

Roland Schewe

# Das Gestell des Behaim-Globus

## *Konstruktion und Kontext*

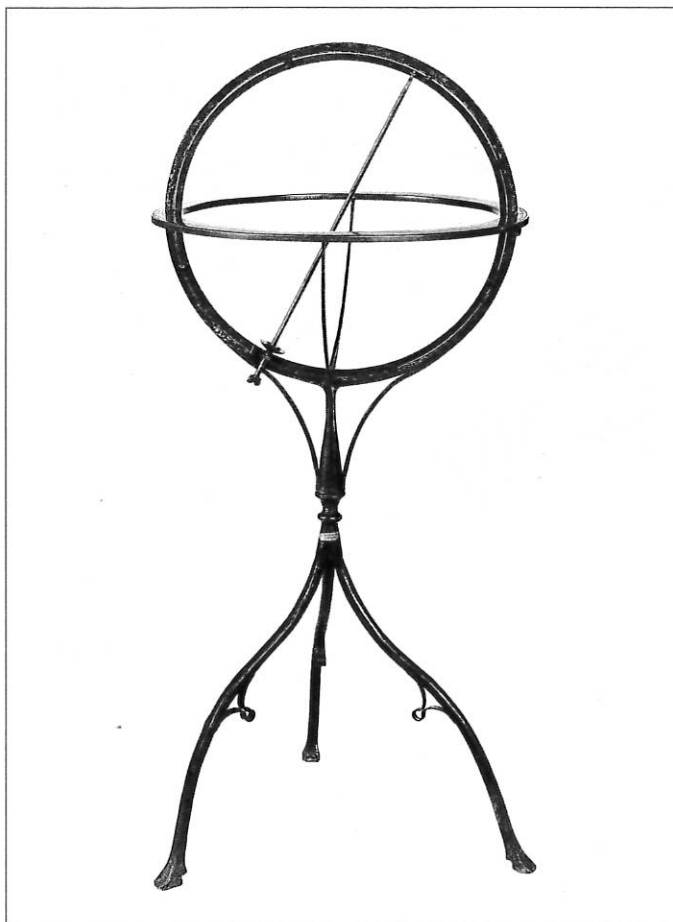
*Nachdem in RESTAURO Heft 1/1993 die neuesten Forschungsergebnisse um den ältesten erhaltenen Erdglobus, den sogenannten Behaim-Globus von 1492, vorgestellt wurden, thematisiert der folgende Beitrag das Gestell des Behaim-Globus.*

Als musealisierter Träger des Behaim-Globus reduzierte sich der ursprüngliche Bedeutungszusammenhang des Gestells im Laufe der Zeit zum bloßen Ausstellungs-Display des Globus. Als Überrest isoliert vom Kontext, waren seine ursprünglichen Bezugssysteme und Überlieferungsbedingungen bislang nicht als Informationsträger historischer Vergangenheit genutzt worden. Die Fragen nach dem Bestimmungszweck des Gestells, nach seiner ursprünglichen Funktion, seiner materiel-

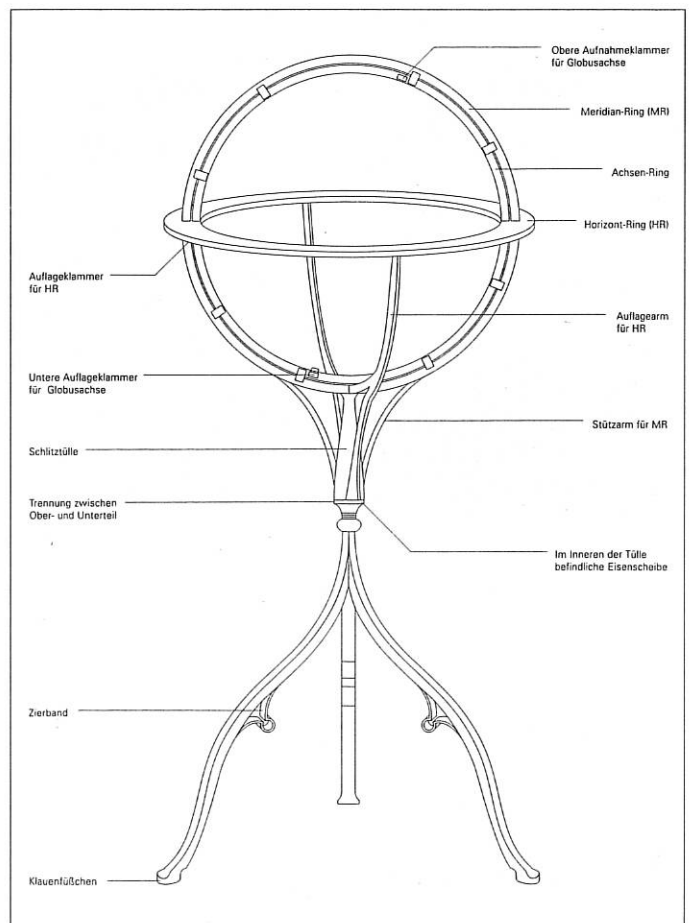
len Substanz, dem Herstellungskontext, den überlieferten Archivalien etc. wurden nur selten gestellt und noch weniger beantwortet. Deshalb kommt im Kontext der Bearbeitung des Behaim-Globus dem bislang noch nicht publiziertem Gestell des Globus eine besondere Bedeutung zu. Alle bisher erschienenen Editionen und Darstellungen befaßten sich ausschließlich mit dem »Lesen« der Globusoberfläche und der Herstellungstechnik der Globuskugel, dem Gestell (Abb. 1) wurde diese Aufmerk-

samkeit nicht zuteil. Der folgende Beitrag soll diese Lücke nun schließen<sup>1</sup>. Einschränkend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß eine umfangreiche Dokumentation des eisernen Standfußes einer 1993 erscheinenden Edition vorbehalten bleibt, in der alle neuen Forschungsergebnisse bezüglich des Behaim-Globus dargestellt werden. Schon jetzt lassen die bisher durchgeführten Untersuchungen erkennen, daß lediglich die »zwei eisernen Reif, darina die Kugel umbget«<sup>2</sup> als ursprünglich zum Glo-

### 1 Das Gestell des Behaim-Globus



### 2 Der Aufbau des Gestells





3 Eiserner Standfuß mit kegeligem Zapfen, nach 1492

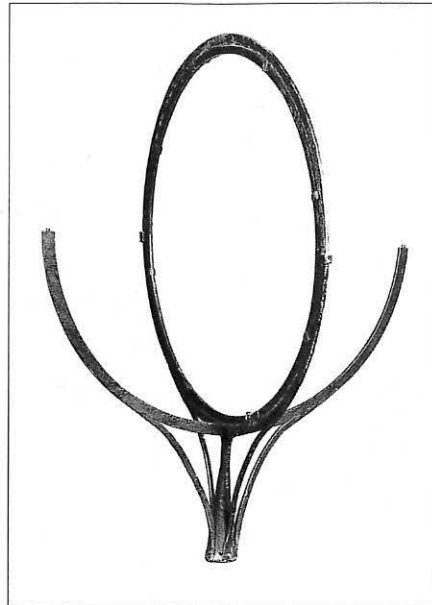
bus zugehörig zu betrachten sind. Ein uns nicht mehr erhaltener hölzerner Standfuß<sup>3</sup> bildete die ursprüngliche Aufnahme des Globus. Er wurde jedoch durch den heute bekannten eisernen dreibeinigen Standfuß ersetzt. Auch der messingne Horzontring ist anhand seiner Inschrift: „ANNO dOMINI 1510 dIE 5 NOVEMNRIS“ erst später dem Oberteil zugefügt worden.

Vieles spricht dafür, daß auch die zwei orthogonal zum Meridianring angebrachten Stützarme, welche die Horzontringauflage bilden, erst in diesem Zusammenhang angebracht wurden, ebenso wie der heutige Anstrich des Gestells.

## Beschreibung des Globus-Gestells

Das gesamte äußere Erscheinungsbild des Gestells ist von einer mehr oder weniger anmutenden Zufälligkeit der Schmiedearbeit geprägt. Abweichungen von den Symmetrieachsen und den Biegehalbmessern, unterschiedlich tiefe und somit plastisch wirkende Hammerschläge von Finne und Bahn sowie Maßtoleranzen sind ebenso selbstverständlich vorhanden und nicht überarbeitet wie die Reste von Zunder und der Schmiedehaut<sup>4</sup>.

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



4 Oberteil mit Meridian- und Achsenring

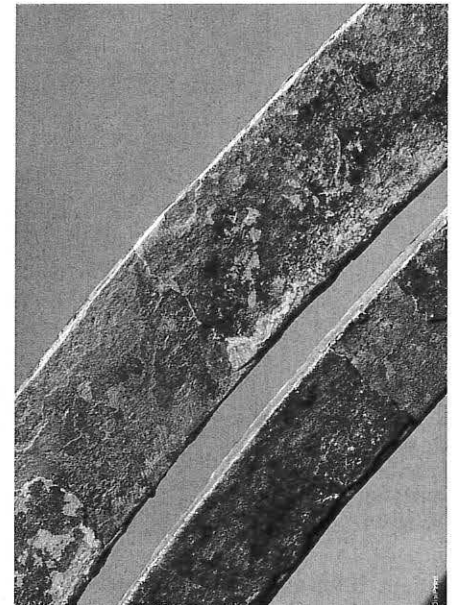
gebildeten Oberteil<sup>5</sup>. Es mißt bis zur Oberkante des Meridianringes eine Höhe von 1336 mm bei einer Breite von 610 mm mit aufgelegtem Horzontring (Abb. 4).

Der schwarze Anstrich des Gestells weist auf Ober- und Unterteil die gleichen Charakteristika auf und beruht, wie die mikrochemische Analyse zeigte<sup>6</sup>, auf einem in Öl gebundenen kohlenstoffhaltigen Farbmittel (Lampenschwarz?), 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 (Abb. 5), die sich jedoch noch einer gesicherten Deutung entziehen<sup>7</sup>.

Die Tabelle listet die mikrochemischen Analyseergebnisse der Proben vom Gestell des Behaim-Globus auf

6 Mikrochemische Analyseergebnisse der Proben vom Gestell des Behaim-Globus

Nummer	Probe	Probeentnahmestelle	Ergebnis
35	A	Ansatz MR/Stützarm	Kohlenstoffschwarz
36	B	MR 11 cm über HR-auflage	Kupfergrün Kohlenstoffschwarz Öl
37	C	MR 12 cm über HR-auflage	Kupfergrün Öl
38	D	Achsenring 4 cm vor 4. Klammer	Goldocker Kohlenstoffschwarz Öl
39	E	Standfuß, 10 cm unter Verzierung	Mennige Kohlenstoffschwarz Öl
40	F	Standfuß, auf Verzierung	Mennige Öl
41	G	Schicht unter F	Kupfergrün Öl
42	1	Globusachse, Grün	Korrosionsprodukte: Kupfersulfat, -chlorid Eisensulfat, -chlorid
43	2	Globusachse, Grün	

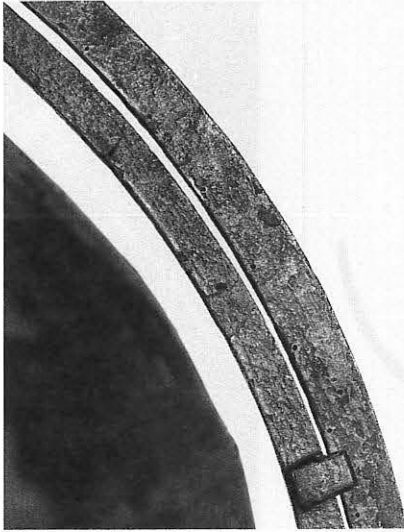


5 Anstrichaufbau des Gestells mit Spuren von Kupfergrün

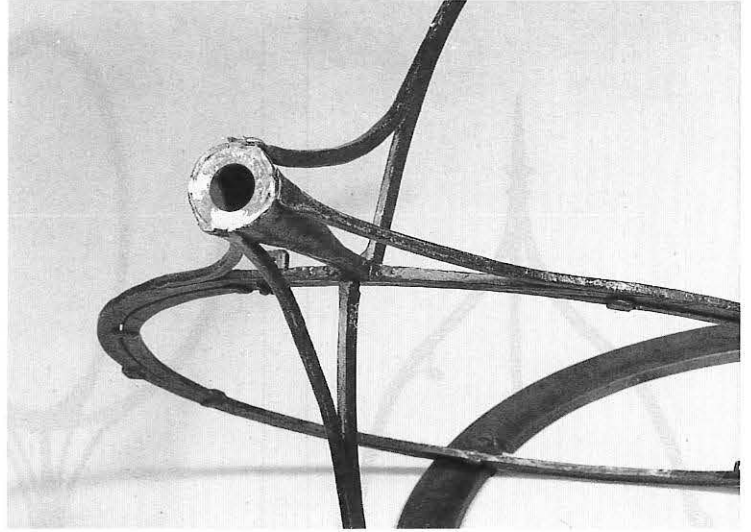
(Abb. 6). Das Oberteil besteht aus einem etwa 5,3 mm starken äußeren Meridianring und drehbarem inneren Achsenring sowie je zwei Stützarmen für den Horizont- und Meridianring. Auf dem Meridianring sind im oberen Halbkreis Markierungen von 37 kleinen Körperschlägen angebracht, die durch den Anstrich größtenteils nicht mehr sichtbar und durch die Drehung des Achsenringes verschliffen sind. Es ergibt sich dabei eine 180°-Teilung, die in 5°-Abstände unterteilt ist. Diese 5°-Teilung korrespondiert mit jener des Horzontringes (Abb. 7).

Acht vernietete und in unregelmäßigen Abständen am Meridianring angebrachte Klammern fixieren den inneren Achsenring drehbar mit dem äußeren Meridianring. Die obere Aufnahmeklammer für die Globusachse ist am Achsenring vernietet, während die untere mit

7 Grad-Teilung auf dem Meridianring  
▷



8 Eiserne Reduzierscheibe in der Basis der Tülle ▷▷



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, zum Teil noch mit Resten von Zunder, ohne jeglichen Überzug, belasten 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 Nieten geschaffen.

Infolge zweier gelöster Nieten 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 Nieten 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. 8), die zu einem späteren Zeitpunkt in die Basis der Tülle eingebracht wurde, durch die dabei entstehende Hitzeentwicklung in diesem Bereich lösten und mit Nieten verstärkt wurden.

Die etwa 5,5 mm starken Auflagearme für den Horizontring sind an der Schlitztülle wie die beiden anderen Stützarme mit Nieten befestigt, zusätzlich weisen sie dazu noch zwei etwa 26 mm gegen-

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

Einer der beiden Auflagearme für den Horizontring wurde mit der Finne des Hammers derartig gestreckt und verlängert, 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  $6 \times 23$  mm im Süden des Horizontringes (Abb. 9), bei etwa  $90^\circ$ . Die parallelen Einschnitte mit Aussparung im Horizontring 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 (Abb. 10–12) 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  $5^\circ$ -Abständen zu vier mal  $90^\circ$  unterteilt. Die  $5^\circ$ -Abstände sind wiederum in kleinere Einheiten zu je  $1^\circ$  unterteilt, so daß sie insgesamt eine Skalierung von  $360^\circ$  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 untergang in dem sommer« und bei Südwest »der grad der sonnen untergang 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 auf gang in dem sommer« angegeben.

Durch eine Doppellinie abgesetzt folgt ein weiterer Kreisring mit der Bezeichnung von 16 Winde<sup>8</sup>. Namentlich werden mit den entsprechenden Himmelsrichtungen aufgeführt, von Norden über Westen gelesen:

»BOREAS« (Norden), »CONUS« (Nord Nord West), »ZEPHIRO BOREAS« (Nordwest), »CIRCIUS« (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«<sup>9</sup> (Ost Nord Ost), »EURO BOREAS« (Nordost), »AQUILO« (Nord Nord Ost). Ein letzter Außenring gibt die Angaben der Himmelsrichtungen wieder.

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

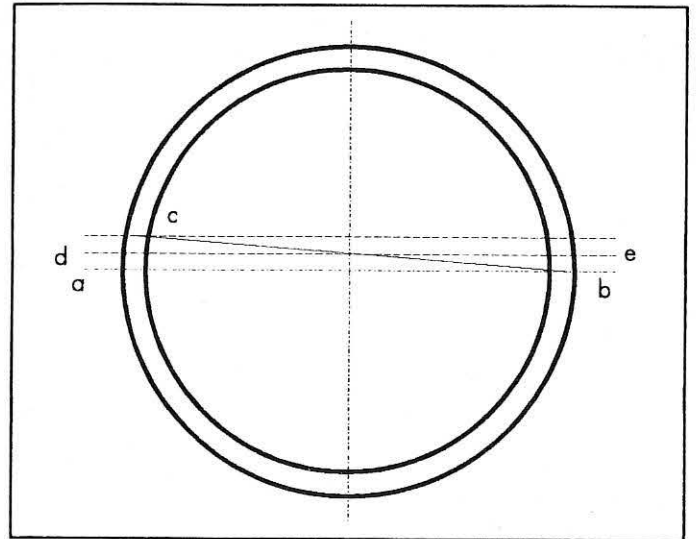
Die geschwungenen Beine besitzen einen rechteckigen Querschnitt von etwa 18 x 20 mm und enden in kleinen Klauen; sie sind vermutlich in Orientierung an eine Schablone oder Form geschmiedet worden. Alle drei Beine weisen Abweichungen ihrer Biegehalbmesser und Materialstärken auf. Die innenliegenden Zierbänder 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 feuerverschweißt<sup>10</sup>.

## Kontextualisierung

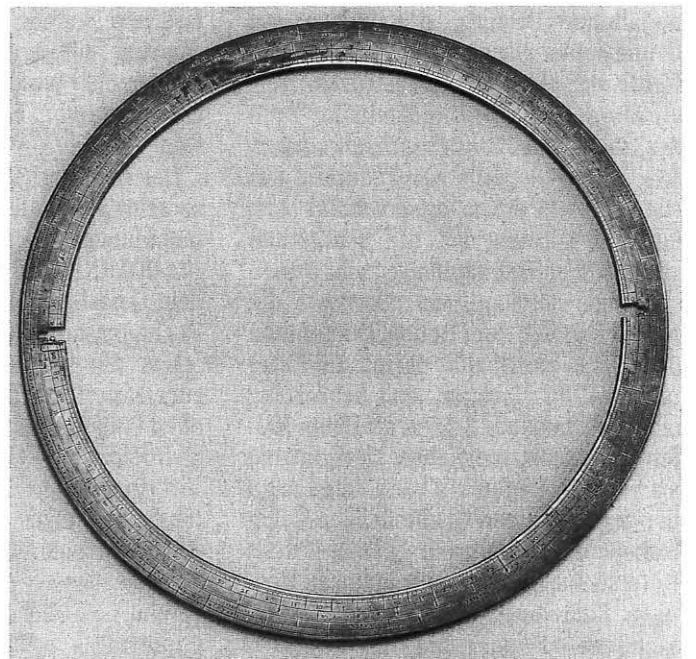
Bei einer Deutung der oben beschriebenen formalen und konstruktiven Merkmale und unter Berücksichtigung der dünnen Quellenlage bezüglich des Standfußes ist die Zuordnung der Einzelteile, insbesondere des Standfußes, und deren Datierung keineswegs so eindeutig zu bestimmen wie viele Darstellungen suggerieren<sup>11</sup>.

Betrachten wir zunächst die 1494 durch

9 a/b: Die ursprüngliche über den Mittelpunkt konstruierten Einschnitte; d/e: Die wahre Position der Globusachse; c/b: Die korrigierte Position, wobei c der neue Einschnitt ist.



10 Horizontring mit Inschriften



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«<sup>12</sup>. Diese Abrechnung summiert im einzelnen die an der Herstellung des Globus beteiligten Handwerker und Künstler sowie den für ihre Arbeit empfangenen Lohn. Der Wirtschaftshistoriker Dr. Rainer Gömmel von der Universität Regensburg errechnete, daß die Gesamtausgaben für den Globus damals in etwa dem Jahreseinkommen eines ausgebildeten Bauhandwerkers, etwa eines Steinmetz- oder Zimmermannsge-

sellen, entsprachen. In dieser Abrechnung 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.«<sup>13</sup>.

Damit ist unzweifelhaft sowohl archivalisch wie konstruktiv ein ursprünglich zum Oberteil zugehöriges Holzgestell belegt<sup>14</sup>. Leider können weder über die Form, ob es sich um einen Standfuß oder ein 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 -fuß bereits mit einem Horizont ausgestattet war. Hier wäre es angezeit, anhand ei-



## 11 Horizontring mit Inschrift

ner stilistischen Untersuchung über die Form und Entwicklung des Globusgestells nach möglichen Vorgängern zu fragen. Das älteste überlieferte deutsche Gestell gehört zu einem Himmelsglobus aus dem Besitz des Nikolaus Cusanus und datiert vor 1444. Es ist ebenfalls ein metallener Dreifuß, der jedoch auf Grund seiner geringeren Größe nur entfernte stilistische und konstruktive Vergleiche zuläßt<sup>15</sup>. 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 Holzzapfen 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)<sup>16</sup>, wie es 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 den notwendigen Auflagearmen besaß, erscheint mehr als fragwürdig. Insofern kann die Darstellung des ersten Direktors 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 unbegründete Spekulation gewesen sein<sup>17</sup>.

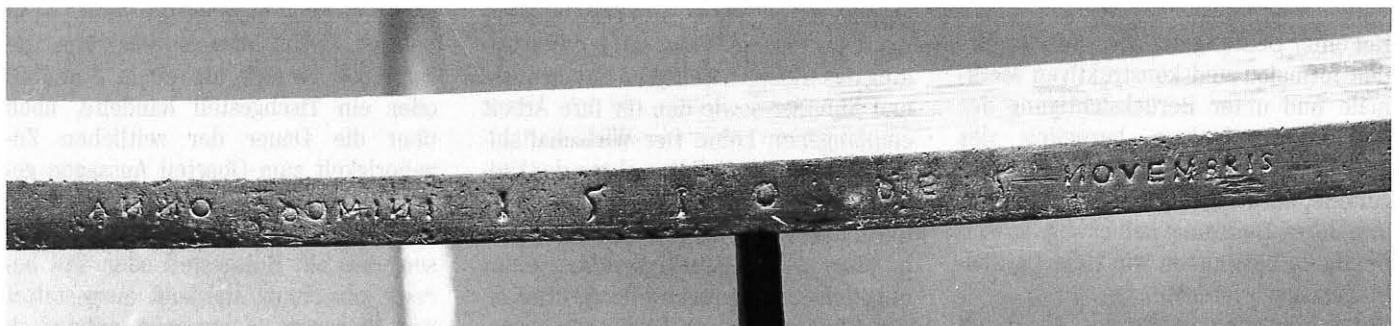
Der heute erhaltene messingne Horizontring jedenfalls ist nach einer darauf befindlichen Inschrift erst später, »ANNO DOMINI 1510 DIE 5 NOVEMBRIS«, dem Gestell zugefügt worden. Auch der Rechnungsfaszikel, die zweite und auch schon die letzte archivalische Quelle zum Gestell, den der Rat der Stadt in 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]«<sup>18</sup>. 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 bezeichnet<sup>19</sup>. Beweise dafür müßten erst erbracht werden.

Im Zuge der Herstellung des Horizonttringes sind dann allem Anschein nach auch die Auflagearme und -klammern für den Messingring ergänzt worden,

wobei ebenfalls die Gradeinteilung am Meridianring eingekörnt werden mußte<sup>20</sup>. 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 waren<sup>21</sup> und bereits Martin Waldseemüller 1507 seine berühmte Weltkarte mit erstmaliger Nennung von »America« als neuen Kontinent publizierte<sup>22</sup>. Die Inschrift auf dem Horizontring: »der ring ist genent orisont vnd zeigt das auf vnd absteigen der sonnen vnd 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, ist zwar denkbar, erscheint aber hypothetisch<sup>23</sup>. 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. Anobienbefall, statische Labilität oder ähnliches können zwingende Grün-

## 12 Horizontring mit Inschrift



de gewesen sein, die (jederzeit) einen Austausch des Fußes erforderten. Ein höheres Gewicht durch den hinzugekommenen Horizontring und die konstruktiven Veränderungen des Oberteils könnten 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 Inhalts 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 bewerkstelligende Fertigung schließen. Auch ein Holzgestell könnte in diese Regie passen. Der Globus war das eigentliche Anschauungsobjekt, seine Demonstration schnell präsentieren zu können, ist meines Erachtens das zu Grunde 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 sollte<sup>24</sup>.

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 finanziert<sup>25</sup>.

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

<sup>1</sup> Vgl. zum Gestell auch Roland Schewe: Das Gestell des Behaim-Globus. In: Focus Behaim Globus. Hrsg. Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg 1992, Bd.1, S. 279–288

<sup>2</sup> Vgl. dazu die bei Ernest George Ravenstein: Martin Behaim. His Live and his Globe. London 1908, S. 111–112, oder 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 wiedergegebenen Abrechnungsbelege über die Herstellungskosten des Behaim-Globus, die am 26. August 1494 angefertigt worden sind.

<sup>3</sup> Vgl. zum hölzernen Standfuß die Abrechnungsunterlagen bei E. G. Ravenstein (Anm. 2), S. 111f. sowie die konstruktiven Ausführungen unten

<sup>4</sup> 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 Radien 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.

<sup>5</sup> Als Meridianring wird im folgendem der äußere der beiden eisernen Reifen des Oberteils bezeichnet, dieser weist auch eine Gradteilung 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.

<sup>6</sup> Bei einer von Dr. 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 stärker zum Lampenruß als schwarzem Farbmittel.

<sup>7</sup> Als Arbeitshypothese wäre meines Erachtens 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 kippar, 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.

<sup>8</sup> 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 Cyrrhestis vorgenommen. Aristoteles und Plinius gaben ihre Zahl mit 12 an, während Vitruv noch weitere 12 hinzufügte. Ptolemäus gab sie in seiner »Geographia«, die u. a. auch Behaim als Quelle für den Globus benutzte, ebenfalls mit 12 Winden 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 v. Chr. 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 N. W. S. O. in Übereinstimmung mit der homerischen Tradition belegt. Erst aber die Überlegungen des Aristoteles über die Kugelgestalt der Erde und die Verteilung der Klimazonen schaffen das geographische Fundament für die Konzeption einer Windrose, bei welcher sich der Betrachter im Zentrum befindet. Die Windrose des Aristoteles enthält 12 Winde, eine Zahl, die sich auch auf den meisten mittelalterlichen Kartenwerken wiederfindet. Für einen Horizontring mit aus 16 Winden bestehender Windrose, wie im Falle des besprochenen Horizontringes, sind mir jedoch z. Z. keine Belegstellen bekannt. Ausnahmen bilden hier lediglich die Portulan-Karten, die i. d. R. mit feinen Kompaßlinien und variierenden Strichteilungen der Kompaßrosen überzogen sind. Deshalb wird wohl auch im Fall des messingnen Horizontringes hier eher an eine Annäherung an die Strichteilung der Kompaßrose zu denken sein als an eine kartographische Windrose. Denn durch wiederholtes Halbieren der Haupt-himmelsrichtungen N, S, O und W gelangt man zu einer Teilung in 16 Strich zu je 22,5°. Die gebräuchlichste Teilung der Kompaßrosen bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts war jedoch die 32-Teilung zu je 11,25°. Die Bezeichnung der Richtungen auf dem Horizontring ist durch die lateinischen Namen der Winde wie durch die deutschen Himmelsrichtungen gegeben, wobei die Benennung der Hauptrichtungen nach Winden die ursprüngliche darstellt und

bereits auf antiken Windrosen belegt ist. Die halben Winde (NW, SW etc.) benannte man nach den ganzen Winden, zwischen denen sie lagen.

<sup>9</sup> Ernest George Ravenstein (Anm. 2), S. 73, las diesen Wind als »Wulturnus«, obgleich die Schreibweise eindeutig ein lateinisches »V« und »U« wiedergibt, also zweimal »VV«. Der künstlerische Umstand, daß beide Buchstaben mit ihrem rechten und linken Schenkel übereinandergeschlagen wurden, erweckt den Eindruck als handle es sich dabei um ein »W«, also WLTURNUS. Das von Ravenstein eingefügte »U« ist dabei nicht zu entdecken.

<sup>10</sup> Rekonstruktionsversuche 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, das es für die Schweißung zu schwach wird. Ebenso muß man dafür sorgen, daß 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.

<sup>11</sup> Überwiegend geben fast alle Beiträge über den Behaim-Globus bezüglich des Gestells an, daß der dreibeinige Standfuß 1510 zusammen mit dem messingnen Horzontring verfertigt wurde.

<sup>12</sup> Einträge in die Stadtrechnungen Nürnbergs über die Abfertigung von Behaims Globus und die Abrechnungen des Ratsdeputierten vom 10.8.1494 bei Johann Petz (Anm. 2), S. 168–170

<sup>13</sup> Ernest George Ravenstein (Anm. 2), S. 112

<sup>14</sup> 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 entsprochen 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 Her-

steller eines »hülzen fuß« gewesen sein soll.

<sup>15</sup> Der Durchmesser der aus Kupfer getriebenen Hohlkugeln des Himmelsglobus beträgt 17 cm. Der heutige Standort des Globus ist Bernkastel-Kues, St. Nikolaus Hospital (Cusanusstift). Vgl. hierzu auch J. Hartmann: Die ältesten deutschen astronomischen Instrumente, in: Zeitschrift für Instrumentenkunde 40, Berlin 1920, S. 221–235, Abb. S. 222; Drs: Die astronomischen Geräte des Kardinals Nikolaus Cusanus, in: Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch physikalische Klasse. NF. Bd. 10, Nr. 6. Berlin 1919, mit Abb.; Elly Dekker, in: Focus Behaim Globus. Hrsg. Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg 1992, Bd. 2, S. 509

<sup>16</sup> Vgl. dazu die einschlägigen deutschen Wörterbücher, etwa von Grimm und Trübner, aber auch die bekannten Mittel- und Neuhochdeutschen Wörterbücher

<sup>17</sup> Ich beziehe mich hier auf den Beitrag von Dr. H. Kohlhaussen: Der »Erdapfel« Martin Behaims vom Jahre 1492, in: Martin Hürlimann (Hrsg.): Atlantis. Länder / Länder / Völker / Reisen, Jg. X, Leipzig/Zürich 1938, S. 114 ff. – Kohlhaussen ist übrigens der einzige mir bekannte Autor, der ganz explizit auf einen vor dem heute überlieferten messingnen Horzontring Bezug nimmt.

<sup>18</sup> Rechnungsbeleg zwischen 16. Oktober und 14. November 1510 für den Messingring bei Johann Petz (Anm. 2), S. 170

<sup>19</sup> Während Murr, ohne Belege dafür zu zitieren, zum Horzontring meint, daß er »vermuthlich von Johann Werner verfertigt und eingetheilt« wurde, schreiben nachfolgende Autoren vereinzelt den Ring ohne Einschränkung Johann Werner zu. Ich berufe mich hier auf die 2., sehr vermehrte Ausgabe von Christoph Gottlieb von Murr: Diplomat. Geschichte des portugiesischen berühmten Ritters Martin Behaims, Gotha 1801, S. 49. Die 1. 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 Nürnbergschen Mathematicis und Künstlern. In zweyen Theilen an das Liecht gestellet, auch mit vielen nützlichen Anmerkungen und verschiedenen Kupffern versehen, Nürnberg 1730, S. 32 f. Die Reihe II DOCUMENTA TECHNICA, Darstellungen und Quellen zur Technikgeschichte, hrsg. von Karl-Heinz Manegold und Wilhelm Treue, Historisches Seminar der Technischen Universität Hannover, 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, 1972 im Georg Olm Verlag Hildesheim/New York als Faksimile wieder heraus. – Eine jüngere Darstellung summiert die alten über J. Werner bekannten Quellen: Christoph v. Imhoff: Berühmte Nürnberger aus neun Jahrhunderten. Nürnberg 1984, S. 81 f.

<sup>20</sup> 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 Horzontring ein anderer Ring zum Gestell gehörte, nehme ich an, der Meridian wurde erst in diesem Zusammenhang mit einer Gradeinteilung versehen.

<sup>21</sup> Vgl. dazu auch, daß Martin Waldseemüller

als erster Kartograph 1507 zwei Karten entwarf, 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.

<sup>22</sup> Martin Waldseemüller. 12 Holzschnittkarten, je 45,5 x 62 cm, Straßburg 1507, Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, o. Inv.Nr. – Vgl. zur Waldseemüllerkarte auch Rodney W. Shirley: The Mapping of the World. Early printed World maps 1472–1700, London 1983

<sup>23</sup> Ohne die Belegstellen im einzelnen aufzuführen, sei hier nur stellvertretend für andere genannt: Rudolf Pörtner: Der »Erdapfel«, der wie ein Aupapfel gehütet wird. Martin Behaim, der Seefahrer aus Nürnberg – Die Geschichte des ältesten Globus der Welt, in: Das Schatzhaus der Deutschen Geschichte. Das Germanische Nationalmuseum. Unser Kulturerbe in Bildern und Beispielen, hrsg. von Rudolf Pörtner, 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 Horzontring aus Messing. – Auch Oswald Dreyer-Eimbcke (Anm. 14), 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«.

<sup>24</sup> Hermann Kellenbenz meint hierzu: »Sein [Behaims] Nürnberger Aufenthalt führte zur Anfertigung des berühmten Erdapfels, mit dem er das handelntreibende 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

<sup>25</sup> 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. – Vergleiche zum Motiv Behaims auch Johannes Willers: Der Erdglobus des Martin Behaims im Germanischen Nationalmuseum, in: Rudolf Schmitz und Fritz Krafft (Hrsg.): Humanismus und Naturwissenschaften (Beiträge zur Humanismusforschung, Bd. 6). Boppard 1980, S. 200