anm. 12), S. 127, ist sich bei der Datierung des dreibeinigen Standfußes sehr sicher: „1510 trat jedoch an die Stelle des alten Gestells ein Metalldreifuß, in welchem der Globus sich heute noch befindet“.

21 Hermann Kellenbenz meint hierzu: „Sein [Behaims] Nürnberger Aufenthalt führte zur Anfertigung des berühmten Erdapfels, mit dem er das handeltreibende Patriziat für ein überseeisches Unternehmen gewinnen wollte“. Hermann Kellenbenz: Gewerbe und Handel am Ausgang des Mittelalters. In: Georg Pfeiffer (Hrsg.): Nürnberg - Geschichte einer europäischen Stadt. München 1982, S. 183.

22 Aufgrund neuer paläographischer Untersuchungen zur Schriftenabfolge auf dem Globus, ist nicht mehr sicher, ob der Rat von vornherein den Globus in Auftrag gab. Möglicherweise wurde der Auftrag erst nachträglich vom Rat übernommen. Vieles spricht nach den noch nicht abgeschlossenen Analysen dafür, daß die Kartusche mit der Auftragsinschrift des Rates zu einem späteren Zeitpunkt angefertigt wurde. Vgl. zum Motiv Behaims auch Johannes Willers: Der Erdglobus des Martin Behaim im Germanischen Nationalmuseum. In: Rudolf Schmitz und Fritz Krafft (Hrsg.): Humanismus und Naturwissenschaften (Beiträge zur Humanismusforschung, Bd. 6). Boppard 1980, S. 200.

GERMANISCHES
NATIONAL
MUSEUM