

VERÖFFENTLICHUNGEN
des
Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons

— Forschungsstelle —
Dresden — Zwinger

BAND 5



VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN

H 109

VERÖFFENTLICHUNGEN

des
Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons

— Forschungsstelle —
Dresden — Zwinger

Herausgeber: H. Grötzsch, Direktor des Staatl. Math.-Phys. Salons
Mitarbeiter: J. Schardin, Ch. Böttger

BAND 5

Vorträge und Abhandlungen
des II. Internationalen Symposiums des Coronelli-Weltbundes
der Globusfreunde vom 8. bis 10. Oktober 1965 in Dresden

zugleich

DER GLOBUSFREUND

Publ. 15/16 1966/67

Schriftleitung: E. Bernleithner, Wien



VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN
BERLIN 1967

H 109
Bibliothek
Staatlicher Mathematisch-
Physikalischer Salon
Dresden A 1, Zwinger

Inv.-Verf. 3323

ES 18 D 1

Technische Herstellung durch den VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften

108 Berlin, Taubenstr. 10

Lizenz-Nr. 206 · 435/71/67

Satz und Druck : VEB Leipziger Druckhaus, Leipzig (III/18/203)

VORWORT

Die bis jetzt erschienenen Bände der „Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons“ bringen ausnahmslos in sich geschlossene Beiträge von Themen und Aufgabenstellungen, die mit den Sammlungen des Museums eng in Verbindung stehen oder unmittelbar die Forschungsaufgaben des Instituts betreffen. Dieser Band soll dagegen das fachwissenschaftliche Veranstaltungsprogramm des im Oktober 1965 in Dresden durchgeführten II. Internationalen Symposiums des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde widerspiegeln, an dem über 70 Wissenschaftler aus 10 Ländern teilnahmen. Dabei sollen neben den Begrüßungen alle in Dresden gehaltenen Vorträge veröffentlicht werden, die sich besonders mit thematischen Globen, mit technischen Fragen der Globenherstellung, mit thematischen Elementen auf historischen Globen und mit speziellen Fragen der historischen Globenkunde beschäftigen. Die Ausarbeitungen mit den dazugehörigen Bildunterlagen wurden bis auf wenige Ausnahmen als Vortragsmanuskript übernommen und werden auch in dieser Form gedruckt.

Bereits seit 1953 ist der Staatl. Math.-Phys. Salon durch seine weltberühmte Globensammlung, zu der auch zwei Coronelli-Globen gehören, Mitglied des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde, so daß schon dadurch die Voraussetzungen gegeben waren, daß die in Dresden gehaltenen Fachvorträge mit ihrer speziellen Thematik für die eigene Schriftenreihe übernommen werden konnten. Über die Aufgabenstellung dieses Weltbundes als internationaler Vereinigung von bedeutenden Sammlungen und Museen, von Wissenschaftlern und technischen Fachleuten der historischen Globen und der modernen Produktionsmethoden ist in der Reihe „Der Globusfreund“ und in Band 2 der eigenen Veröffentlichungen öfter ausführlich berichtet worden. Herrn Prof. Dr. E. BERNLEITHNER und dem Vorstand des Coronelli-Weltbundes in Wien sowie Herrn Prof. Dr. W. PILLEWIZER und den Mitarbeitern des Instituts für Kartographie an der Technischen Universität Dresden ist für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeiten zu danken. Besonderer Dank muß der Abteilung Wissenschaftliche Museen und Bibliotheken beim Staatssekretariat für das Hoch- und Fachschulwesen in Berlin für die Bereitstellung der Mittel ausgesprochen werden und dem VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften für die erneute vorbildliche Unterstützung bei der Durchführung der erforderlichen Verlagsarbeiten.

Dresden — Zwinger, Januar 1966

HELMUT GRÖTZSCH



Bild 1

Teil der Globensammlung des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons im Dresdner Zwinger

(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

BAND 5

Vorträge und Abhandlungen
des II. Internationalen Symposiums des Coronelli-Weltbundes
der Globusfreunde vom 8. bis 10. Oktober 1965 in Dresden

Mit 82 Bildern und einem Vorwort
von Helmut Grötzsch

INHALT

Einführung von Prof. Dr. W. PILLEWIZER	9
Begrüßungsansprache des Präsidenten der Geographischen Gesellschaft der DDR, Prof. Dr. J. F. GELLERT	12
Begrüßungsansprache von Prof. Dr. Dr. e.h. E. LEHMANN, Mitglied des Präsidiums der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin	14
Eröffnungsansprache des Vorsitzenden des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde, Prof. Dr. E. BERNLEITHNER	16
Schlußwort des Vorsitzenden	17
H. GRÖTZSCH: Die Globenausstellung im Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon	19

I. Der moderne thematische Globus

W. STAMS: Der thematische Globus, eine aktuelle Aufgabe der Kartographie	37
G. JENSCH: Gedanken zu einem Klimaglobus	55
Z. AMBRUS-FALLENBÜCHL: Ein ungarischer Verkehrsglobus	65
J. TAKÁCS: Moderner Inhalt auf Globen	67

II. Thematische Elemente auf historischen Globen

H. WALLIS: Thematische Elemente auf frühen englischen Globen (1592—1900) (deutsch von M. STAMS)	75
E. BRATT: Thematische Züge auf schwedischen Erdgloben des 18. Jh.	87
K. KUČAŘ: Entwurf eines Erdglobus zur Entdeckungsgeschichte	97
K. FISCHER: Beiträge zur Geschichte der Mondgloben	103
E. BERNLEITHNER: Das Lebenswerk von Dipl.-Ing. ROBERT HAARDT	123
L. P. WOITSCH: Die Verwendung des Rollglobus im Unterricht an Schulen und in der Erwachsenenbildung	125
K. KUČAŘ: Einige Bemerkungen über polyedrische Globen	133

III. Technische Fragen der Globenherstellung

Č. HARVALÍK: Die Herstellung von sphärischen Reliefkarten und Globen und ihre the- matische Farbgebung	139
H. FINGER: Die Herstellung von Plastgloben	155

IV. Spezielle Fragen der historischen Globenkunde

M. REUTHER: Entwicklung und Probleme der Globengeschichte bis zu GERHARD MER- CATOR im Rahmen der Kartengeschichte	167
FR. DE DAINVILLE: Die Anschauungen der Globusliebhaber (deutsch von D. BEHRENDT)	193
A. DE SMET: Das Interesse für Globen in den Niederlanden in der ersten Hälfte des 16. Jh.	225
W. BONACKER: SIMON SCHROPP und seine Globen	235
L. MUCHA: Die Globen von OTTO DELITSCH	243

E. v. PHILIPPOVICH: Schwert und Globus — Historische Studie über einen Silberglobus..	249
L. IRMÉDI-MOLNÁR: Der Manuskript-Erdglobus der Hochschule zu Debrecen	255
K. KUČAŘ: Verzeichnis alter Globen in der Tschechoslowakei	261
B. OLSZEWICZ: Alte Globen in Polen	263
Verzeichnis der Abbildungen	278
Teilnehmerverzeichnis	283

EINFÜHRUNG

Als im Jahre 1963 das I. Internationale Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde in Wien veranstaltet wurde, war dies gleichzeitig die erste größere wissenschaftliche Tagung dieser damals 11 Jahre bestehenden Vereinigung. Zunächst bestand nicht die Absicht, weitere internationale Symposien innerhalb kurzer Frist folgen zu lassen; denn das Hauptanliegen des Weltbundes, die historische Globenkunde, schien keinen Ein- oder Zweijahresturnus solcher Veranstaltungen zu fordern.

Im Jahre 1963 wurde die auf Anregung des Coronelli-Weltbundes durchgeführte Inventarisierung alter Globen durch Mitarbeiter des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons für das gesamte Gebiet der DDR abgeschlossen und in den Veröffentlichungen dieses Instituts publiziert. Zu den Beständen dieser Forschungsstelle im Dresdner Zwinger gehört mit über 60 Exponaten eine der bedeutendsten Sammlungen alter Globen. Dresden ist weiterhin Sitz einer kartographischen Lehr- und Forschungsstätte. Das Institut für Kartographie der Technischen Universität Dresden ist das einzige seiner Art in der DDR und wohl das bestausgestattete im deutschen Sprachraum.

Aus dieser Situation heraus erwuchs der Gedanke, im Jahre 1965 das II. Internationale Symposium der Globusfreunde in Dresden zu veranstalten. Die reichhaltige Globensammlung im Zwinger bot die besten Ansätze zur Behandlung von Fragen der historischen Globenkunde. Die Tagung sollte diesmal jedoch nicht nur diesen traditionellen Bereich umfassen. Auf Anregungen des Instituts für Kartographie der Technischen Universität Dresden wurde als Generalthema des Symposiums „Der thematische Globus“ gewählt. Das geschah mit Rücksicht auf die zunehmende Bedeutung der thematischen Kartographie. Auch die Globenherstellung steht vor der Aufgabe, in Zukunft thematische Globen z. B. mit Darstellung der Klima- und Vegetationszonen oder des Weltluftverkehrs zu gestalten, da diese und manche andere Themen aus den Natur- und Kulturwissenschaften auf einem Globus besser dargestellt werden können als auf jeder Erdkarte.

Es lag nahe, während des Symposiums thematischen Zügen in alten Globen nachzuspüren und festzustellen, wie weit bereits früher die Globenhersteller die Vorteile des Globus für weltweite Aussagen zu nutzen suchten. Schließlich durfte auch die moderne Technik bei der heutigen Fertigung von Globen nicht vernachlässigt werden, weshalb einige Vorträge über technische Fragen der Globenherstellung in das Tagungsprogramm aufgenommen wurden.

Für das Tagungsprogramm ergab sich somit folgende sachlich begründete Gliederung:

1. Der moderne thematische Globus
2. Thematische Elemente auf historischen Globen
3. Technische Fragen der Globenherstellung
4. Spezielle Fragen der historischen Globenkunde

Zu diesen vier Schwerpunkten gingen über 20 Referate von Vortragenden aus 10 Staaten ein. Es ist erfreulich, daß vor allem der Vorschlag, Probleme um den thematischen Globus zu behandeln, großen Anklang fand. Allerdings war es nicht in jedem Fall möglich, die gemeldeten Referate den vier Gruppen sinnvoll zuzuordnen. So wurde z. B. die Geschichte der Mondgloben ebenso unter Punkt 2 eingereiht wie ein Vortrag über die Verwendung des Rollglobus im Unterricht, der im Anschluß an den Bericht über das Lebenswerk von Dr. R. HAARDT angesetzt wurde.

Da aus Zeitmangel nicht alle gemeldeten Vorträge während des Symposiums gehalten werden konnten, werden sie nun nachträglich zusammen mit den Symposiumsvorträgen veröffentlicht. Es handelt sich dabei um die Beiträge von Z. AMBRUS-FALLENBÜCHL, E. v. PHILIPPOVICH und M. REUTHER, die mit der Thematik des Symposiums in engem Zusammenhang stehen. Die Drucklegung erfolgt in Absprache mit dem Wiener Vorstand des Weltbundes in Band 5 der „Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons“ und durch das Entgegenkommen des VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften zugleich als Doppelband 15/16 des „Globusfreund“.

Nachdem die meisten Vortragsmanuskripte unmittelbar nach der Tagung in die Hände der Symposiumsleitung gelangt waren, konnte die Überarbeitung der Manuskripte, die Übersetzung der fremdsprachig eingereichten Unterlagen und die Zusammenstellung der Abbildungen bis Dezember 1965 durch MARIANNE STAMS abgeschlossen werden. Obwohl die Fülle der Farbdias, die zu den meisten Vorträgen geboten wurden, im Druck nicht wiedergegeben werden kann, war es doch möglich, den Band mit 82 Schwarz-Weiß-Abbildungen auszustatten. Auch die Diskussionen, die bei einzelnen Vorträgen recht umfangreich waren, konnten — teilweise in leicht gekürzter Form — dem Text beigelegt werden.

Die vorliegende Veröffentlichung bietet damit einen ziemlich vollständigen Überblick über das wissenschaftliche Programm des Symposiums. Aus ihr geht aber wenig über den äußeren Ablauf dieser Tagung hervor. Es sei deshalb gestattet, hier darauf hinzuweisen, daß ein wichtiges Ziel aller wissenschaftlichen Tagungen bei diesem Symposium erreicht wurde: Durch die Möglichkeit beim geselligen Beisammensein in den Vortragspausen und an den Abenden und durch die bei bestem Herbstwetter veranstalteten Exkursionen nach Meißen und ins Elbsandsteingebirge hatten alle Teilnehmer ausreichend Gelegenheit, sich kennenzulernen und aus-

zusprechen. Und gerade durch diese gut genutzte Möglichkeit dürfte das Dresdner Symposium vielen Teilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben. An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß während der Veranstaltung Grußadressen an Persönlichkeiten gesandt wurden, die dem Coronelli-Weltbund der Globusfreunde nahestehen, die aber am Symposium in Dresden nicht teilnehmen konnten. Es waren dies Frau L. HAARDT, die Witwe des Begründers des Weltbundes, Herr Prof. Dr. Dr. h.c. H. HAACK, Gotha, Ehrenmitglied, und Herr W. BRIESEMEISTER, USA, Korrespondierendes Mitglied des Weltbundes.

Abschließend sei die mustergültige Vorbereitung und Durchführung des Symposiums durch die Mitarbeiter der Fachsektion Kartographie in der Geographischen Gesellschaft der DDR und durch den Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon im Zwinger hervorgehoben. Ihnen gilt der Dank ebenso wie jenen Institutionen, die durch ihre finanzielle Unterstützung sowohl die Abhaltung des Symposiums als auch die Veröffentlichung der Vorträge ermöglicht haben.

WOLFGANG PILLEWIZER

Begrüßungsansprache des Präsidenten der Geographischen Gesellschaft der DDR,
Prof. Dr. J. F. GELLERT, Potsdam

Sehr verehrter Herr Vorsitzender!

Meine sehr verehrten Damen und Herren!

Namens des Hauptvorstandes der Geographischen Gesellschaft der DDR begrüße ich Sie zum II. Internationalen Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde hier in Dresden auf das herzlichste! Wir freuen uns, daß der Vorstand des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde unsere Einladung, hier in Dresden zu tagen, angenommen hat, und danken ihm hierfür. Mit Dresden als Tagungsort haben Sie zum ersten Mal eine Stadt außerhalb Ihres Sitzes in Wien zum Standort eines internationalen Symposiums gewählt. Daß Sie unserer Einladung in die Deutsche Demokratische Republik nach Dresden gefolgt sind, glauben wir als eine Anerkennung der Mitwirkung der Globusfreunde und der Kartographen der DDR in Ihrem Weltbund werten und als ein Zeugnis der Bedeutung Dresdens als Standort einer namhaften Globensammlung im Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon des Zwingers betrachten zu dürfen. Diese Sammlung historischer Globen und die von ihrem Leiter, Herrn Direktor GRÖTZSCH, schon vor mehreren Jahren durchgeführte Inventarisierung der in der DDR sich befindenden historischen Globen bilden die handgreifliche Grundlage dieses Dresdner Globussymposiums und die fachliche Voraussetzung der Standortwahl. Wir wünschen und hoffen, Ihnen auch in geistiger und materieller Hinsicht alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen und angenehmen Verlauf der Tagung geschaffen zu haben. Unser Gruß gilt allen Globusfreunden aus nah und fern, aus Ost und West, die hier zusammengekommen sind, um Gedanken über Fragen des Globus in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft auszutauschen. Wir grüßen besonders die zahlreichen Globusfreunde aus dem Ausland, aus den unmittelbaren Nachbarländern, aus Österreich, der Heimat des Weltbundes der Globusfreunde, und aus den ferner gelegenen Ländern. Wir begrüßen herzlich die Globusfreunde aus der Bundesrepublik und aus Westberlin.

Hochverehrte Gäste!

Sie sehen und erleben Dresden und darüber hinaus unsere ganze Republik zwischen gestern, dem Geburtstag unserer Republik, und kommendem Sonntag, dem Tag der Wahl der Kreis- und Gemeindevertretungen im Flaggenschmuck als äußerem

Zeichen der inneren Einheit unserer Bevölkerung und unseres Staates, eines Staates, der dem Wohlstand der Menschen dient und der um die Erhaltung des Friedens kämpft — in dem das kulturelle Erbe gepflegt wird, zu dem wir auch die Erhaltung und Pflege solcher Gegenstände rechnen, wie die Globen, die Gegenstand dieses Symposiums sind.

In der Entwicklung des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde nimmt, von dem persönlichen Interesse seines Gründers Dipl.-Ing. ROBERT HAARDT her, dessen Lebenswerk Herr Professor BERNLEITHNER morgen in einem Vortrag würdigen wird, neben dem Interesse an der Geschichte der Globen in vergangenen Zeiten die Arbeit mit dem Globus in der Gegenwart eine wichtige Stellung in dem Wirken der Globusfreunde ein. Sie besitzt heute in der Zeit eines erdumspannenden Flugverkehrs über Kontinente und Ozeane und über die Pole und der Weltraumschiffe eine besondere, vielleicht noch zu wenig erkannte Bedeutung. Sie besitzt im Rahmen der sich immer mehr vertiefenden und umspannenden Kenntnis unseres Planeten Erde und der ihm eigenen Geosphäre an seiner Oberfläche eine immer größere Bedeutung der Veranschaulichung in der Forschung und Lehre. Wir Geographen, und vielleicht besonders die physischen Geographen — aber ich meine, wohl auch die ökonomischen Geographen — begrüßen es daher sehr, daß der moderne thematische Globus eine so hervorragende Stelle in Ihrem Tagungsprogramm einnimmt. Mögen die Verhandlungen dieses Symposiums dazu beitragen, die technischen Voraussetzungen zu fördern, die es ermöglichen, recht bald thematische Globen zur erdumspannenden Betrachtung der physischen Geofaktoren und der ökonomischen Beziehungen im Hörsaal und in der Schule zu haben!

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen namens der Geographischen Gesellschaft der DDR einen recht erfolgreichen Verlauf Ihres Symposiums hier in Dresden!

Begrüßungsansprache von Prof. Dr. Dr. e. h. EDGAR LEHMANN,
Mitglied des Präsidiums der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

Herr Präsident!

Meine Damen und Herren!

Namens und im Auftrag des Präsidenten der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin habe ich dem Coronelli-Weltbund einen herzlichen Gruß anlässlich seiner Tagung in Dresden zu entbieten. Es war sicher ein guter Gedanke, neben Hochburgen der Geographie und Kartographie der Deutschen Demokratischen Republik wie Leipzig oder Gotha, auch an die Stadt Dresden als Tagungsort zu denken und schließlich diese im Krieg unsagbar zerstörte, aber zu erheblichen Teilen wieder aufgebaute Stadt zu wählen, in der überdies die Geographie und Kartographie durch Persönlichkeiten vertreten sind wie die Herren Prof. NEEF, Direktor des Instituts für Geographie der Technischen Universität, und Prof. PILLEWIZER, Direktor des Instituts für Kartographie. Die große Stadt an der Elbe, gebettet in eine freundlich einladende Landschaft, ist als Kunststadt, als Stätte des von Herrn Direktor GRÖTZSCH ausgezeichnet geleiteten Mathematisch-Physikalischen Salons, als Heimstatt alter Globen ein in der Sache wohl begründeter Tagungsort.

Das Wiedersehen mit alten Globen mündet noch viel mehr als die Betrachtung eines alten Gemäldes der weltbedeutenden Museen dieser Stadt in die stille Überlegung, wie man es wohl anstellen soll, heute, im „Zeitalter der technischen Revolution“, die wissenschaftliche und künstlerische Bedeutung der Globen nicht nur aus ihrer Zeit heraus zu verstehen, sondern für unsere Gegenwart zu aktivieren.

Es ist eine starke Kraft, die es bewirkt, daß heute nicht nur besonders interessierte Wissenschaftler, sondern eine breitere Öffentlichkeit von der Beschäftigung mit den Globen durchaus ergriffen werden kann. Es ist die weltumspannende Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Zahlreiche Unternehmungen ziehen sich über Strecken von über 10 000 km hin und können am besten an Hand eines Globus bildhaft gemacht werden. Die Weltraumfahrer der beiden größten Mächte der Erde sahen die Erde als wirklichen Globus. Sie, die Kosmonauten, bekunden in ihren Berichten einhellig ihr Erstaunen über die Schönheit der Erde, über ihre zonale und verschiedenfarbige Gliederung, die sich fast unwirklich vor ihren Augen spiegelte. So hat jede Zeit, die Gegenwart wie jede andere historisch definierte Epoche, Anlaß

genug, sich den Globen als wissenschaftlichen Forschungsobjekten zuzuwenden. Der Name BEHAIM spricht laut genug für viele andere Gelehrte und kartographische Praktiker, mit denen uns ja in erster Linie der zu unserer Freude unter uns weilende Herr WILHELM BONACKER bekannt gemacht hat. Die Globenmeister waren häufig Autodidakten und zugleich Idealisten, andere waren bedeutende Wissenschaftler ihrer Zeit.

Da es eine der Aufgaben von Akademien ist, die Beziehungen der Wissenschaftler der ganzen Erde als eminent völkerverbindende Kräfte bewußt zu pflegen, gewinnt die Tagung des Coronelli-Weltbundes, die die Globen zum wissenschaftlichen Inhalt hat, zugleich jene Symbolkraft, die ein wenig aussagefähig machen kann, was in einem Grußwort der Deutschen Akademie der Wissenschaften eben nur anzudeuten ist!

Ich wünsche der Tagung namens des Präsidenten der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin einen guten Erfolg.

Eröffnungsansprache des Vorsitzenden
des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde, Prof. Dr. E. BERNLEITHNER

Mein Herr Präsident, meine sehr verehrten Anwesenden!

Es ist mir eine große Freude, zu Beginn einige Worte an Sie richten zu dürfen. Es ist so, wie sie hörten, daß wir vor zwei Jahren das I. Symposium in Wien hatten und daß damals einige Herren aus der DDR dort anwesend waren. Später wurde von Globusfreunden der DDR der Wunsch geäußert, eine zweite Veranstaltung in der DDR durchzuführen. Im Vorstand wurde übereingekommen, dem Antrag der DDR nachzukommen. Um so mehr, als zwei Dinge dafür sprachen. Einmal der Tagungsort: die Wichtigkeit Dresdens als wissenschaftliches Zentrum wurde bereits gewürdigt, und zum anderen hat R. HAARDT den Rollglobus zuerst 1936 auf der Frühjahrsmesse in Leipzig, also nicht weit von hier, angeboten.

Als Generalthema wurde uns damals der thematische Globus angegeben. Auch hier haben wir Gelegenheit darauf zu verweisen, daß HAARDT darüber in verschiedener Hinsicht gesprochen hat. Es ist selbstverständlich, daß wir mit der Zeit gehen, und warum sollen wir nicht Themen hereinnehmen, die mit der Gegenwart zu tun haben. So sind wir auch diesem Wunsch nachgekommen.

Es ist Dr. HORN, Direktor GRÖTZSCH, Professor PILLEWIZER und dem Eifer der Mitarbeiter zu danken, daß das Symposium hier zustande gekommen ist und — wie es den Eindruck macht — glänzend organisiert ist, und ich hoffe, daß auch der weitere Verlauf recht gut sein wird.

Die Organisation erfolgte durch die Fachsektion Kartographie der Geographischen Gesellschaft der DDR und durch den Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salon in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kartographie der Technischen Universität Dresden.

Ich möchte nochmals allen Mitarbeitern, die zum Gelingen beigetragen haben, verbindlich danken und der Veranstaltung einen vollen Erfolg wünschen. Damit eröffne ich das II. Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde.

Schlußwort des Vorsitzenden des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde,

Prof. Dr. E. BERNLEITHNER

Ich habe mich bereits gestern zu Beginn der Veranstaltung für die herzliche Aufnahme bedankt. Ich bedanke mich nochmals bei den Veranstaltern für die glänzende Organisation und Betreuung. Im kleinen Kreis kamen wir überein, so wie wir es beim I. Symposium in Wien gemacht haben, für besonders verdiente Globusfreunde eine kleine Anerkennung auszusprechen. Wir haben beschlossen, drei hervorragende Mitglieder, die diese Veranstaltung hier geleitet haben, zu Korrespondierenden Mitgliedern des Coronelli-Weltbundes zu ernennen: Herrn Prof. Dr. PILLEWIZER als Vertreter der Geographischen Gesellschaft der DDR, Herrn Direktor GRÖTZSCH und Herrn Dr. HORN. Die entsprechenden Dekrete gehen ihnen nach meinem Eintreffen in Wien zu.

Nach meiner Rückkehr nach Wien werde ich im österreichischen Rundfunk über das hiesige Symposium berichten. Ich freue mich, dank der großartigen Organisation der Veranstalter in der DDR nur Positives berichten zu können.

Ich möchte noch bemerken, daß neue Mitglieder in unseren Weltbund jederzeit gern aufgenommen werden. Über die Form der Mitgliedsbeiträge — vorläufig noch jährlich 25 Schilling — für Mitglieder aus der DDR wird mit der Geographischen Gesellschaft der DDR eine Regelung gefunden werden.

Ich möchte an die Ausführungen von Dr. HORN anknüpfen mit der Mahnung, die Aufstellung der Listen alter Globen künftig forciert zu betreiben. Für einige Länder wäre eigentlich schon eine Neuauflage notwendig. Diese ist aber noch nicht möglich, weil viele Länder noch fehlen, so z. B. größtenteils auch die Bundesrepublik, aus der nur die vorbildliche Arbeit „Ältere Erd- und Himmelsgloben in Bayern“ von Dr. FAUSER, München, vorliegt.

Es wurde heute auch eine Weltliste der Globenbilder angeregt. Wie sie zu verwirklichen geht, muß geprüft werden. Jedenfalls sollten nur wissenschaftlich oder künstlerisch wertvolle Abbildungen aufgenommen werden. Dafür eine Grenze zu finden wird schwierig sein.

Unser Weltbund verfolgt auch volksbildnerische und pädagogische Absichten. Die Einführung des Schüler-Rollglobus ist hierfür ein Beispiel. Vielleicht kann man in der DDR diese Anregung aufnehmen und einen Weg finden, solche Globen auch in der DDR herzustellen. Es muß erreicht werden, daß die Schüler genauere Kenntnisse von der Erde bekommen, als es heute noch der Fall ist.

Ursprünglich war vorgesehen, die Symposien alle fünf Jahre durchzuführen. Nun sind wir hier in Dresden schon nach zwei Jahren wieder zusammengekommen. Und heute ist der Wunsch an uns herangetragen worden, das nächste Symposium in Brüssel abzuhalten. Nach unserer Regelung müßte es 1969 sein. Vielleicht können wir aber auch einmal in London ein Symposium abhalten.

Ich danke nochmals allen Veranstaltern für die aktive Mitarbeit und schließe damit das II. Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde.

DIE GLOBENAUSSTELLUNG IM STAATLICHEN MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN SALON

Von HELMUT GRÖTZSCH

Nach den herzlichen Worten der Begrüßung und der Eröffnung des II. Internationalen Symposiums des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde hier in Dresden darf ich Sie in die Sammlungen des Mathematisch-Physikalischen Salons führen, die schon seit fast 250 Jahren — wenn auch mit wechselnder Bedeutung und recht verschiedenartiger Anordnung — in dem weltberühmten, heute wieder aufgebauten Zwinger untergebracht sind. Bei dieser Begehung wird zwangsläufig die Sammlung der Erd- und Himmelsgloben dieses Museums, das seit Jahren gleichzeitig eine Forschungsstelle für bestimmte wissenschaftliche Aufgaben, besonders der Landesinventarisierung wertvoller Instrumente und Apparate ist, im Vordergrund stehen. Das darf jedoch nicht ausschließen, Sie nicht auch mit den anderen Sammlungen des Mathematisch-Physikalischen Salons vertraut zu machen, die in dieser Geschlossenheit und Vollkommenheit zu den bedeutendsten Beständen unseres nationalen Kulturgutes gehören. Dabei erscheint es angebracht, in einigen Sätzen auch auf die historische Entwicklung dieses Museums und auf die Entstehung des Zwingers einzugehen.

Der Dresdner Zwinger war praktisch die Fortsetzung einer Bautengruppe mit langen Galerien und emporstrebenden Triumphpforten in der Mittelachse, die AUGUST DER STARKE zur Durchführung seiner großen prunkvollen Festlichkeiten als hohes Amphitheater vor dem Schloß errichten ließ. Dabei hat der Name nichts mit Gehegen für wilde Tiere zu tun; denn als Zwinger wurde in der Festungsbaukunst der Platz zwischen der äußeren und inneren Festungsmauer bezeichnet, der sich bei der sonstigen Enge der Städte für festliche Zwecke von selbst anbot.

Das Unternehmen des Zwingers ist untrennbar mit den Namen des Hofbaumeisters MATTHÄUS DANIEL PÖPPELMANN und des Bildhauers BALTHASAR PERMOSER verbunden. Da es damals in Dresden keine Vorbilder für die geforderte Zwingerarchitektur gab, suchte PÖPPELMANN seine baulichen Vorlagen auf seinen Studienreisen in Wien an dem Palais des Fürsten TRAUTSON, in Rom bei dem Palazzo BORGHESE und bei den Wasserkünsten der Villa Torlonia in Frascati. Die plastische Ausschmückung seines Baues übernahm der 1651 in Traunstein geborene PERMOSER, von dem noch heute Werke im Mirabell-Garten in Salzburg, im Garten zu Hellbrunn sowie in Florenz und wieder im Palazzo BORGHESE zu finden sind. Der ge-

samte Zwingerbau erstreckte sich nach mehreren Unterbrechungen bzw. Einschränkungen bis etwa 1730.

Erst viel später, um 1855, wird die noch offen gebliebene vierte Zwingerseite nach der Elbe zu mit einem Neubau abgeschlossen. In 8 Jahren Bauzeit entstand die lange Sempergalerie, die schon damals als Heimstätte für die Gemäldesammlung gedacht war und in der auch heute wieder die Bilder der alten Meister und das Historische Museum untergebracht sind.

Das vielleicht in wenigen Sätzen zum Zwinger, und nun einige Gedanken zur Dresdner Kunstkammer; denn beide Entwicklungen waren die Voraussetzungen für die Entstehung des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons.

Wie bei den meisten Dresdner Museen, stammen auch hier die ältesten Ausstellungsstücke aus der Dresdner Kunstkammer, die 1560 von Kurfürst AUGUST von Sachsen gegründet wurde. Die Anfänge der Sammeltätigkeit liegen bereits im Ausgang des 15. Jh., doch ein systematisches und organisiertes Sammeln setzte erst später ein. 1691 wurde diese Kunstkammer wesentlich erweitert, als ihr auf Anregung des Hofmodellmeisters ANDREAS GÄRTNER die von ihm gegründete Modellkammer angeschlossen wurde.

Einen Hauptbestandteil dieser immer mehr anwachsenden Kunstkammer, die im Dresdner Schloß allein mehr als 7 Räume benötigte, bildeten die physikalischen Geräte und Instrumente für astronomische und geodätische Arbeiten sowie die zahlreichen Uhren und Globen aller Arten. Nach einigen behelfsmäßigen Aufbewahrungen, 1723 in dem Holländischen Palais und 1727 in dem Flemmingschen Haus, wurden die riesigen Bestände nach und nach aufgeteilt und aus ihnen selbständige Sammlungen gebildet. Dabei entstand 1728 auch das „Königliche Cabinet der mathematischen und physikalischen Instrumente“, das sofort nach der Fertigstellung des Zwingers als „Mathematisch-Physikalischer Salon“ in den oberen Pavillon F einzog.

Auch in der Geschichte eines Museums sind 200 Jahre eine lange Zeit, und manches Schwere war zu überwinden, bis gleichzeitig mit den Ausbesserungsarbeiten im Zwinger in den Jahren 1925—1928 auch die letzte große Restaurierung des Salons vor dem Kriege durchgeführt werden konnte.

Während der letzten Kriegsjahre mußte fast der gesamte Bestand des Museums — Ausstellungsgegenstände und Teile der wissenschaftlichen Bibliothek — aus Sicherheitsgründen außerhalb Dresdens ausgelagert werden. Die Notwendigkeit dieser Entscheidung zeigte sich bei den sinnlosen Bombenangriffen in den Februartagen 1945 auf Dresden, bei denen mit der Zerstörung des Zwingers auch die Arbeits- und Ausstellungsräume des Mathematisch-Physikalischen Salons gänzlich vernichtet wurden.

Bald nach Kriegsende begannen die Aufräumarbeiten und Sicherheitsmaßnahmen in der Stadt und damit der Wiederaufbau des weltberühmten Zwingers. Es erfolgte nach und nach die Rückführung der ausgelagerten Bestände — auch

hier waren große Verluste zu verzeichnen — und gleichzeitig begannen die mühevollen und langwierigen Vorarbeiten für eine möglichst baldige Wiedereröffnung der Sammlungen.

Im Sommer 1952 wurde der frühere Ausstellungsraum des Mathematisch-Physikalischen Salons mit Teilen seiner Sammlungen der Öffentlichkeit übergeben. Diese erste gezeigte Aufstellung konnte nur als Zwischenlösung angesehen werden, da aus Raummangel niemals eine geschlossene und einheitliche Darstellung der Bestände zu erreichen war. Erst die Übernahme weiterer Ausstellungsräume in den Jahren 1954 und 1956 ermöglichte eine Auflockerung der Bestände. Obgleich der jetzt zur Verfügung stehende Raum für eine moderne museumswissenschaftliche und ausstellungstechnische Gestaltung noch nicht in jeder Beziehung befriedigen kann, so war es doch möglich, die Sammlungen strenger zu ordnen und allein den oberen Pavillon nur für die Aufstellung der weltberühmten Uhrensammlung vorzusehen.

In den letzten Jahren konnten durch systematische Bearbeitungen einzelner Abteilungen neue Entwicklungsreihen auf bestimmten Gebieten geschaffen werden, die mit ihren Materialien heute einen guten Überblick über wissenschaftliche und gesellschaftliche Beziehungen innerhalb der einzelnen Sammlungen und ihrer Zeit-epoche geben.

Dazu gehören auch die Erd- und Himmelsgloben; denn nach dieser ganz kurzen Übersicht über die Bedeutung der Kunstkammer und die Entstehung des Zwingers, die beide untrennbar mit der historischen und materiellen Entwicklung des Mathematisch-Physikalischen Salons verbunden sind, möchte ich Sie jetzt mit dieser Sammlung bekannt machen, die wir später noch besichtigen werden.

Nach der 1963 in der DDR vorläufig abgeschlossenen Landesinventarisierung aller Erd- und Himmelsgloben, die mit auf Anregung des Coronelli-Weltbundes durchgeführt wurde, konnten in unseren Museen und Bibliotheken ungefähr 170 Exemplare festgestellt und bearbeitet werden. Die Forschungsergebnisse sind in Band 2 der „Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons“ bekanntgegeben worden; ich kann mir hier Einzelheiten ersparen. Wir wissen längst, daß diese Zahl und die Standorte nicht mehr stimmen, da erfreulicherweise weitere Globen auftauchten oder aber Veränderungen durch Übergaben an andere Institute gemeldet wurden.

Heute hat der Mathematisch-Physikalische Salon, dessen älteste Globen ebenfalls schon Kunstkammerbesitz waren, mit über 60 Exemplaren die umfangreichste deutsche Sammlung von Erd- und Himmelsgloben. Zeitlich erstreckt sie sich über 7 Jahrhunderte, vom 13. bis zum 19. Jh. Von dieser Sammlung möchte ich in einem Überblick berichten und gleichzeitig die interessantesten Exemplare mit einigen Sätzen vorstellen. Dabei kann ich mir längere Biographien über ihre Hersteller im Kreise bedeutender Wissenschaftler der historischen Globenkunde ersparen.

Bei der Aufstellung der Globen in Ausstellungsschränken oder freistehend wurde im allgemeinen eine chronologische Folge eingehalten, wenn auch die gegebene Architektur des ehemaligen Grottensaales und museumstechnische Gründe, wie z. B. Lichtverhältnisse, Sicherheit und Fragen der Größen hin und wieder gewisse Einschränkungen erforderten.

Der älteste Globus der Sammlung ist einer der 10 weltberühmten arabischen Himmelsgloben aus dem 11. bis 15. Jh.; ein Exemplar aus dem Jahre 1279, das dem Alter nach in der Welt an 5. Stelle steht (Bild 2). Die Globuskugel besteht bei ihm aus 2 zusammenfügbaren gravierten und tauschierten Bronzegußschalen von 14,5 cm Durchmesser, die von einem halben, mit dem Horizontring verstifteten Meridianring im Bronzestell gehalten werden. Durch Einstecken eines Achsenstiftes in eines der im Abstand von 5° voneinander angebrachten Löcher in einem Gestellquadranten kann die Globuskugel auf verschiedene Polhöhen eingerichtet werden. Die astronomischen und figürlichen Darstellungen sind z. T. graviert, wie z. B. die Beschriftungen der Ekliptik und des Äquators und die Konturen der Sternbilder, während die Ekliptik in Gold, die Namen der Himmelszeichen abwechselnd in Gold und Silber und die Bezeichnungen der Sternbilder in Silber ausgelegt sind. Hersteller dieses Globus war MOHAMMED BEN MUYID EL-ORDHI, ein Damaszener, der viele Jahre an der nach der Zerschlagung des Kalifenreiches durch den Mongolenfürsten HULAGA um 1259 errichteten berühmten persischen Sternwarte Meragha gearbeitet hat.

Vom 14. und 15. Jh. sind keine Globen vorhanden, aber 6 Exemplare gehören in das 16. Jh., je 3 Erd- und Himmelsgloben. Das sind einmal ein 27-cm-Erdglobus (Bild 3) von JOHANNES SCHÖNER, um 1515, ein 41-cm-Erdglobus (Bild 4) von GERHARD MERCATOR, um 1541, mit einer Kartuschenwidmung für den kaiserlichen Rat und Reichssiegelbewahrer NICOLAS PERENOT von Granvelle und der herrliche, aus 2 gravierten Messingschalen bestehende 28-cm-Erdglobus von JOHANNES PRÄTORIUS aus dem Jahre 1568 (Bild 5). Die Globuskugel ist auf den Kontinenten und Meeren über und über mit geographischen Darstellungen, mit Namen und figürlichen thematischen Aussagen graviert; die Bezeichnungen der Länder, Städte, Gebirge und Gewässer sind nach den damaligen geographischen Erkenntnissen eingetragen, wenig in Amerika, völlig unsicher in Australien, aber schon recht zahlreich in Europa.

Ungefähr aus der gleichen Zeit stammen 3 recht unterschiedliche Himmelsgloben. Das ist aus dem Jahre 1565 — als krönender Abschluß der 1,35 m hohen Planetenlaufuhr von BALDEWEIN und BUCHER — ein versilberter, mit den Sternen, Sternbildern und deren Namen graviert Messinghimmelsglobus von 28 cm Durchmesser von dem Goldschmied HERMANN DIEPEL vom Hofe des Landgrafen WILHELM IV. VON HESSEN. Bei dieser Kugel greift die untere Hälfte des Meridianringes in dem oberen Teil des Uhrengehäuses in ein Getriebe ein, so daß mittels einer vom Werk aus gesteuerten Welle die tägliche Rotation des Globus ermöglicht wird.



Bild 2. Arabischer Himmelsglobus von MOHAMMED BEN MUYID EL-ORDHI, um 1279
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

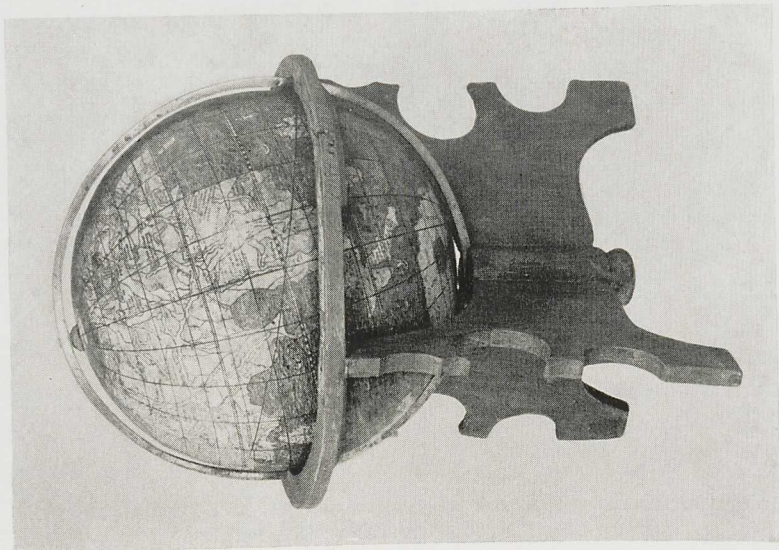


Bild 3

Erdglobus von JOHANNES SCHÖNER, um 1515
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

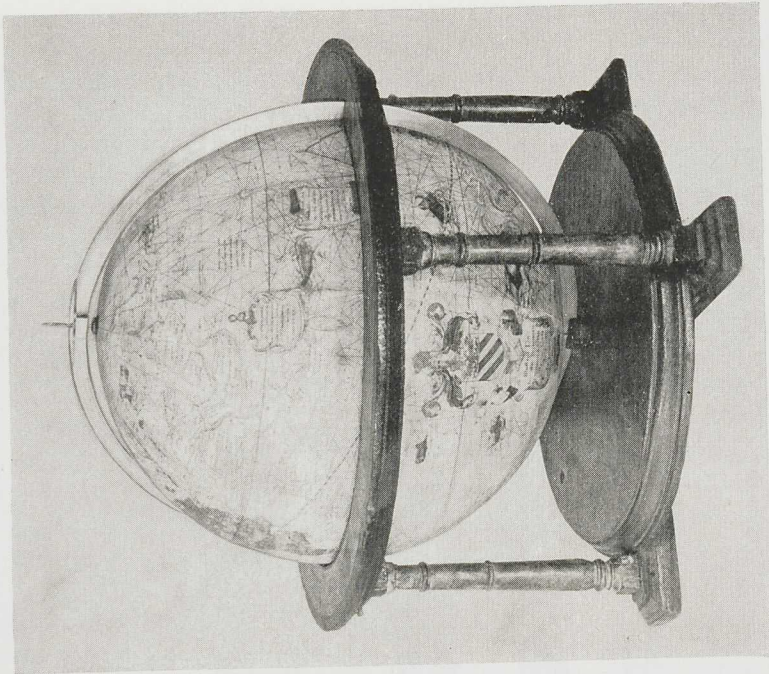


Bild 4

Erdglobus von GERHARD MERCATOR, um 1541
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

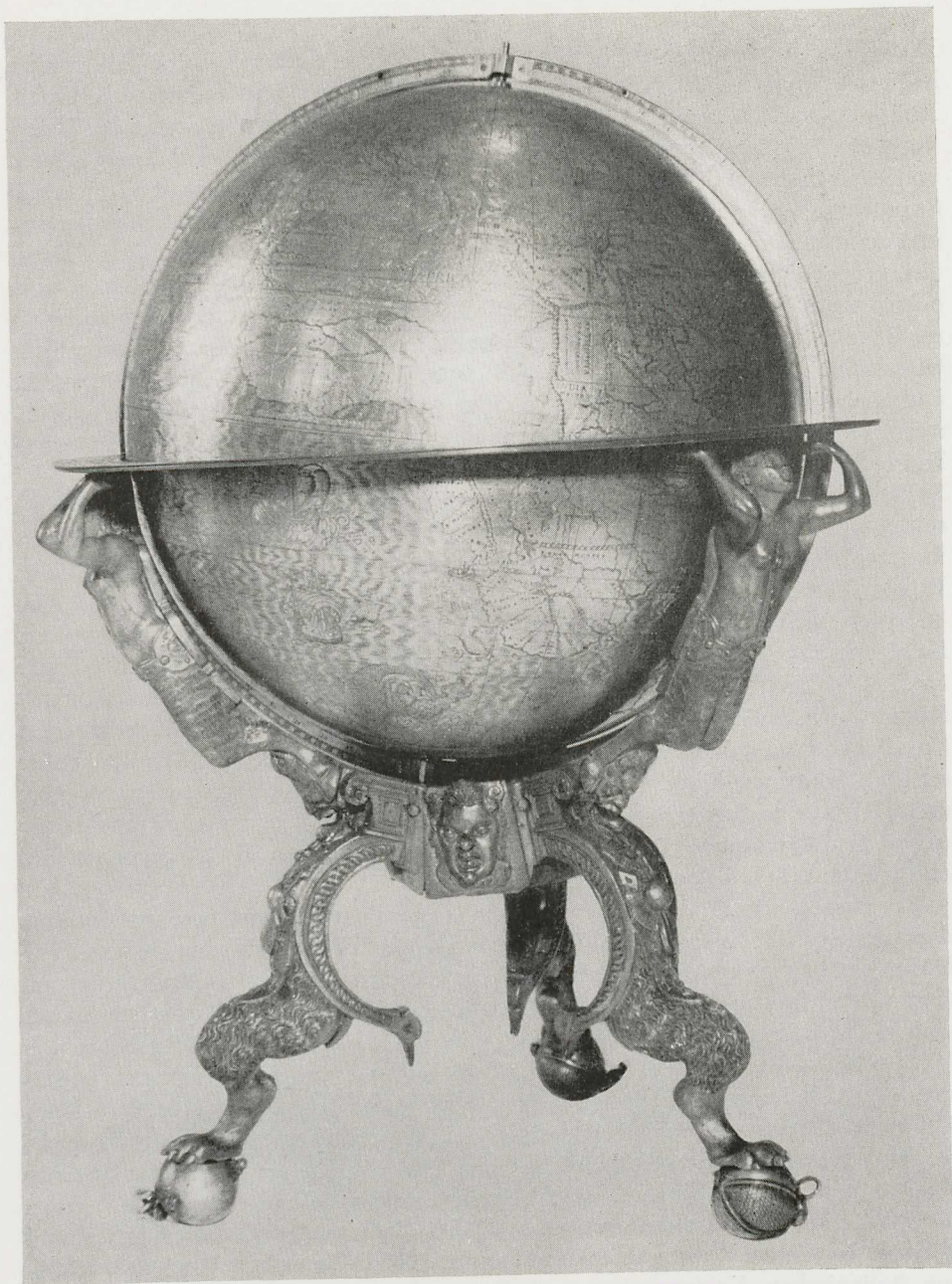


Bild 5. Erdglobus von JOHANN PRÄTORIUS, 1568; Messing graviert
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

Die beiden anderen Globen sind Globusuhren. Eine davon ist die mit 1586 signierte herrliche Arbeit mit Horizontring und Kalenderreifen, Armillarsphäre, Kompaß, Erdglobus und 4 Horizontal-Sonnenuhren von GEORG ROLL und JOHANNES REINHOLD aus Augsburg, wie wir sie heute nur noch in Museen in London, Neapel, Wien und Paris finden (Bild 6). Ein Uhrwerk für die 8 tägige Gangdauer mit Viertel- und Stundenschlagwerk im Inneren der Himmelskugel bewegt diese in 24 Stunden einmal um ihre Achse und bringt gleichzeitig die übrigen astronomischen Angaben an dieser Globusuhr zur Darstellung. Das andere Exemplar (Bild 7) ist von dem Schweizer JOST BÜRGI, der erst am Hofe in Kassel arbeitete und später von Kaiser RUDOLF II. an den Hradschin in Prag berufen wurde. Diese ebenfalls vergoldete Globusuhr, ein etwas späteres Werk BÜRGIS, etwa aus der Zeit um 1590, weicht äußerlich in der Gravierung der Sternbilder, in der Weglassung des figürlichen Beiwerks am Ständer und in der richtigen schiefen Lage des kleinen Zifferblattes am Himmelsnordpol von der früheren Ausführung auf Ebenholzsockel ab.

In die 1. Hälfte des 17. Jh. gehören ein prachtvoll erhaltenes Globuspaar mit zahlreichen thematischen Aussagen von JANSSONIUS von 44 cm Ø aus der Zeit um 1623 und 5 Erd- und Himmelsgloben aus der berühmten Werkstatt des Holländers BLAEU. Von ihm stehen 18 Globen in unseren Museen und Bibliotheken, die sich bei unterschiedlicher Größe von 10 bis 66 cm über die Jahre 1602—1682 erstrecken. Davon besitzt der Salon einen Himmelsglobus aus dem Jahre 1616 und 2 Paare von 1640; alle 5 Globen haben einen Durchmesser von 66 cm. Von einem JOHANN MÖLLER, der im 17. Jh. in Gotha tätig war und von dem nur wenige biographische Unterlagen vorhanden sind, ist eine mit 1687 signierte messingne Armillarsphäre erhalten geblieben, deren Meridianring in einem breiten, mit den Graden, Stunden und Himmelsrichtungen gravierten Horizontring liegt. Es ist eine prachtvolle Arbeit für Handantrieb, die über Zahnradverbindungen die Bewegungen des Sternenhimmels mit Sonne und Mond darstellen läßt.

In das ausgehende 17. Jh. gehört noch ein Globuspaar, das hier besonders gewürdigt werden muß. Es sind dies die beiden Erd- und Himmelsgloben von VINCENZO MARIA CORONELLI aus den Jahren 1688 bzw. 1693 mit dreigeteilten Segmenten und einem Durchmesser von 110 cm. Die Entwicklung dieser großen 1,10-m-Globen mit dem Maßstab 1:11 600 000 erstreckte sich bei den Erdgloben über 4 Ausgaben von 1688—1701 — die erste und vierte war dem Dogen FRANCESCO MOROSINI gewidmet — und bei den Himmelsgloben über 6 Ausgaben von 1688—1701.

Die beiden Dresdner Globen liegen mit ihren 20 mm starken Polachsen waagrecht in den Lagerschalen des Horizontringes, so daß die Kugeln horizontal um ihre Achsen drehbar sind. Sie sind also Vertreter der sehr seltenen Lagerung und gehören zu den technisch interessantesten Globen CORONELLIS. Es ist schon viel und von sehr berufenen Wissenschaftlern über den 1650 in Venedig geborenen berühmten italienischen Kartographen und Geographen gesprochen und geschrieben worden, so daß ich mir hier bei den Freunden des Coronelli-Weltbundes längere

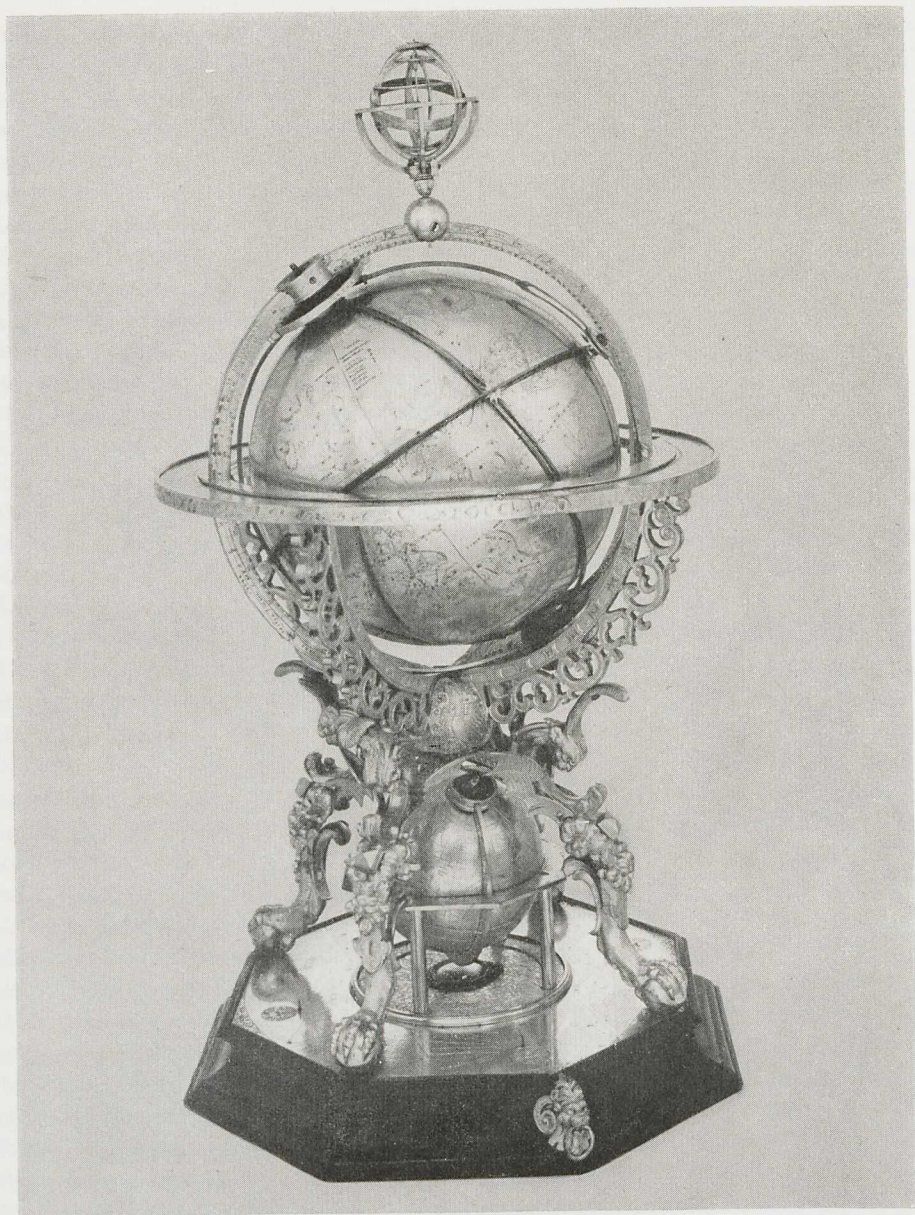


Bild 6
Globusuhr von ROLL und REINHOLD, 1586
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)



Bild 7
Globusuhr von JOST BÜRGI, um 1590
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

Ausführungen ersparen kann. Und doch interessiert immer wieder die praktische und so erfolgreiche Tätigkeit CORONELLIS, die sich über 20 Jahre erstreckte und in der er von 1679—1699 zahlreiche Erd- und Himmelsgloben in den verschiedensten Durchmessern herstellte. Bekannt sind seine 50-cm- und 110-cm-Globen ($1\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ Fuß); er baute auch kleine tragbare 8-cm- und 15-cm-Globen und in den Jahren 1681—1683 die beiden großen 4-m-Globen (12 Fuß) für den französischen König LUDWIG XIV. Die Stadt Venedig übertrug ihm das Amt eines Kosmographen, und hier kam er auch auf den Gedanken, sein umfangreiches geographisches Wissen für die Herstellung eigener Landkarten zu verwerten. Er arbeitete an der Herausgabe umfangreicher Kartenwerke, veröffentlichte bedeutende wissenschaftliche Arbeiten und gründete 1684 die „Accademia Cosmografica degli Argonauta“, die wohl erste geographische Gesellschaft der Welt.

Für seine hervorragenden Leistungen wurde CORONELLI in Venedig zum „Cosmographen der Republik“ ernannt; für seine Arbeiten an der Ausbaggerung des Hafens von Anzio ehrte ihn Papst INNOZENZ XII., und 1701 ernannte ihn Papst CLEMENS XI. zum General-Minister seines Ordens. Nur wenige Jahre später zog sich CORONELLI in ein Kloster bei Venedig zurück und widmete sich ganz seinen vielseitigen wissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Arbeiten. Er arbeitete an der Regulierung der Etsch, projektierte Brücken über den Canale Grande und entwickelte seine Vorschläge für den Flußlauf der Donau, die er 1717 in Wien Kaiser KARL VI. übergab. Ein Jahr später, am 9. Dezember 1718, starb Padre CORONELLI in seinem Arbeitszimmer im Kloster.

Erst nach mehr als 2 Jahrhunderten erinnerte man sich der wissenschaftlichen Persönlichkeit CORONELLIS und seiner großen internationalen Bedeutung. Es waren italienische und besonders österreichische Wissenschaftler, die sich ausführlich mit seinem Leben und seinen Leistungen beschäftigten und die Voraussetzungen schufen, daß 1950 der 300. Geburtstag des großen venezianischen Gelehrten VIN-CENZO MARIA CORONELLI festlich begangen wurde.

Es ist schwer zu sagen, wie und wann seine beiden Globen in die Sammlung des Mathematisch-Physikalischen Salons gekommen sind, aber vermutlich verdanken sie ihre Reise nach Dresden den großen Bilderankäufen des damaligen sächsischen Hofes. Mit dem Regierungsantritt AUGUST II. im Jahre 1694 begannen einige Jahrzehnte reger Ankäufe in Italien. Allein der französische Baumeister LE PLAT — der erste Inspektor der Galerie — kaufte in Italien eine große Zahl von Gemälden bedeutender italienischer Meister des 16. und 17. Jh. auf, und der Maler VENTURA ROSSI schickte in 4 Jahren über 230 Gemälde aus Venedig, Bologna, Florenz und Rom nach Dresden.

In die Zeit um 1700 gehören ein Himmelsglobus von 30 cm Ø von GERARD VALK, der 1683 das bekannte kartographische Unternehmen von BLAEU kaufte, und 2 kleine Globen von HOMANN. Bei einem 6-cm-Sackglobus besteht die mit 2×2 halben farbigen Segmenten belegte Globuskugel aus dünnen Holzschalen, die durch

Nut und Zapfen am Äquator arretiert und zusammengehalten werden. In ihr liegt eine kleine Armillarsphäre aus 1,5 mm starker, mit farbigem Papier beklebter Pappe mit Meridianring, den beiden Wendekreisen, einer 12 mm breiten Ekliptik mit Kalenderring und der sehr bunten Darstellung der Tierkreiszeichen mit ihren Bezeichnungen. Das Ganze ruht in einem aufklappbaren Lederetui mit Messingscharnier und Hakenverschluß, das innen auf bunten, 2×12 halben Kupferstich-Segmentstreifen die Sternbilder, die Bezeichnungen der Sterngrößen und der Nebel zeigt. Als Gegenstück dazu ein 6,5-cm-Himmelsglobus auf einem gedrehten einfüßigen Holzgestell, auf dessen Viertelbogen bezeichnet ist, daß man den Hersteller „in Nürnberg finden kann“ und daß er „am Kornmarkt gegenüber der Kaiserlichen Post wohnt“.

Bei HOMANN hat auch der Augsburger MATTHÄUS SEUTTER gelernt, der 1707 in seiner Geburtsstadt eine eigene kartographische Anstalt gründete und der neben zahlreichen Karten auch Erd- und Himmelsgloben anfertigte. Der Salon besitzt von SEUTTER einen sehr farbenprächtigen 20-cm-Himmelsglobus aus der Zeit um 1720 mit durchgehenden Segmentstreifen und vollen Polscheiben, die zeigen, daß die Behauptung der geteilten Streifen und der 350° -Kreisscheiben bei SEUTTER nur bedingt richtig ist.

Wenn eben kurz von den größten kartographischen Anstalten Deutschlands im ausgehenden 17. und beginnenden 18. Jh. gesprochen wurde, muß auch DOPPELMAYR mit seinen zahlreichen Erd- und Himmelsgloben erwähnt werden. Zeitlich erstrecken sie sich von 1728 bis etwa 1792 über einen Zeitraum, der weit über seinen Tod hinausragt. Der Salon hat 9 DOPPELMAYR-Globen in seinem Besitz, zwei 32-cm-Himmelsgloben von 1728 mit den Sternberechnungen des Astronomen JOHANNES HEVELIUS für das Jahr 1730, ein Paar und einen einzelnen Himmelsglobus von 20 cm $\varnothing$, ebenfalls von 1730, ein kleines, sehr hübsches 10-cm-Paar von 1736 und einen einzelnen Erdglobus von 32 cm $\varnothing$ aus dem Jahre 1792. Die Legenden berichten von der Mitarbeit des Kupferstechers JOHANNES GEORG PUSCHNER, und der jüngste Globus erwähnt den Namen WOLFGANG PAUL JENIG, einen ehemaligen Bleistiftmacher, der in den späteren Jahren wohl die Armaturen und vermutlich auch die Kugeln anfertigte. Ein kleiner 10-cm-Erdglobus, signiert 1756, gehört — als Gegenstück zu dem leider durch Kriegseinwirkungen verlorengegangenen Himmelsglobus — zur Kunstuhr von JOHANN CHRISTOPH SCHUSTER, die dieser etwa um 1785 gebaut hat und die heute in der Uhrensammlung des Salons steht.

Hier befindet sich auch an der geographischen Kunstuhr des Prager Paters JOHANNES KLEIN ein fest mit dem Uhrwerk verbundener, aus einer Emailschale bestehender farbigter 10-cm-Erdglobus. Dieser wird beim Gang der Uhr durch die doppelte Bewegung einer dunklen Beschattungshülle aus Metall teilweise bedeckt bzw. frei gelassen, so daß stets zu erkennen ist, wo es auf der Erdoberfläche gerade Tag oder Nacht ist. Von diesem Globus existieren 2 Exemplare, eines bei uns und das

andere an der zweiten Kleinschen Uhr im Clementinum zu Prag. Hersteller dieser prachtvollen, sehr bunten Arbeiten aus der Zeit um 1735 ist der Prager Jesuit SICHELBARTH, der später als Mandarin nach Peking ging.

Mit 1782 ist eine vielleicht einmalige Globusuhr von DESNOS signiert, deren aus 2 Schalenhälften bestehende Kugel fest mit dem Ständergestell verbunden ist. Ein geschlossener Stundenring aus 24 weißen Emailtäfelchen mit römischen Stunden von $2 \times \text{I} - \text{XII}$ und roten Viertelstundenmarkierungen umschließt den Globus, der sich in 24 Stunden einmal um seine Achse dreht. Eine symbolische Sonnenkugel als Zeiger am Außenrand des Horizontringes ermöglicht das Ablesen der vollen Stunden, und ein gebogener, unbeweglicher Schlangenzeiger markiert an einem sich drehenden oberen Minutenring mit 12 Emailtäfelchen die Minuten und ihre Unterteilungen. Die sehr stark thematisch gehaltene Globuskugel berichtet auf zahlreichen Legenden von den geographischen Aussagen der Seerouten von COOK und FURNEAUX, von SCHOUTEN und LOZIER und von den Festlegungen der Länderkonturen nach den Briefen des Admirals DE FONTÉ an DE L'ISLE. Die ausführlichen Klimabezeichnungen auf dem Meridianring, die Angaben auf dem breiten Messinggriff des Uhrenschlüssels zur mechanischen Betätigung des Werkes und dessen gesamte technische Anordnung möchte ich hier übergehen.

Von den Globen des ausgehenden 18. Jh. sollen nur noch ein kleiner, mit NEWTON signierter Taschenshimmelsglobus von 7,5 cm $\varnothing$ — bestimmt eine Arbeit des Londoner Kupferstechers JAMES NEWTON — und eine sehr interessante Arbeit von FUNK aus dem Jahre 1785 erwähnt werden. CHRISTLIEB BENEDICT FUNK von Hartenstein (1736—1786), Professor der Physik und ab 1781 Rektor der Universität Leipzig, entwickelte diesen mit 3 umlaufenden Globusstreifen und 2 Polkappen belegten 23,5-cm-Erdglobus, auf dem die Reiserouten von ANSOLN, MAGELLAN und COOK aus dem Jahre 1778 eingezeichnet sind. Das Mittelteil ist breit zylindrisch gearbeitet und fällt in Richtung der waagerechten Polkappen stark konisch ab.

Ein gut erhaltener Himmelsglobus von 32 cm $\varnothing$ von dem Nürnberger Kupferstecher JOHANN GEORG KLINGER aus dem Jahre 1790 mit den Sternberechnungen des französischen Astronomen MESSIER für 1800 schließt endgültig die Globusgruppe des 18. Jh. ab.

Die erste Hälfte des 19. Jh. bringt für den Historiker mit wenig Ausnahmen kaum etwas besonders Interessantes, so daß ich mich hier auf einige knappe Angaben beschränken kann. Ein kleiner 10,5-cm-Erdglobus, 1808, aus dem Geographischen Institut in Weimar steht mit seinem Messinggestell in der Mitte einer Planetenscheibe, die zu einem „Meteorologischen Geozentrischen Constellatorium“ gehört, zu einer mechanischen Vorrichtung, „die für Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft den täglichen Stand der Planeten von der Erde aus gesehen versinnbildlichen kann“.

Zu erwähnen sind weiterhin ein 32-cm-Himmelsglobus von RIEDIG, 1814, mit dem Stand der Gestirne für das Jahr 1800 und ein großer 50-cm-Erdglobus mit den See-

routen, u. a. von MAGELLAN, LA PEROUSE, COOK und VANCOUVER, gezeichnet von RIEDIG, gestochen von LEUTEMANN und 1820 angefertigt bei SCHREIBERS Erben in Leipzig.

Aus der gleichen Zeit stammt ein Erdglobus von FRIEDRICH GOTTLÖB HAAN, der etwa ab 1800 in Torgau und Dresden 27-cm-Globen herstellte. Den Legenden nach fertigte der 1771 in Lampertswalde in Sachsen geborene Mechaniker und spätere Professor der Philosophie seine Globen für die Freunde der Geographie und für den Gebrauch beim Unterricht an.

Von dem Stuttgarter Verlag FRIEDRICH SCHULZ ist ein 15-cm-Himmelsglobus erhalten geblieben, der aus 6 mit Fäden verbundenen Papiersegmentstreifen besteht. Diese können mittels dünnen verschiebbaren Hülsen gespreizt werden, so daß nach Aufschieben der am Süd- und Nordpol gehaltenen Segmente die volle Globuskugel gebildet wird. Eine dazu gehörende Papphülle zum Einlegen der gefalteten Segmente gibt im Inneren auf 3 Textseiten die Erläuterungen zu den Sternen und Sternbildern und erklärt gleichzeitig die Verwendung dieses Himmelsglobus.

Von RIEDIG gezeichnet sind 2 Himmelsgloben, 19 und 32 cm Ø von SIMON SCHROPP, um 1826, mit den üblichen Ausschmückungen der freien Globusstellen mit Darstellungen verschiedener wissenschaftlicher Instrumente.

Viel interessanter dagegen ist ein 48 cm großer pneumatischer portativer Erdglobus, wie ihn um 1831 der Engländer POCOCK erfunden hat (Bild 8). Der Dresdner Globus ist eine französische Arbeit, gezeichnet und geteilt von dem Landkartenstecher AMBROISE TARDIEU (1788—1841), montiert nach dem Erfindungspatent von WEINLING, 1833 in Straßburg, und gemacht von MARIN und SCHMIDT. Die Globuskugel besteht aus einer dünnen weichen Lederhülle, die von einer großen, mit einem Blasebalg aufzutreibenden Blase aus Rinderdärmen gespannt wird. Ein kurzer Dorn am unteren und ein Messingventil am oberen Ende dieser Blase ragen am Süd- bzw. Nordpol aus der Lederkugel heraus und werden von 2 Messingschellen des im Horizontring stehenden Meridianringes in der richtigen Lage des zusammenklappbaren Gestells gehalten.

In die gleiche Zeit um 1835 gehört ein 56-cm-Reliefglobus von KARL WILHELM KUMMER, der in Berlin eine eigene Papiermaché-Fabrik betrieb und zahlreiche Reliefgloben und geographische Reliefs herstellte. Die sehr farbig gehaltene, mit der üblichen überhöhten Darstellung der Inseln, Gebirge und Kontinente versehene Globuskugel wurde an verschiedenen Stellen mit zahlreichen thematischen Aussagen, wie z. B. den trigonometrischen Vermessungen von PENTLAND am Titicacasee und in den Cordilleren, um 1828, mit den Untersuchungen der Zu- und Abflüsse des Tschadsees und den Grenzen der tropischen Regenzeit zwischen Sahara und Sudan, beschriftet.

Einige jüngere Globen von dem Geographischen Institut in Weimar, von Professor BRUHNS, von ADAMI und LANGE, sowie Mars- und Mondgloben sollen mit den an-



Bild 8

Pneumatischer portativer Lederglobus von AMBROISE TARDIEU, um 1838
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

onymen Stücken des 17. und 18. Jh., die über den Hersteller keine genaue Auskunft geben können, nur erwähnt werden.

Diese sehr gestrafften Betrachtungen über die Erd- und Himmelsgloben des Mathematisch-Physikalischen Salons mögen hier genügen. Das heutige Vorstellen der schönsten, geographisch und astronomisch interessantesten Globen aus der Dresdner Sammlung konnte niemals die Technik und Thematik der historischen Globen erschöpfend behandeln, das war auch nicht die Aufgabe! Sie sollte aber, und dessen bin ich überzeugt, Ihnen als Fachleute einen bestimmten Überblick über die Reichhaltigkeit dieser Bestände geben, die wir ja anschließend noch besichtigen werden. Mit diesen Gedanken möchte ich meine Ausführungen schließen. Ich muß Ihnen, meine sehr verehrten Damen und Herren, für Ihre Aufmerksamkeit danken und darf Sie jetzt zu einer Besichtigung der Sammlungen des Mathematisch-Physikalischen Salons auf das herzlichste in den Zwinger einladen.

I. DER MODERNE THEMATISCHE GLOBUS

DER THEMATISCHE GLOBUS, EINE AKTUELLE AUFGABE DER KARTOGRAPHIE

VON WERNER STAMS

Die Erdgloben haben seit ihrem recht unvermittelten Aufkommen in der zweiten Hälfte des 15. Jh. ihre Bedeutung als Anschauungsobjekt und Lehrmittel behalten. Nach dem bisherigen Stand der Kenntnis scheinen die Erdgloben — im Gegensatz zu den Himmelsgloben — in der Antike keine Vorgänger zu besitzen, wenn man beim Erdglobus einen Karteninhalt als integrierenden Bestandteil ansieht.

Die inhaltliche Gestaltung, das Kartenbild, hat in der fast fünfhundertjährigen Geschichte der Erdgloben manchen Wandel erfahren, der einerseits vom Erforschungsstand der Erdoberfläche, andererseits vom Stilempfinden der Zeit und schließlich auch von der Zielsetzung, dem Verwendungszweck und den technischen Möglichkeiten her bestimmt ist. Globen bieten stets ein universales Bild der Erde. Es liegt in der Natur der Sache, daß das Weltweite in der Darstellung sachlich stets auf bestimmte Züge des Erdbildes eingeschränkt ist.

Das weitaus überragende Anliegen war zunächst die Veranschaulichung der Verteilung von Land und Meer auf unserem Planeten; ein Grundzug des Irdischen, den es erst in unseren Tagen den Kosmonauten vergönnt ist, aus eigener Anschauung selbst zu erleben. Drei Etappen lassen sich auf diesem Weg erkennen: In der ersten Phase brachten die Entdeckungsreisenden von Jahrzehnt zu Jahrzehnt eine Ausweitung der Kenntnis der Festlandsumrisse. Das Festlegen der Küstenumrisse im Gradnetz als zweite Etappe blieb noch lange mangelhaft, und das Innere der Kontinente war noch größtenteils unbekannt, ihre Entschleierung bildet die dritte Phase; sie reicht bis nahe an die Gegenwart heran.

Die lagemäßig richtige Darstellung der Festländer und Inseln, der großen Stromsysteme und Seen sowie die Darstellung der Staaten, wichtiger Städte und der großen Züge des Reliefs ist das Hauptanliegen der Erdgloben bis in unsere Tage geblieben. Seit etwa 100 Jahren ist es üblich, ähnlich wie bei den chorographischen Karten, durch unterschiedliche Betonung einiger flächenhaft dargestellter Elemente zwischen physischen Globen, meist mit Höhenschichtendarstellung, und politischen Globen, meist mit farbigem Flächenkolorit der Staaten, zu unterscheiden. Die Betonung anderer Elemente verdient als Besonderheit besondere Beachtung. REGELE nennt in seinem Beitrag „Gedanken über den Globus“ eine ansehnliche Reihe von Themen.¹⁾ Er bringt aber keine näheren Angaben, wo Globen der Bevölkerungsdichte, der Bodenvorkommen, der Fauna und Vegetation, der Kli-

mate und internationaler Organisationen stehen, und sagt auch nichts über ihre Gestaltung im einzelnen aus. Im Schrifttum zur Globenkunde finden sich kaum Beiträge zu thematischen Globen.

Thematische Züge in älteren Globen und Konzeptionen für spezielle, thematische Globen haben wir zum Thema unseres Symposiums gewählt, weil nach unserer Auffassung hier die Möglichkeiten, die der Globus bietet, noch nicht ausgeschöpft werden, der gegenwärtige Kenntnisstand der Geofaktoren aber geradezu nach einer solchen Auswertung drängt.

Unter den thematischen Karten kommt den Erdkarten eine gewisse Sonderstellung zu; liefern sie doch Bausteine unseres Weltbildes. Der entscheidende Mangel aller Erdkarten ist neben den immer beträchtlichen Verzerrungen die Zerreißung des Kontinuums. Wird die Zerschneidung auf einen meist in den Stillen Ozean gelegten Meridian beschränkt, so treten besonders starke Deformationen der Polargebiete auf. Soll das Bild, die Form, besser gewahrt werden, kommen Pollinie, Aufschlitzung und andere Kunstkniffe hinzu. Soll die Landverteilung der Nordhalbkugel gezeigt werden, treten bei den Südkontinenten fast untragbare Verunstaltungen auf. Das Zerreißen der auf der Kugel gegebenen Kontinuität verursacht beträchtliche Vorstellungsschwierigkeiten bei allen Elementen.²⁾

Für eine Reihe grundsätzlicher Themen erscheint es unerläßlich, zur wissenschaftlichen Arbeit und zur gehobenen Ausbildung an Oberschulen und Hochschulen Globusdarstellungen zu schaffen und zu benutzen. Auf einige Themen soll unter Einbeziehung mir bekannt gewordener bisheriger Lösungen das Augenmerk gelenkt werden.

Thematische Elemente auf historischen Globen

Auf historischen Globen sind es vor allem zwei thematische Elemente, die ziemlich häufig wiederkehren. Ähnlich wie auf den Renaissancekarten findet sich auch auf den alten Globen in unterschiedlicher Anzahl und Ausführung Bildbeiwerk. Teils sind es noch Fabeltiere, häufiger bereits realistische Tierbilder, ferner Jagdszenen und seltener Motive der Pflanzenwelt und des Handels. Die Meere sind mit Seetieren bevölkert und von zeitgenössischen Schiffen belebt. In der Regel füllen die bildlichen Darstellungen nur die nicht entschleierte „weißen“ Flecken. Wesentlich seltener sind sie bewußt als Inhaltselement benutzt. Drei Beispiele von Globen aus dem Mathematisch-Physikalischen Salon sollen hier genügen.³⁾ Auf dem 28-cm-Messingglobus von PRÄTORIUS (1568) sind im Ozean Schiffe und Fabeltiere eingraviert. Der Ausschnitt aus dem 66-cm-Globus von BLAEU (1640) zeigt eine naturalistische Schiffszeichnung im Chinesischen Meer (Bild 9). Auf dem 110-cm-Globus von CORONELLI (1688) ist den Seetieren eine ausführliche Legende zugeordnet; ein anderer Ausschnitt dieses Globus zeigt Eingeborenenszenen in Südamerika (Bild 10).

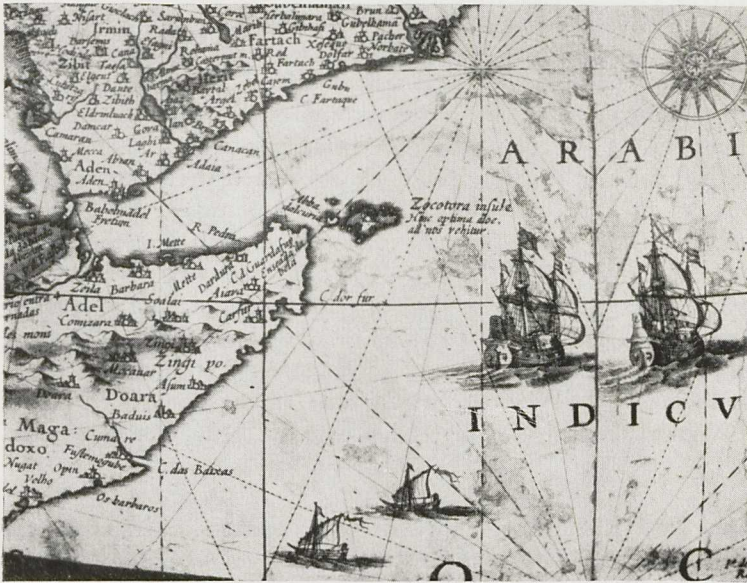


Bild 9
Handelsschiffe
(holländische Koggen und
kleine arabische Segler)
im Indischen Ozean auf
dem Globus von
BLAEU, 1640
(66 cm Durchmesser)
(Foto: STAMS, Dresden)



Bild 10
Eingeborenenszenen in
Amazonien (Südamerika)
auf dem großen CORONELLI-
Erdglobus von 1688
(110 cm Durchmesser)
(Foto: STAMS, Dresden)

Schon früh werden mit Vorliebe die Reiserouten der berühmtesten Entdeckungsfahrten verzeichnet (Bild 11). Meist sind Jahr und Name angeschrieben, oft auch die Fahrtrichtung markiert (Bild 12). Manchmal wird auf die Route auch ein mehr oder weniger echtes Bild der benutzten Fahrzeuge eingefügt. Routen der Entdeckungsfahrten sind beispielsweise auf dem in Zürich stehenden St.-Galler Globus (1595) verzeichnet. Auf dem mit einer Holzschnittkarte beklebten Globus von JOH. SCHÖNER von 1523 ist die Fahrtroute von MAGELLAN eingetragen. Ebenso enthalten viele CORONELLI-Globen die Routen von antiken und modernen Entdeckungsreisen.

Weitere thematische Angaben sind nicht graphisch gelöst, sondern werden in Form von Legendentexten geboten. Ein Musterbeispiel hierfür ist der BEHAIM-Globus, der reich mit textlichen Hinweisen der verschiedensten Art versehen ist. Spezifische Züge solcher thematischen Elemente auf älteren Globen werden noch gesondert vorgestellt.⁴⁾ Wir wollen uns jetzt einigen thematischen Erdgloben zuwenden.

1. Reliefgloben

Auf einem Erdglobus das Relief nachzubilden, ist wohl zuerst in der ersten Hälfte des 19. Jh. versucht worden. Das wissenschaftliche Interesse an der dritten Dimension war Anfang des Jahrhunderts von A. v. HUMBOLDT geweckt worden. Erhabene Karten wurden zuerst für den Blindenunterricht geschaffen.⁵⁾ Der älteste mir bekannte Reliefglobus im Mathematisch-Physikalischen Salon stammt von KUMMER, der schon vor 1825 in Berlin geographische Reliefs aus Papiermasse fertigte und das Verfahren bereits 1822 publiziert hat.⁶⁾ Der Reliefglobus, der um 1836 hergestellt ist, zeigt die Gebirge stark in Einzelberge aufgelöst und wirkt dadurch sehr diffizil (Bild 13). Nach MURRIS und SAARMANN (S. 237) hat ADAMI vor 1850 ebenfalls bereits Reliefgloben hergestellt. RUGGLES hat 1837 für einen 134-cm-Globus die Erdteile aus Pappmaché modelliert. Wesentlich gröber ist der von der Leipziger Firma HEYMANN serienmäßig hergestellte Reliefglobus von 1890. Er hat einen Äquatorumfang von 100 cm. Eine zu starke Vereinfachung und die unnatürliche Überhöhung (etwa 250fach), wie sie in diesen kleinen Maßstäben, hier 1:40000000, erzwungen wird, birgt die Gefahr der Simplifizierung. In der Folge sind deshalb meist aus besonderen Anlässen eine Reihe von großen Reliefgloben als Unikate entstanden. Über einige amerikanischen Reliefgloben haben RAISZ und BRIESEMEISTER berichtet. Ein amerikanischer Reliefglobus mit sehr feiner Durcharbeitung stand 1958 auf der EXPO in Brüssel. Als thematischen Inhalt zeigte er weltweit die Verbreitung aller Einrichtungen für Atomforschung. Dieser RAND-MCNALLY-Globus ist der größte heute in Serie gefertigte Reliefglobus (Bild 15). Die Erarbeitung des Reliefs dieses 75-Zoll-Globus unter Leitung von E. RAISZ kostete nahezu 500 000 Dollar. Ein 30-Zoll-Reliefglobus mit 30facher Überhöhung wird von der Firma DENOYER-GEPPERT für 500 Dollar angeboten. Preisgünstig sind die kleinen, 12-Zoll-Reliefgloben (Bild 16), die von beiden Firmen für 15 Dol-



Bild 11
Reiserouten bedeutender
Entdeckungsfahrten und
berühmter Weltumsegler
vor der Westküste Afrikas
auf einem von M. RIEDIG
gezeichneten und von
SCHREIBERS Erben ver-
legten Erdglobus, um 1820
(50 cm Durchmesser)
(Foto: JANNASCH, Dresden)

Bild 12
Hochseekabel und Schiff-
fahrtslinien (mit Angabe der
Entfernungen in Seemeilen
und der Reisedauer in
Tagen) sowie Meeres-
strömungen auf einem Erd-
globus mit politischem
Flächenkolorit von HENRY
LANGE, 1875
(Foto: STAMS, Dresden)





Bild 13

Ausschnitt aus dem hervorragend modellierten Reliefglobus von K. W. KUMMER, hergestellt aus Papiermaché, um 1836. Meer tiefblau, Land gelb bis braun, Städte rot; Maßstab etwa 1:22 Mill. (Foto: STAMS, Dresden)

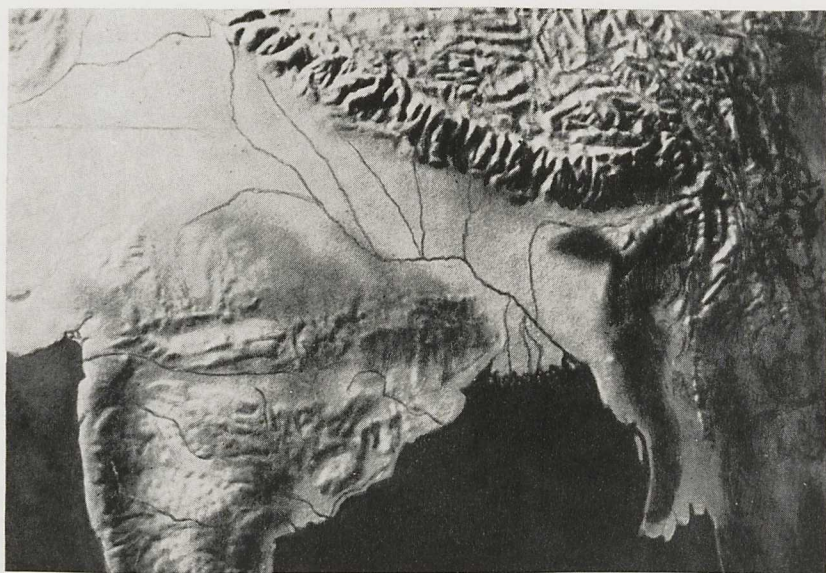


Bild 14

Der gleiche Ausschnitt auf dem großen WENSCHOW-Reliefglobus im Maßstab 1:10 Mill. (Foto: KARL WENSCHOW GmbH, München)

lar in verschiedener Farbgebung vertrieben werden; physisch, physisch-politisch und auch einfarbig-stumm zum individuellen Bemalen, wobei im Prospekt einige geeignete Themen genannt werden.

Die Hochbildfirma WENSCHOW hat in Einzelanfertigung eine Reihe von 10-Mill.-Reliefgloben gefertigt. Die 20fache Überhöhung ist für den Maßstab günstig gewählt. Sie erlaubt eine sehr feingliedrige Durchbildung des Reliefs (Bild 14).

Die modernen serienmäßig hergestellten Reliefgloben sind heute durchweg Plastgloben. Das Kartenbild wird entweder aufgeklebt, wie bei den Columbus-Reliefgloben, oder in speziellen Verfahren aufgedruckt oder aber aufgemalt. Das Tiefziehverfahren von Kartenreliefs hat eine neue Möglichkeit geschaffen. Technisch einfacher als die Herstellung von Halbkugeln ist das Prägen von Kugelkalotten der einzelnen Erdteile. GEPPERT bietet Kalotten von 60 cm Durchmesser für 7 Dollar an. Man könnte sich vorstellen, einen großen Reliefglobus durch Montieren solcher Kalotten auf eine das Meeresniveau repräsentierende Basiskugel zu erhalten. Einen ähnlichen Weg schlägt GRENACHER⁷⁾ für einen IWK-Globus vor (1:1 Mill., 12,75 m Durchmesser). Ob er verwirklicht wird, bleibt fraglich. Einfacher erscheint ein 2,5-Mill.-Globus realisierbar, für den die im Gegensatz zur IWK einheitlich bearbeitete Weltkarte 1:2500000 die Grundlage abgeben könnte (ungefähr 5 m Durchmesser).

2. Landschaftsgloben

Die Einbeziehung des Reliefs in das Erdmodell erlaubt, mit graphischen Mitteln andere Elemente als das Relief sichtbar zu machen. Mit Flächenfarben zusätzlich die Höhenschichten zu zeigen ist wenig sinnvoll und wird kaum praktiziert. Ein Beispiel hierfür bietet der 33-cm-RÄTH-Reliefglobus mit handmodelliertem Relief. Ein politisches Kolorit ist denkbar, aber die Kombination von Relief und Staaten bringt keine neuen Erkenntnisse.

Naheliegend und erfolgversprechend ist, das körperliche Relief mit physikalischen Elementen zu kombinieren. Steigender Beliebtheit erfreuen sich Karten in sogenannter naturnaher Farbgebung. Trotz ihrer meist noch recht großzügigen Gestaltung bieten solche Karten, auf denen grob gesprochen die Waldregionen in grünen Tönen, das Offenland von der Steppe über die Halbwüste zur Vollwüste mit gelben, bräunlichen und rötlichen Tönen und die Eisregionen in Blau gehalten sind, anschauliche und einprägsame Erdbilder. Ich denke hier an das Erdbild in PHILIPPS Schulatlas, an die Erd- und Erdteilkarten im Reader-Digest-Atlas und an das von HÖLZEL gestaltete Wandbild. Die gleiche Farbgebung, auf Reliefgloben angewandt, ergibt ein eindrucksvolles Bild unseres Planeten. Insbesondere große Globen, wie etwa der 10-Mill.-Reliefglobus von WENSCHOW mit 20facher Überhöhung, wirken mit dieser Farbgebung recht überzeugend. Noch größer ist der amerikanische Reliefglobus der Firma RD McNALLY. Für Repräsentationszwecke wird der 75-Zoll-Globus in naturnaher Farbgebung geliefert. Im Ausbildungszentrum der NASA



Bild 15
Ausschnitt aus dem RAND-
McNALLY-Reliefglobus
(75 Zoll Durchmesser)
(Foto: STAMS, Dresden)



Bild 16
12-Zoll-Reliefglobus aus
Plastikmasse zum Be-
zeichnen
(Foto: STAMS, Dresden)

wird ein solcher Globus zur Astronautenausbildung mit Farbgebung im Sommeraspekt benutzt.

Der wissenschaftliche Gehalt der naturnahen Farbgebung gewinnt, wenn der Darstellung streng das System der natürlichen Zonen zugrunde gelegt wird. Insbesondere von den sowjetischen Geographen sind die natürlichen Zonen als letzte globale Integrationsstufen naturräumlicher Einheiten entwickelt und begründet worden. Die bisher vorgelegten kartographischen Lösungen etwa zum Internationalen Geographentag 1960 und neuerdings im Physischen Weltatlas sind zu abstrakt und für breite Benutzerkreise zu wenig anschaulich. Aus der Synthese der besonders in den USA entwickelten naturnahen Farbgebung und der von sowjetischen Geographen wissenschaftlich exakt begründeten Linienführung der Landschaftszonen dürfte die optimale Gestaltung zu erreichen sein. Dabei bedarf die Darstellung der Agrarräume und vermutlich auch der bedeutenden Bevölkerungsagglomerationen noch besonderer Überlegungen. Die gleichzeitige Darstellung der Großstädte, des Ackerlandes und womöglich der Staatsgrenzen, eingebettet in die in naturnaher Farbgebung gehaltenen Landschaftszonen, auf einem körperlichen Relief der Erde aufgebracht, halte ich für den Standardglobus der nahen Zukunft.⁸⁾ Es ist zu hoffen, daß weitere Globusfirmen den bereits beschrittenen Weg folgerichtig weitergehen und einen wissenschaftlich einwandfreien, graphisch und ästhetisch ansprechenden Reliefglobus dieses Typs preiswert auch in Europa auf den Markt bringen. Wie groß das Bedürfnis für einen Reliefglobus für Unterrichtszwecke ist, zeigt der Hermannstädter Schulglobus. Er ist von einem Erdkundelehrer selbst gefertigt und kindertümlich etwa in der Art der WESTERMANN-Bildkarten bemalt worden.

An den Schluß dieses Themenkreises sei das Bild eines anonymen französischen Globus gestellt, der 1650 entstanden sein soll.⁹⁾ Auf dem in Bronzeton gehaltenen Festland sind einige Flächen ohne scharfe Begrenzung grün angelegt. Man könnte vermuten, daß damit die Bewaldung ausgedrückt werden sollte; dann wäre dieser Globus ein Vorläufer der naturnahen Farbgebung. Ganz ähnlich ist bereits auf dem berühmten BEHAIM-Globus das Land lichtbraun, der Wald dunkelgrün, Schnee und Eis im Silberton angelegt.

3. Klimagloben

Ein in jeder Hinsicht globales Element ist das Klima. Bei Klimaerdkarten wirkt sich die Begrenzung des Kartenbildes besonders nachteilig aus. Das Klima bietet in seiner Dynamik und Komplexität zugleich erhebliche Schwierigkeiten der kartographischen Fixierung.

Auf den beiden Meteorologischen Globen von C. KASSNER, Berlin 1907, von denen je 2 Stück in München und im Geographischen Institut der Universität Wien stehen, wird versucht, das Klima mit Hilfe der Isothermen und des Niederschlags zu fassen. Der eine Globus zeigt das Bild für den Januar, der andere das für den Juli.

Ein moderner Klimaglobus sollte auf einer Klimaklassifikation aufbauen. Die neue Klimakarte von TROLL könnte hierzu eine Basis abgeben. In das Kartenbild gestellte Kleindiagramme könnten möglicherweise die Aussage erweitern. Da dem Klimaglobus ein eigenes Hauptreferat gewidmet ist, soll hier auf die Problematik nicht näher eingegangen werden.

4. Hydrographischer Globus

Es wäre zu überlegen, ob mit der Hydrographie ein eigenes Globusbild sinnvoll gefüllt werden könnte. Die Kombination von einem dichter als üblich gehaltenen Gewässernetz und der Darstellung der Einzugsgebiete des Inland- und Meereises sowie der Kennzeichnung hydrographischer Besonderheiten, wie Flußabelungen, Seenlandschaften, amphibische Räume, Karst und anderes, mit der Darstellung der Niederschläge nach Höhe und Charakter und im Meer die Hervorhebung der Meeresströmungen und eventuell noch eines weiteren ozeanologischen Elementes, etwa dem Salzgehalt, dürfte zur Veranschaulichung des Wasserhaushaltes auf der Erde ein instruktives Bild geben. Die Meeresströmungen sind auf vielen alten und neuen Globen verzeichnet.¹⁰⁾

5. Boden und Vegetation

Eng mit dem Klima und den Landschaftszonen ist die Verbreitung von Boden und Vegetation verbunden. Erdkarten der Vegetation finden wir in vielen Atlanten; Erdkarten der Böden sind seltener, wurden aber ebenfalls wiederholt entworfen. Eine Darstellung dieser Elemente auf Globen ist mir bisher nicht bekannt geworden. Diese Themen drängen wegen ihrer Beschränkung auf das Festland auch nicht unmittelbar zur Darstellung auf einem Globus. Der kleine Maßstab erzwingt außerdem einen Generalisierungsgrad, der zwangsläufig zu einer Annäherung der entstehenden Kartenbilder an die Darstellung der Landschaftszonen führt.

6. Tiergloben

Für die Fauna dagegen erscheint eine Globusdarstellung besonders angebracht. Die Verbreitung bekannter Großtiere des Festlandes und der Meere findet das Interesse breiter Kreise. In den zoologischen Gärten werden bekanntlich bei den einzelnen Gehegen Verbreitungskärtchen angebracht, die, wie es scheint, auch viel beachtet werden. Hiervon eine Anzahl in einem Globusbild zusammenzufassen bringt zwar sicher keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse, würde aber einem echten Massenbedürfnis entgegenkommen.

Im Institut für Kartographie in Dresden sind in Vorbereitung unseres Symposiums einige Überlegungen zur Gestaltung eines tiergeographischen Globus angestellt worden. Andere dringende Arbeiten verhinderten zunächst eine Weiterführung des Anliegens. Unabhängig davon ist der Gedanke vom Dresdner Zoo aufgegriffen worden. Eine vor Jahren in den Flugzeugwerken hergestellte Aluminiumkugel von 3 m

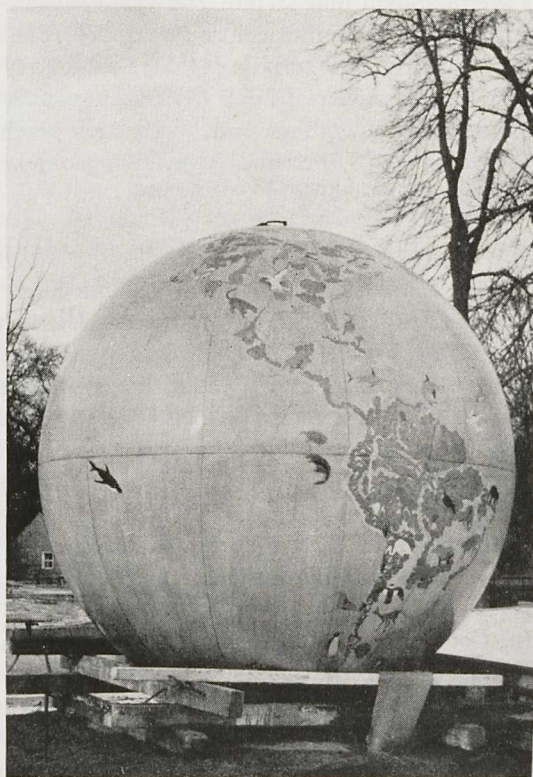


Bild 17

3-m-Tierglobus im Zoologischen Garten Dresden. Die aus Aluminiumplatten zusammen-
gefügte Kugel ist mit Tierbildern in kräftigen Farben bemalt; Ausschnitt Südamerika; Gesamt-
ansicht, Kugel noch teilweise eingüstet
(Foto: JANNASCH, Dresden)

Durchmesser fand im Zoo ihre Aufstellung. Zur Zeit erhält die drehbar gelagerte Kugel eine tiergeographische Bemalung (Bild 17).

Einem handlichen tiergeographischen Globus dürfte ein beträchtlicher Absatz sicher sein. Überlegungen zu einer inhaltsreichen, anschaulichen Darstellung dürften sich lohnen. Man sollte das Verbreitungsareal einzelner Tierarten nicht nur durch Tierbilder andeuten, wie es bei dem obengenannten Dresdner Riesenglobus geschehen ist, aber auch nicht ausschließlich flächenhaft anlegen oder durch Bänder umgrenzen; man sollte versuchen, auch die Häufigkeit, die Dichte in den Verbreitungsgebieten anzudeuten. Tierreservate, zoologische Gärten, Forschungsstätten und ähnliches sollten ebenso in die Darstellung einbezogen werden wie Vogelfluglinien und andere Tierwanderungen. Wenn möglich sollten auch Haus- und Nutztiere Berücksichtigung finden. Schließlich sollte auf eine hinreichend orientierende Topographie geachtet werden. Neben der Küste und dem Gewässernetz wären eventuell auch die Staatsgrenzen zu verzeichnen. Insbesondere für Kinder und Jugendliche wäre ein solcher geschmackvoll gestalteter Tierglobus ein ansprechendes Lehr- und Anschauungsobjekt, das seinen Platz in vielen Wohnungen finden würde.

7. Geologische Globen

In der Fachpresse erschien 1964 folgende kurze Notiz: „Der erste mehrfarbige geologische Erdglobus wurde vom wissenschaftlichen geologischen Forschungsinstitut der UdSSR hergestellt. Er hat bei 85 cm Durchmesser den Maßstab 1:15 Mill.“¹¹⁾ Nähere Angaben waren hierzu nicht zu erfahren, es konnte auch kein Dia beschafft werden. Es ist zu vermuten, daß dieser Globus als Unikat gefertigt wurde.

Geologische Globen sind aber auch schon früher hergestellt worden. So steht im Deutschen Museum in München ein „Geologischer Erdglobus“, entworfen von W. DAMES, gezeichnet von M. PUTZ, von 33 cm Durchmesser, der seinerzeit bei DIETRICH REIMER, der ältesten deutschen Globenfabrik, verlegt wurde. Die Farben des um die Jahrhundertwende entstandenen Globus sind inzwischen stark verblichen.¹²⁾

Im Geologischen Museum in London steht eine Kopie des ursprünglich für die Tagung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik 1936 in Edinburgh geschaffenen 177-cm-Reliefglobus von PILKINGTON JACKSON, die mit einem geologischen Erdbild bemalt worden ist (1:7 200 000, 20fache Überhöhung).

Der Inhalt geologischer Globen kann verschieden gewählt werden. Beim Münchner Globus wurden die Erdzeitalter farbig ausgewiesen. Damit bleibt die Darstellung auf das Festland beschränkt. In kleinen Maßstäben ist der Aussagewert geologischer Formationskarten gering und der Sinn solcher Darstellungen insgesamt fragwürdig. Wertvoller dürfte ein Globusbild der Tektonik sein. Tektonische Erdkarten sind im letzten Jahrzehnt verschiedenen Atlanten beigegeben worden, u. a. dem sowjetischen Physischen Weltatlas und dem Großen HERDER-Atlas. Die Dar-

stellung der Tektonik läßt sich auf die Meeresräume ausdehnen, wenn dort auch der Forschungsstand gegenwärtig noch erhebliche Lücken aufweist. Am Globus kann man vom tektonischen Bau der Erde viel leichter, man möchte sagen auf einen Blick, eine Vorstellung gewinnen als auf einer Karte. Im Rahmen des Internationalen Geologenkongresses arbeitet eine Unterkommission bereits seit langem an einer Tektonischen Karte der Erde im Maßstab 1:15 Mill. Sie dürfte nach ihrer Fertigstellung für einen tektonischen Erdglobus das brauchbarste Ausgangsmaterial abgeben.

8. Morphologischer Globus

Der seit der zweiten Hälfte des 19. Jh. zum weitest verbreiteten Globustyp gewordene sogenannte physische Globus zeigt in der Regel flächenhaft Höhenschichten, wobei für das Festland die übliche Grün-Gelb-Braun-Reihe und eine Blauabstufung für das Weltmeer benutzt wird. Zusätzlich werden auf einigen Globen die Meeresströmungen und teilweise auch Treibeisgrenze, Palmen- und Getreidegrenze und ähnliche Linien verzeichnet, wie z. B. auf den alten FREYTAG & BERNDT-Globen mit einem Kartenbild von ROTH AUG. Ähnliche Elemente sind auch auf den 64-cm-HAACK-Globen (1:30 000 000) enthalten. Das farbige Höhenschichtenbild ist vielen so vertraut geworden, daß man sich kaum noch Rechenschaft über den an sich geringen Wert dieser Darstellung gibt. Auf jedem Reliefglobus, auch wenn er sehr einfach gehalten ist, wird doch Hoch und Tief noch wesentlich besser sichtbar. Ein die Wirklichkeit zutreffender wiedergebendes Bild läßt sich erreichen, wenn die großräumigen morphologischen oder orographischen Formentypen farbig unterschieden würden. Schwemmlandtiefebene, Hügel- und Tafelländer, Mittelgebirge, Hochgebirge sowie Hochländer und Hochplateaus auf dem Festland und Schelfmeer, Kontinentalabfall, Tiefseeboden und Tiefseegraben im Weltmeer wären die Hauptelemente, die durch einige zusätzliche Erscheinungen, etwa Vulkane, ergänzt werden könnten. Die Bezeichnung „physischer Globus“ sollte man den Globen, die die natürlichen Zonen der Erde zeigen und im Amerikanischen als geophysikalische Globen bezeichnet werden, vorbehalten.

9. Geophysikalische Globen

E. PRZYBYLLOK¹³) unterbreitet in einer kurzen Notiz den Vorschlag für einen erdmagnetischen Globus. Bisher seien die Ergebnisse der geophysikalischen Forschung, die ja immer den gesamten Erdball betreffen, vornehmlich auf Mercator-Karten dargestellt worden, womit auf die Darstellung der Polgebiete verzichtet werden mußte. Auf einem Globus könnten die Isogonen (Linien gleicher magnetischer Deklination) von Grad zu Grad wiedergegeben werden. Zusätzlich könnten die Linie maximaler Horizontalintensität und die Linie kleinster Inklination aufgenommen werden.

10. Wirtschaftsgloben

Neben Elementen aus dem Naturkomplex sind in die Globusbilder auch Wirtschaft und Verkehr einbezogen worden. Ein Wirtschaftsglobus ist vor dem zweiten Weltkrieg im Globusprogramm des RÄTH-Verlages gewesen. Von ihm sind alle Unterlagen verlorengegangen, und es konnte bisher auch kein Exemplar aufgefunden werden. Der Columbus Verlag PAUL OESTERGAARD K.G. hat in seinem reichhaltigen Globenprogramm einen wirtschaftspolitischen 34-cm-Globus. Er zeigt zusätzlich zum politischen Flächenkolorit im Meer die Fischfanggebiete und die wichtigsten Fischarten sowie die Schifffahrtslinien mit Angabe der Reisedauer. Auf dem Festland werden mit insgesamt 26 Signaturen Bodenschätze, die landwirtschaftlichen Anbauggebiete und andere wirtschaftliche Eintragungen verzeichnet.¹⁴⁾

Kleinmaßstäbige Wirtschaftskarten geben eine Reihe noch nicht gelöster Probleme auf. Bisher steht die analytische Aufreihung einzelner Standorte noch zu stark im Vordergrund. Eine Vielzahl von punktförmigen und linienhaften Signaturen liefert selten ein einprägsames Bild. Das sinnvolle und zweckentsprechende Zusammenfassen der wirtschaftlichen Gegebenheiten, das Sichtbarmachen der Wirtschaftsstruktur größerer Räume steht hier als kartographische Aufgabe. Erst einzelne Wirtschaftserdkarten zeigen hierzu Ansätze, etwa die Wirtschaftskarte im BERTELSMANN-Weltatlas. Das Kulturland und seine Verbreitung verdienen schärfer gefaßt zu werden. Bei der Globusdarstellung kommt es außerdem auf eine sinnvolle Einbeziehung der weiten Meeresräume in die Darstellung wirtschaftlicher Sachverhalte an. Durch die Verknüpfung von Produktion und Handel scheint das gegeben zu sein. Die Warenströme von Kontinent zu Kontinent sichtbar zu machen ist eine reizvolle Aufgabe, die wohl zuerst A. v. HUMBOLDT in seiner Bedeutung erkannt und graphisch gestaltet hat.¹⁵⁾

11. Verkehrsgloben

Ein weltumspannendes Phänomen ist schließlich noch der Verkehr. Etwa um die Mitte des 19. Jh. wurden die Routen der Entdeckungsreisen auf den Globen durch die regelmäßig befahrenen Schifffahrtslinien abgelöst. Ein frühes Beispiel hierzu bietet der von H. LANGE 1875 bearbeitete Globus (Bild 12). Im Jahre 1896 soll bei REIMER in Berlin ein großer Erdglobus des Weltverkehrs von 80 cm Durchmesser verlegt worden sein. Ein weiterer „Welt-Verkehrs-Globus“ ist vor dem ersten Weltkrieg von E. FRIEDRICH bearbeitet worden (Bild 18). Dieser Columbusglobus im Maßstab 1:26 600 000, von dem ein Exemplar im Deutschen Museum in München steht, trägt ein politisches Kartenbild und besitzt eine graue Gebirgsschummerung. Im Meer werden außer den Meeresströmungen Dampferlinien und Telegraphenkabel und auf dem Land Eisenbahnen, Karawanenstraßen und schiffbare Flüsse ausgewiesen. Auf dem Columbusgrößglobus (Bild 19) mit politisch-physischem



Bild 18
Legende des Welt-Verkehrs-Globus von E. FRIEDRICH
(Foto: Deutsches Museum München, Inv. Nr. 53929)

Bild 19
Nordatlantik auf dem von O. WINKEL bearbeiteten großen Verkehrsglobus des Columbus Verlages. Schifffahrtslinien in Rot
(Foto: Geogr. Inst. der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald)

Beide Globen zeigen außerdem die Meeresströmungen



Kartenbild von O. WINKEL im Maßstab 1:12000000, der in den dreißiger Jahren im Handel war, treten die mit roten Linien wiedergegebenen Dampferlinien kräftig hervor. Der Globus zeigt außerdem Telegraphenlinien, Eisenbahnen, Karawanenwege und erstmals auch mit grünen Linien die damals noch auf das Festland beschränkten Fluglinien. Heute überspannt der Luftverkehr mit einem immer dicht werdenden Netz nunmehr den gesamten Erdball. Die Darstellung der Verkehrslinien allein bietet keine hinreichende Klarheit mehr.

Die Verkehrserschließung der Erde zu einem Globusthema zu machen wäre heute dringender denn je. Außer den Verkehrslinien für Schiff, Flugzeug und transkontinentale Eisenbahnen sollten dabei auch die Flugplätze, die Seehäfen und andere Verkehrseinrichtungen — sinnvoll klassifiziert — fixiert werden. Mit Flächentönen könnten die vorherrschenden Transportmittel zu Lande und zu Wasser in den einzelnen Erdräumen ausgewiesen werden, wie dies beispielsweise auf den Verkehrskarten der Kontinente und in einer Erdübersicht von KÖHLER versucht wurde. Eine gut durchgearbeitete Weltverkehrskarte bietet der tschechische Armeeatlas.

12. Globus zur Entdeckungsgeschichte

Wie eingangs bereits erwähnt, zeigen eine Reihe historischer Globen die Routen wichtiger Entdeckungsreisen. Die Eintragungen sind jedoch weder räumlich noch zeitlich gleichwertig. Landexpeditionen fehlen fast vollständig.

Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, den Gang der Entschleierung der Erde von Europa aus, so wie BEHRMANN sie umrissen hat, auf dem Globus zu fixieren und zusätzlich die für die einzelnen Gebiete wesentlichsten Entdeckungsreisen zu verzeichnen. Dabei sollten außer den eigentlichen Entdeckungsreisen, die die erste Kunde von den jeweiligen Gebieten brachten, auch die wichtigsten wissenschaftlichen Expeditionen zur Erforschung dieser Erdräume aufgenommen werden.¹⁶⁾

13. Bevölkerungsverteilung

Karten der Bevölkerungsverteilung fehlen in fast keinem Atlas. Bei einer Übertragung auf den Globus sollte auch hier wie bei den bisher erörterten Themen die Darstellung auf die gesamte Erdoberfläche ausgedehnt werden. Die Darstellung auf dem Lande könnte in üblicher Manier geschehen: die Bevölkerungsverteilung in Dichtestufen, die größeren Städte als Signaturen lokalisiert. Besonders deutlich sollte die Anökumene hervortreten, in der sich Menschen nur vorübergehend und von außen versorgt aufhalten. In diesem Sinne sollten dann auch die Meeresräume in die Darstellung einbezogen werden. Hier könnten, für die Gradfelder berechnet, die im Jahresmittel sich durchschnittlich aufhaltende Anzahl von Menschen, sei es in Schiffen oder im Flugzeug, gezeigt werden. Für einzelne Gebiete sind solche Karten bereits entworfen worden. In verkehrs- und wirtschaftsintensiven Meeresräumen halten sich durchschnittlich mehr Menschen im Schiff oder Flugzeug vorübergehend auf, als in dünnbesiedelten Gebieten des Festlandes ständig wohnen.

Außer den genannten Themen kommen für Globen noch viele andere für spezielle Zwecke in Betracht, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen werden kann. EMMERICH berichtete über einen Kirchenglobus, der im IRO-Verlag im Maßstab 1:10000000 vertrieben wird.¹⁷⁾

SAARMANN und MURRIS schreiben in ihrem umfassenden Globuswerk nach einer knappen Behandlung der thematischen Globen (S. 261): „Eine systematische Weiterentwicklung der Spezialgloben hat bis jetzt nicht stattgefunden.“ Diesen Weg zu beschreiten soll unser Symposium Anregungen geben. Damit wird der Globus nicht mehr nur Schau- und Prunkstück sein, sondern durch einen thematischen Inhalt kann der Globus wieder zu einem wissenschaftlichen Instrument und Forschungsmittel erhoben werden.¹⁸⁾

In der Lehre brauchte der Globus nicht nur zur Veranschaulichung der Lagebeziehungen der Festländer und Meere dienen, sondern könnte auch zum Verständnis der Verbreitung und Anordnung vielfältiger Erscheinungen auf der Erde genutzt werden. Ein Teil der hier skizzenhaft behandelten Themen würde, in einheitlichem Maßstab bearbeitet, eine Globusserie ergeben, die unter den Lehrmitteln der Oberschulen einen festen Platz einnehmen sollten. Andere der genannten Themen würden zu wissenschaftlichen Zwecken Verwendung finden können, einige Themen scheinen jedoch auch einen breiteren Benutzerkreis anzusprechen.

¹⁾ REGELE, O.: Gedanken über den Globus. Der Globusfreund, Nr. 11, 1962.

²⁾ Im Sommer 1951 wurde in den Vereinigten Staaten eine Kommission zur Herstellung und Verwendung von Präzisionsgloben und sphärischen Karten gebildet, der u. a. der Geograph ATWOOD und der Kartograph BRIESEMEISTER angehörten. In ihrem Arbeits- und Forschungsprogramm nennen sie eine Reihe von Problemen, die nicht auf ebenen Karten, sondern in Globen oder Kalotten studiert werden sollten. Vgl. hierzu auch S. W. BOGGS in „Der Globusfreund“ Nr. 4, 1955, S. 20.

³⁾ Zum Vortrag wurden 46 Farbdias gezeigt, von denen hier nur eine kleine Auswahl in Schwarz-Weiß-Reproduktion beigegeben werden kann.

⁴⁾ Vgl. besonders die Beiträge von HELEN WALLIS und E. BRATT in diesem Band. Weitere Hinweise finden sich bei O. MURRIS und G. SAARMANN: Der Globus im Wandel der Zeiten. Berlin o. J.

⁵⁾ W. BONACKER schreibt: „Als erster machte sich der vielseitig gelehrte aus Wittenberg stammende Joh. Aug. Zeume (1778—1853), der in Berlin als Geograph, Germanist und Blindenpädagoge wirksam war, um die Entwicklung einer ‚Tast-Erdkugel‘ verdient.“ Zit. aus: Ein moderner elsässischer Blindenreliefglobus. Der Globusfreund, Nr. 6, 1957, S. 25. Der moderne Tastglobus wurde 1954 von der Kartographischen Werkstätte der Blindenanstalt Illzach (Oberelsaß) geschaffen. Die Serienfertigung des 68-cm-Reliefglobus aus unzerbrechlichem Plastikmaterial, dessen Relief von JÖRN SEEBERT gestaltet wurde, wird in Paris ausgeführt.

⁶⁾ KUMMER, K. W.: Beschreibung von erhaben gearbeiteten oder Relief-Erdkugeln und Landkarten aus feiner und unzerbrechlicher Papiermasse. Berlin 1822.

Biographische Angaben über K. W. KUMMER (geb. 1785 in Ortrand, gest. 1855 in Berlin) enthält der Beitrag von H. PAPPENHEIM: Karl Wilhelm Kummer, ein Globenmacher und Relief-spezialist des alten Berlin. Der Globusfreund, Nr. 12, 1963, S. 45.

Die Wertschätzung, die die Reliefs von KUMMER erfahren haben, beleuchtet der Hinweis, den SCHMITTHENNER brieflich an PAPPENHEIM gegeben hat. C. RITTER hat zu einem Relief KUMMERS eine Beschreibung mit dem Titel geliefert: „Geographisch-historisch-topographische Beschreibung zu K. W. Kummers Stereorama oder Relief des Mt. Blanc-Gebietes und seiner nächsten Umgebung.“ Berlin 1824. Ein Auszug aus dieser Arbeit ist im Geograph. Anzeiger 1929 abgedruckt worden.

Zu dem Kummerschen Reliefglobus schrieb SCHMITTHENNER (1955): „...Wirklich ein Kunstwerk, und es hat mich interessiert, wie er besonders die asiatischen Gebirge (natürlich in starker Überhöhung) dargestellt hat. Hier sind Beziehungen zu Ritter (Erdkunde von Asien, 1. Aufl. 1817/18, 2. Aufl. in 20 Bänden 1832 bis 1859) mit den Fingern zu greifen.“

⁷⁾ GRENACHER, F.: Kann die Internationale Weltkarte im Maßstab 1:1000000 Grundlage des größten wissenschaftlichen Globus sein? Der Globusfreund, Nr. 11, 1962, S. 80.

⁸⁾ RAISZ, E.: Ein Versuch zur Gestaltung eines idealen Globus. Der Globusfreund, Nr. 12, 1963, S. 20.

BRIESEMEISTER, W.: Some three-dimensional Relief Globes, past and present. Geogr. Review, Vol. XLVII, No.2, 1957, S. 251.

E. RAISZ beginnt seinen Beitrag „Ein Versuch zur Gestaltung eines idealen Globus“ mit dem beachtenswerten Satz: „Die derzeitigen Globen sind lediglich der Gestalt nach wahr, doch weder die Farbgebung noch die Symbolik sehen unserem Planeten ähnlich. Sie sind einfach konventionelle Landkarten, die auf eine Kugel aufgeklebt wurden.“

⁹⁾ GRÖTZSCH, H.: Die Forschungsergebnisse der Globusinventarisierung in der Deutschen Demokratischen Republik. Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons, Berlin 1963, S. 175 und Bild 31, S. 174.

¹⁰⁾ Vgl. insbesondere die Ausführungen von HELEN WALLIS in diesem Band.

¹¹⁾ U. a. in Petermanns Geographische Mitteilungen, 1964, S. 102.

¹²⁾ Nach einer freundlichen Mitteilung des Deutschen Museums. Der Leitung des Deutschen Museums, München, gebührt Dank für die Anfertigung von Kleinbilddias von dem Geologischen Globus und den obengenannten Meteorologischen Globen.

¹³⁾ PRZYBYLLOK, E.: Vorschlag für einen erdmagnetischen Globus. Der Globusfreund, Nr. 4, 1955, S. 30.

¹⁴⁾ Für die Übersendung von einigen Segmenten dieser Ausgabe mit der vollständigen Legende des „wirtschaftspolitischen Globus“ ist der Autor dem Columbus-Verlag zu Dank verpflichtet.

¹⁵⁾ F. A. v. HUMBOLDT: Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien. Tübingen 1809. Band I, Einleitung: „XIX. Karte der verschiedenen Wege, durch welche die Metalle aus einem Welttheil in den anderen gebracht werden.“ 1804 auf der Überfahrt von Philadelphia nach Frankreich entworfen. „Sie zeigt, wenn ich mich so ausdrücken darf, die Ebbe und Fluth der kostbaren Metalle. Im allgemeinen bemerkt man auf derselben eine Bewegung von West nach Ost, welche der Strömung des Oceans und der Atmosphäre und dem Gang der Cultur der menschlichen Gesellschaft gerade entgegengesetzt ist.“

¹⁶⁾ Die Grundgedanken zur Gestaltung dieses Themas hat KUCHAŘ entwickelt. Vgl. den Beitrag in diesem Band.

¹⁷⁾ EMMERICH, P.: Der erste Kirchenglobus. Der Globusfreund, Nr. 11, 1962.

¹⁸⁾ BOGGS, S. W.: Globen, Teilgloben und durchsichtige sphärische Flächen. Der Globusfreund, Nr. 4, 1955, S. 20.

GEDANKEN ZU EINEM KLIMAGLOBUS

VON GEORG JENSCH

Wenn ich das Klima in den Mittelpunkt meines Beitrages zu diesem Symposium über „Thematische Globen“ stelle, so nicht um irgendeine beispielgebende Parallelübertragung aus der Kartographie vorzunehmen. Hier gilt die Klimakarte ja als der Prototyp der thematischen Karte schlechthin. Sie wird neben der geologischen Karte und der Wirtschaftskarte im allgemeinen immer als ein unterstützendes Beispiel herangezogen, wenn es darum geht, die thematische Karte im Gegensatz zur topographischen — im weitesten Sinne gemeint — zu definieren. Als unterstützendes Beispiel insofern, als bis heute — soweit mir bekannt — eine solche Definition nicht gelungen ist und nicht eindeutig ausgesprochen werden kann, was eine thematische Karte eigentlich ist. Infolgedessen müssen derartige Definitionsversuche geradezu unterstützt und ergänzt werden durch den Hinweis auf überzeugende Beispiele. Und unter ihnen steht mit an erster Stelle zweifellos die Klimakarte.

Also nicht dieser Gesichtspunkt der Beispielgebung aus Definitionsgründen bewog mich, Betrachtungen über einen Klimaglobus anzustellen, sondern die Besonderheit des darzustellenden Sachverhaltes — des Klimas eben — selbst. Es kann ja wohl nicht der Zweck der Fragestellung in diesem Symposium sein, die thematischen Darstellungen aus der Kartographie einfach summa summarum und kritiklos auf den Globus zu übertragen, vielmehr sehe ich die Aufgabe darin, zu prüfen und zu erwägen, inwieweit für bestimmte erdräumliche Sachverhalte auf Grund ihrer spezifischen Eigenschaften die Darstellung auf dem Globus gegenüber der Darstellung in der Kartenebene sinnvoller wäre. Wenn man einmal die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der Kartendarstellung außer Betracht und nur die reine Erkenntnisabsicht gelten läßt, ist natürlich jedem erdräumlichen Sachverhalt die Darstellung auf dem Globus adäquater. Die Erde ist nun einmal ein kugelähnliches Gebilde. Tut man das aber nicht und wirft die technischen und wirtschaftlichen Vorteile mit in die Waagschale der Erwägungen, so erscheint eine Darstellung auf dem Globus mehr oder weniger sinnvoll, je nach den spezifischen Eigenschaften der erdräumlichen Sachverhalte. Es gibt solche, die die kartenbedingten Verzerrungen ohne großen Schaden vertragen — und es gibt andere, deren Wesensmerkmale dabei bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt werden. Deshalb grenze ich die Sachverhalte ein und möchte die Darstellung auf dem Globus nur für bestimmte gelten lassen. Zu ihnen — so meine ich — gehört das Klima, und das wäre im folgenden zu prüfen:

Eine jede Darstellung räumlicher Sachverhalte — sei es in der Karte, sei es auf dem Globus — läßt unmittelbar zweierlei erkennen:

1. den Sachverhalt als solchen, nach Art und Größe differenziert;
2. den differenzierten Sachverhalt in seinen erdräumlichen Lagerrelationen.

Was nicht unmittelbar erkennbar wird, sondern unter Umständen nur mittelbar erschlossen werden kann, das sind die dahinterstehenden inneren funktionellen Bindungen und Zusammenhänge des Sachverhaltes in seiner sachlichen und räumlichen Differenzierung. Auf diese Bindungen und Zusammenhänge aber kommt es bei der Themadarstellung ganz besonders an; denn in ihnen liegt letztlich der Schlüssel zum Verständnis des Ganzen. Deshalb werden sie oft selbst zum Gegenstand der Darstellung gemacht und also selbst zum Sachverhalt erhoben. Im allgemeinen jedoch müssen sie — wie gesagt — mittelbar aus der Darstellung erschlossen werden.

Nun sind diese globalen Zusammenhänge für verschiedene Sachverhalte von unterschiedlicher Intensität. Nehmen wir ein Beispiel:

Die Erdoberfläche setzt sich aus einem Gesteinsmosaik der verschiedensten geologischen Formationen zusammen. Nähme man — ich theoretisiere jetzt stark — ein Gesteinspaket aus diesem Mosaik heraus und ersetze es durch ein anderes — meinetwegen einen paläozoischen Gneis durch einen triassischen Sandstein —, so hätte das momentan so gut wie keine Konsequenzen für den übrigen geologischen Aufbau der Erdkruste. Erst im Verlauf des weiteren Bildungsvorganges würden sich auf weite Sicht unter Umständen solche ergeben.

Anders beim Klima. Würde man hier etwas Ähnliches tun und etwa das Af-Klima KÖPPENS in der Äquatorialzone (also das tropische Regenwaldklima) durch etwa das Def-Klima (das subarktische Feuchtklima) ersetzen, so hätte das augenblicklich weitreichende Folgen, und zwar sowohl in der Richtung einer Globalverschiebung des gesamten Klimamusters wie auch in Richtung seiner Umgestaltung im Detail.

Dieser Vergleich soll zeigen, daß die globalen Funktionsbeziehungen für verschiedene Sachverhalte verschieden intensiv sein können. Im Fall des geologischen Erdbildes sind sie nur in genetischer Sicht von Belang, doch bestehen sie kaum oder nur in geringem Maße in bezug auf den gegenwärtigen geologischen Sachverhalt. Demgegenüber ist die Existenz intensiver globaler Funktionsbeziehungen für den klimatischen Sachverhalt in jedem Augenblick evident; denn es bestehen in jedem Augenblick erdweite Bindungen und engste Zusammenhänge.

Die Unterschiede liegen offenbar in den unterschiedlichen Medien begründet, in denen sich die Bildungsprozesse der Sachverhalte vollziehen. Im ersten Fall ist es die relativ starre Erdkruste, die nur sehr langsame Vorgänge über lange Zeiträume zuläßt. Im anderen Fall ist es die sehr mobile Atmosphäre, in der die Vorgänge verhältnismäßig kurzfristig ablaufen können. Mit diesen Vorgängen beschäftigen

sich drei Wissenschaften: die Geophysik, die Meteorologie und die Klimatologie. Und es dürften ihre Erkenntnisse über die erdweiten Zusammenhänge nicht unbekannt sein, daß z. B. das Wettergeschehen in den Tropen einen merklichen Einfluß auf das Wettergeschehen in unseren Breiten hat. Die täglichen Beobachtungen durch Wettersatelliten ermöglichen es heute, diese Beziehungserkenntnisse für Deutung und Vorhersage nutzbar zu machen.

Insofern halte ich es zunächst einmal für belegt, daß das Klima eine Extremposition in der Reihe der darstellbaren erdräumlichen Sachverhalte einnimmt, weil es durch hochintensive globale Funktionsbeziehungen ausgezeichnet ist. Mit dem Klima liegt also eindeutig ein erdräumlicher Sachverhalt vor, bei dessen Darstellung über die Erkennbarkeit des Sachverhaltes selbst und seiner Lagerrelationen hinaus auch die Erschließung der räumlichen Funktionsbeziehungen ermöglicht werden muß, soll das Ganze begreifbar sein. Und es ist nun die Frage zu stellen, ob dieser Forderung die Darstellung in der Kartenebene noch gerecht werden kann bzw. ob auf Grund der bezeichneten Sonderstellung des klimatischen Sachverhaltes die Darstellung auf dem Globus sinnvoller ist. Ich meine, an dieser Stelle, wo die erdräumlichen Funktionsbeziehungen eine so große Bedeutung bekommen, wird diese Frage relevant.

Bei der Erörterung der gestellten Frage gehe ich von der Tatsache aus, daß die klimatische Differenzierung auf der Erde ein Effekt von Vorgängen ist, die sich in der Lufthülle als Reaktion auf Gleichgewichtsstörungen abspielen, die ständig neu entfacht werden durch die verschiedenen Bewegungen der Erde bzw. durch den daraus resultierenden Wechsel der Sonneneinstrahlung. In diesen Vorgängen manifestieren sich die erdräumlichen Funktionsbeziehungen, auf die es uns ankommt. Sie ihrerseits aber bilden sich unter dem Zwang unabänderlicher physikalischer Gesetze heraus, die in einer in sich geschlossenen Kugelhülle wirksam sind. Und das ist entscheidend! Nur unter solcher Bedingung besitzt die entstandene Kausalkette zwischen Ursache und Wirkung Gültigkeit — und nur unter solchen Bedingungen sind fehlerlose Schlüsse entlang der Kausalkette in beiden Richtungen möglich, läßt sich also der klimatische Effekt aus den atmosphärischen Vorgängen ableiten und lassen sich umgekehrt die erdräumlichen Funktionsbeziehungen erschließen. Nur so also wird das Ganze begreifbar.

Wird in dieser Konstellation jedoch die Raumbedingung geändert, so kann auf Grund der Unabänderlichkeit der physikalischen Gesetzmäßigkeiten nur zweierlei geschehen: Entweder die erdräumlichen Funktionsbeziehungen ändern sich auch, d. h., sie sind dann keine erdräumlichen mehr, oder — wenn an ihrer Existenz festgehalten wird — es zerbricht die Kausalkette, so daß ableitende Schlußfolgerungen nicht mehr möglich sind.

Dieser Fall tritt zweifellos ein, wenn die Darstellung des klimatischen Sachverhaltes in der Kartenebene erfolgt. Dann nämlich wird die Kugelhülle zur Ebene ausgewalzt, und es werden also die Raumbedingungen geändert. Die physika-

lischen Gesetze dagegen und das Gefüge der erdräumlichen Funktionsbeziehungen müssen als gegeben hingenommen werden. Die Kausalkette zerreißt. In einer solchen Kette ist es dann also nicht mehr möglich, die Zusammenhänge unter den Teilen des differenzierten Sachverhaltes herzustellen bzw. die klimatischen Effekte aus den Vorgängen in der Atmosphäre abzuleiten und umgekehrt. Die ganze Karte wird zum Vokabelmosaik, dem es an der sinnvollen Aussage mangelt.

Lassen Sie mich diese Überlegungen durch ein praktisches Beispiel erhärten.

Die Umsetzung der Kugelhülle in eine Ebene wird durch zwei Maßnahmen erreicht:

1. Zerschneidung der Hülle bzw. Verzicht auf ihre Geschlossenheit;
2. Beseitigung der Erdoberflächenkrümmung.

Dementsprechend entstehen zwei Mängel:

1. Es entstehen in der Karte Randzonen, die von Natur aus nicht vorhanden sind. In ihnen liegt Zusammengehörendes diametral entgegengesetzt, so daß die Zusammenhänge an diesen Stellen aufgerissen und dadurch völlig undurchsichtig sind. Allerdings läßt sich dieser Mangel durch geeignete Netzkonstruktionen und Überlappungen etwas mildern, er läßt sich aber nicht beheben.
2. Der zweite Mangel ist gravierender, weil er von grundsätzlicher Art ist und sich auf die Gesamtdarstellung bezieht. Nehmen wir als Beispiel den europäischen Raum. Seine klimatische Ausstattung ist zu einem wesentlichen Teil der Effekt von Luftströmungsvorgängen über dem Atlantik einschließlich Nordafrika, über dem Polargebiet und dem asiatischen Kontinent. Diese Strömungsvorgänge erwachsen aus den Funktionsbeziehungen zwischen der Zone der inner-tropischen Konvergenz, der subtropischen Hochdruckzelle, der subpolaren Tiefdruckzelle und der polaren Hochdruckkappe sowie den asiatischen Druckzellen. Als Ausgleichsbewegungen läuft hier ein scheinbar kompliziertes Strömungsspiel ab, das mit der scheinbaren Sonnenwanderung noch ständig modifiziert wird. Dieses Strömungsspiel vollzieht sich in der atmosphärischen Kugelhülle und ist streng physikalischen Gesetzen unterworfen. Es äußert sich teils in divergenten, teils in konvergenten Spiralen von ganz bestimmter Form. Wollen wir es in der Kartenebene darstellen, so bleibt uns bekanntermaßen nur die Wahl zwischen einer winkeltreuen, einer flächentreuen oder einer zwischen beiden vermittelnden Darstellung.

Die winkeltreue Darstellung wird in der Meteorologie zumeist bevorzugt, weil in ihr die Bewegungsrichtungen der Luftströmungen erhalten bleiben. Sie kennen alle das stereographische Azimutalnetz der Wetterkarten. In diesen winkeltreuen Abbildungen aber werden die Größenverhältnisse so verzerrt wiedergegeben, daß etwa in der erwähnten polständigen Azimutalabbildung die Dimensionen zum Äquator hin unverhältnismäßig stark anwachsen. Damit bekommt das subtropische Hochdruckgebiet eine übertriebene Ausdehnung gegenüber dem benachbarten subarktischen Tiefdruckgebiet, und die entsprechenden Divergenz- bzw.

Konvergenzspiralen erhalten ebenso unterschiedliche Aktionsradien. Damit wird das Gesamtgebilde entweder physikalisch funktionsunfähig oder — wenn es funktionsfähig bleibt, was unwahrscheinlich ist — dann ist das Resultat ein klimatischer Effekt, der vom wirklichen abweicht. In beiden Fällen also ist die Ableitung der klimatischen Ausstattung — etwa Europas — aus den größenverzerrten Funktionsbeziehungen ebensowenig möglich wie umgekehrt der Schluß von der Ausstattung auf die zugrunde liegenden Funktionsbeziehungen.

Ähnliches gilt für die flächentreuen Darstellungen. Bei ihnen bleiben die richtigen Größenrelationen zwar gewahrt, aber dafür treten starke Deformationen auf. Divergenz- und Konvergenzspiralen werden so deformiert abgebildet, daß auch hier bei Anwendung der physikalischen Gesetze ein Strömungsspiel die Folge wäre, das in bezug auf die klimatische Ausstattung unsinnig ist.

Über die Möglichkeiten, die die vermittelnden Darstellungen bieten, erübrigt sich, glaube ich, jedes Wort, denn auch hier müssen zwangsläufig — wenn auch gemildert — Deformationen auftreten.

Natürlich ließe sich gegen diese Argumentation einwenden, daß man nur die physikalischen Gesetze im Sinne einer entsprechenden Verzerrung ebenfalls zu modifizieren brauchte, um die Dinge auch in der Karte im rechten Licht zu sehen. Ich glaube aber, es ist einfacher, einen Klimaglobus zu bauen als physikalisch umdenken bzw. nur in Verzerrungen denken zu müssen.

Das Fazit ist nach diesen Darlegungen klar: Die sinnvollste Darstellung des erdweiten klimatischen Sachverhaltes ist die auf dem Globus. Nur dann bekommt man die Zusammenhänge wirklich in den Griff. Damit sage ich gewiß nichts Neues und verursache keine Sensation. Dennoch hielt ich es für angebracht, das Selbstverständliche wieder einmal auszusprechen. Das muß man zuweilen tun, damit es nicht in Vergessenheit gerät. Dahinter steht natürlich das eigentliche Argument, daß es heute, da uns die Forschungsergebnisse aufgeben, erdweit zu denken, notwendiger denn je erscheint, die Darstellungsmöglichkeiten zu überprüfen und sie auszuschöpfen.

Nun zum Schluß noch einige Worte zum abgebildeten Klimaglobus (Bild 20) und zur beigefügten Klimakarte (Bild 21). Es war von der Technik her gar nicht einfach, einen solchen Globus anzufertigen. Die Herstellerfirmen beschäftigen sich einerseits nicht gern mit Außenseiteraufträgen, andererseits wollen sie sich ebenso ungern in die Karten gucken lassen. Daß der Globus nun existiert, verdanke ich meinen kartographischen Mitarbeitern und den Firmen IRO-Verlag in München sowie der Pestalozzi-Lehrmittelhandlung in Berlin. Die Beifügung der beiden Objekte soll zu einem Vergleich anregen. Auf beiden ist das gleiche dargestellt, nämlich die Klimagebiete der Erde nach KÖPPEN bzw. TREWARTHA, der die Klassifikation von KÖPPEN in Richtung einer Vereinfachung etwas modifiziert hat. Ich möchte es nun eigentlich Ihnen überlassen, sich ein Vergleichsurteil zu bilden. Vielleicht aber noch ein Hinweis meinerseits:

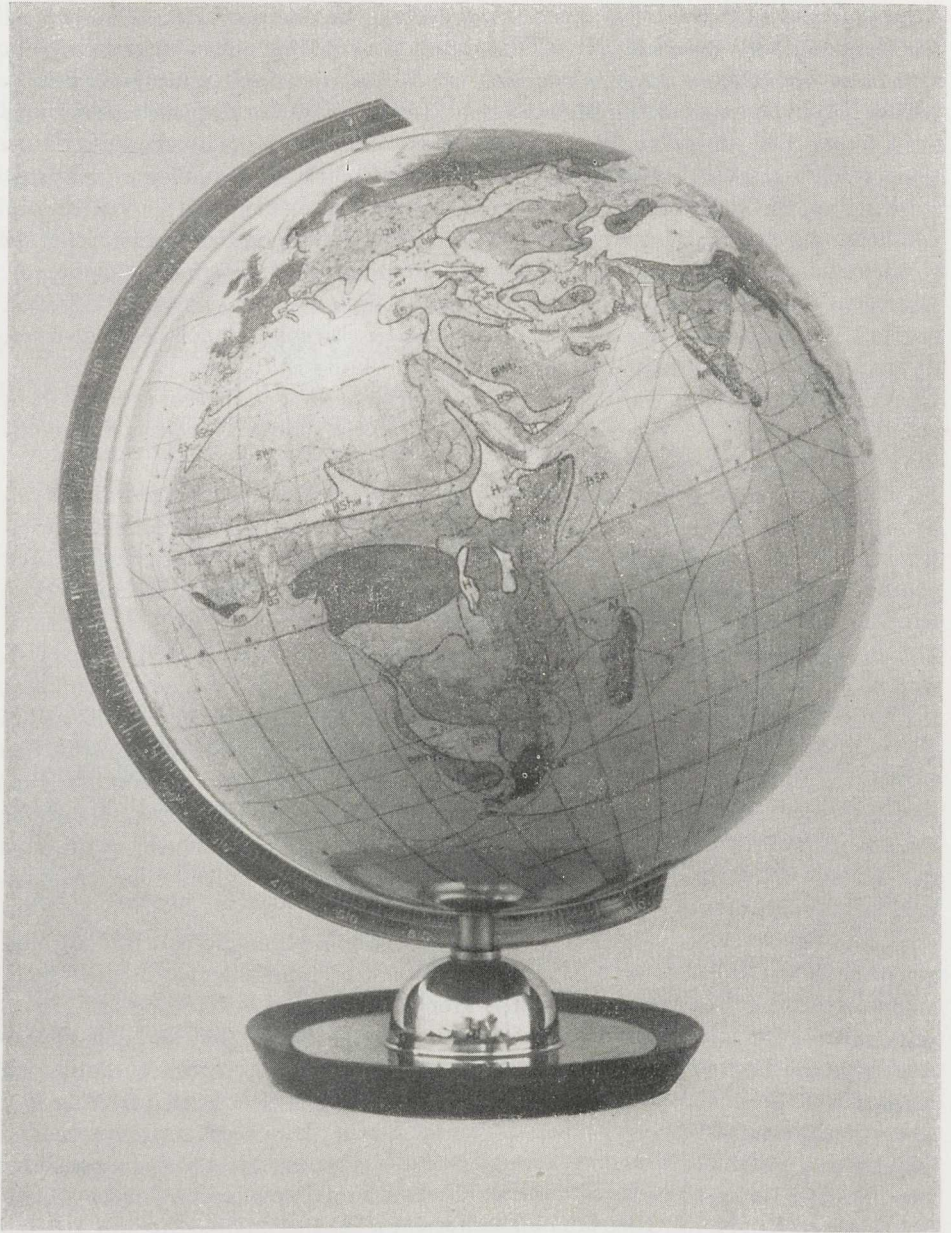


Bild 20. Entwurf eines Klimaglobus
(Foto: Dr. LUCAS-Lichtbild, Berlin)

DIE KLIMATE DER ERDE

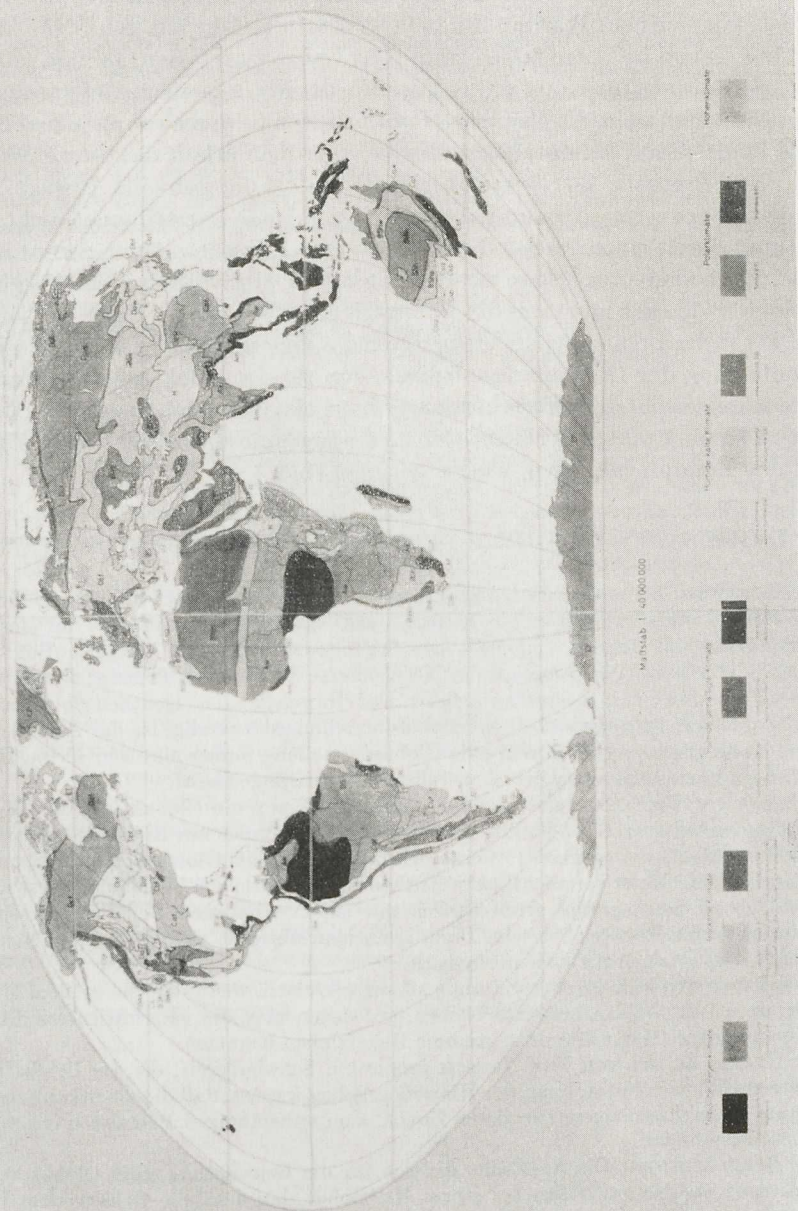


Bild 21. Klimaerkarte nach KÖPPEN (Foto: Dr. LUCAS-Lichtbild, Berlin)

Bei Betrachtung der beiden Objekte ist man zweifellos geneigt, die Karte dem Globus vorzuziehen. Warum? Einfach weil man auf ihr das ganze globale Klimabild auf einmal ins Auge fassen kann. Das Ganze zu erfassen, gelingt beim Globus nur sukzessiv. Dafür bietet er die Vorteile, die ich in meinem Referat anzudeuten versuchte. Man sieht die Dinge zwar in Portionen — und zwar an jedem Punkt der Erde in gleichsam Azimutalportionen —, aber man erfaßt das Ganze richtig: hier das Vokabelmosaik, als Ganzes überblickbar, dort die sinnvolle Aussage, nur fraktioniert zu erwerben. Absolut vollkommen sind beide Darstellungen nicht; ein Vorteil muß durch einen Nachteil erkaufte werden. Es kommt nur darauf an, dieses Geschäft in sinnvoller Weise vorzunehmen oder abzuwickeln. Und da glaube ich, es handelt sich gar nicht um die Alternative — Globus *oder* Karte —, sondern um eine Frage der Ergänzung des einen durch das andere. In einer solchen ergänzenden Handhabung der Darstellungsmöglichkeiten für die klimatische Ausstattung der Erde wäre sowohl dem Forschenden gedient als auch dem Lernenden. Jener verfügte über ein exaktes Arbeitsmittel, dieser gewönne eine unverbildete Vorstellung von den Zusammenhängen, wie sie wirklich sind.

DISKUSSION ZU DEN VORTRÄGEN VON STAMS UND JENSCH

Prof. LEHMANN: Ich möchte Herrn Prof. PILLEWIZER zu der genialen Festlegung der Vortragsfolge beglückwünschen. Im ersten Beitrag wurde gezeigt, was man alles auf einem Globus bringen kann; im zweiten Vortrag — als Gegengewicht zu dieser Gedankenflut von Herrn STAMS — wurde von Koll. JENSCH der Kerngedanke des globalen Prinzips als ein rein didaktisches Prinzip an einem Beispiel ausgeführt. Der Hinweis, was ist eigentlich globusdarstellungs-würdig und was ist nicht unbedingt globusdarstellungsnotwendig, ist das zentrale Anliegen. Dabei ist nicht zu vergessen, daß jede Globusdarstellung immer eine sehr kleine Darstellung ist, bei der immer eine unerhörte Generalisierung erzwungen wird.

Sie haben von Funktionsdarstellungen gesprochen. Kann ein Globus oder eine Karte überhaupt und in welchem Grad Funktionen darstellen? Es können nur Effekte dargestellt werden. Ich kann es dann unternehmen, Effekte, wie sie sich auf dem Globus abzeichnen, mit anderen zu kombinieren. Einer der wichtigsten Effekte ist zunächst, das Erdmodell selbst noch etwas plastischer zu machen und grundsätzlich mit einem erhabenen Relief zu versehen. Jeder Globus sollte ein Reliefglobus sein. Dann kann man übrigens auch Relief und Staaten kombinieren. Das ist doch für viele interessant.

Wie soll man den klimatischen Zusammenhang erkennen, wenn der viel größere Meeresraum ausgelassen ist? — Man brauchte Globen, auf denen man die verschiedensten Effekte aufzeichnen könnte. Man sollte dazu stumme Reliefgloben benutzen.

Herr STAMS: Zu der von Prof. JENSCH genannten Schwierigkeit, die die Beschaffung eines stummen Globus bereitet, kann der Hinweis gegeben werden, daß die amerikanischen Firmen stumme Reliefgloben eigens für diesen Zweck, zum selbständigen Bemalen mit verschiedener Thematik, anbieten.

Prof. BERNLEITHNER: Die Nachteile, die sich für die Betrachtung eines Globus mit Achsenmontierung ergeben, entfallen bei einem Rollglobus, bei dem alle Gebiete dem Betrachter zugekehrt werden können.

Prof. LEHMANN: Es gibt eine wunderbare Arbeit, die von Geographen und Kartographen wenig beachtet wird, die Studie über „Die orographischen Großformen der Erde“ von SCHMITT-

HENNER. Man sollte einen Reliefglobus nehmen und die großen Einheiten mit Farbe auscheiden. Das gäbe eine gute Orientierung für die Schule und darüber hinaus für breite Kreise. Auch ein geologisches oder tektonisches Kartenbild ließe sich auf ein Relief aufbringen.

Dr. FISCHER: Der älteste thematische Globus steht meines Wissens im Klementinum in Prag. Es ist eine Manuskriptarbeit aus der ersten Hälfte des 18. Jh. von 121 cm Durchmesser. Auf ihm sind alle Länder, in denen sich Marmor findet, in der Naturfarbe des Steins angelegt.

Prof. GELLERT: Karte oder Globus? Es ist eine didaktische Frage, was sich auf einem Globus darzustellen lohnt. Ich würde hier die Karte bevorzugen, es handelt sich bei den Klimaregionen um zonale Dinge. Im Unterricht möchte ich einen Klimaglobus haben, der als Rollglobus ausgebildet ist und die Luftströmungen zeigt. Daran könnte man die Windsysteme besser demonstrieren. Ein zweites für einen thematischen Globus wichtiges Thema wäre, weil es ebenfalls die ganze Erdkugel umfaßt, die Geotektonik. Hier gibt es Beziehungen, die beispielsweise vom Atlantischen Ozean über die Antarktis in den Pazifischen Raum „hinüberreichen“. Das kann man auf einer normalen Karte nicht zeigen. Bei anderen Dingen mag die Karte den größeren Vorteil bieten. Aber bei diesen beiden genannten Themen würde ich dem Globus den Vorzug geben.

Prof. NEEF: Das Wesentliche der beiden Vorträge liegt wohl darin, daß wir beginnen, die Globusdarstellung überhaupt in Erwägung zu ziehen, das Problem in den Vordergrund zu rücken. Herr STAMS hat das Wesentliche gesagt. Der Globus führt uns das Kontinuum vor Augen. Mit den Fragen, was ist globusabbildungswürdig, welchen Vorteil bietet der Globus, kommen wir bei der Klimadarstellung in eine Kontradiktion hinein, wenn das Klima durch die Klimatypen wiedergegeben wird. Wir vergeben uns dann die Möglichkeiten, das Klima zu verstehen. Wenn sich ein Betrachter so viel nicht Dargestelltes vorstellen kann, um über die Klimatypen das Klima zu verstehen, dann kann er sich auch dieses Letzte noch vorstellen. Dazu ist dann auch kein Globus mehr notwendig. Ist es nicht das Ziel, aus der Anordnung der Luftdruckzellen und der Dynamik im Jahresgang als Primäres die Verbreitung der Klimatypen zu verstehen. Deshalb sollten die Elemente und nicht die Verallgemeinerung dargestellt werden.

Prof. BERNLEITHNER: Wenn ich jetzt etwas zu dem schönen Referat von Koll. STAMS sage, soll es nicht als Kritik aufgefaßt werden. Er hat uns hier Bilder von Globen gezeigt, nicht alle sind wertvoll. Es hat manches genauso viel didaktischen Wert, wie der Globus der in Wien vor dem Planetarium steht, mit 3,5 m Durchmesser. Obwohl eine Kommission um ihre Meinung gefragt wurde, hat den Globus ein Bildhauer gemacht: einen physikalischen Globus mit einem „schönen“ Relief mit einer unglaublichen Überhöhung. Es stimmt mit dem Kartenbild nicht überein, und außerdem ist er ein stummer Globus. Zugegeben, auf 50 m Entfernung wirkt er gut. Bei dem gezeigten zoologischen Globus war ebenfalls keine Hydrographie beschriftet und auch kein Tier mit Namen genannt. Welchen Wert soll eine solche Darstellung besitzen?

Prof. PILLEWIZER, als Diskussionsleiter, antwortet darauf, Herr STAMS habe den Globus im Zoologischen Garten in Dresden nur zum Anlaß der Untermalung der Vorstellung genommen, daß für einen Globus dieser Thematik ein echtes Bedürfnis bestehen könne.

EIN UNGARISCHER VERKEHRSGLOBUS

von ZOLTÁN AMBRUS-FALLENBÜCHL

Im „Globusfreund“ vom Jahre 1963 erschien ein Artikel über den 100 Jahre alten größten Erdglobus in Ungarn. Seit den vergangenen zwei Jahren ist dieser Globus durch einen neuen auf die zweite Stelle zurückgedrängt worden, und zwar nicht nur in Hinsicht auf die Größe, sondern auch in Hinsicht der Merkwürdigkeit.

Da dieser Globus ein thematischer Erdglobus ist, sollte er hier auf dem II. Symposium nicht unerwähnt bleiben.

Der Globus hat einen Durchmesser von 2,14 m, ist also bedeutend größer als der Globus von LADISLAUS PERCZEL aus dem Jahre 1862, der nur einen Durchmesser von 1,32 m hat. Der neue Globus wurde am Lehrstuhl für Kartographie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität LORÁND EÖTVÖS zu Budapest angefertigt. Der Autor und Konstrukteur ist Professor Dr. LASZLO IRMÉDI-MOLNÁR, Ordinarius für Kartenwissenschaft, der außer dem Plan auch die technischen Arbeiten — zumeist bis in die späten Abendstunden hinein — eigenhändig, zusammen mit seinem Arbeitskollektiv, dem Adjunkten LUDWIG FÜSI, dem technischen Mitarbeiter STEPHAN TURNER und dem Assistenten ZOLTÁN KERESZTESI ausführte.

Thematik des Globus ist die Darstellung des Weltverkehrs. Es ist ein plastischer Verkehrsglobus; das Relief ist aus Kunststoff hergestellt. Der Globus ist von innen her beleuchtbar und dreht sich um eine eiserne Achse. Die Farben für Oro- und Hydrographie sind die konventionellen kartographischen Farben, die Verkehrswege sind aber in silbernem Ton (Grundfarbe des Materials) dargestellt. Der Globus zeigt sowohl die Eisenbahnen wie auch die Schifffahrtslinien und durch eine originelle technische Methode auch die Luftverkehrslinien.

Der neue Riesenglobus in Ungarn wurde mit finanzieller Hilfe des Ministeriums für Verkehrs- und Postwesen fertiggestellt. Er ist jetzt, nach einem Jahr Arbeit, fertig und wird demnächst in der Vorhalle des Museums für Verkehrswesen in Budapest, wofür er bestimmt ist, aufgestellt.

Bei dem Bau des Globus war neben der Veranschaulichung des Weltverkehrs vom Lehrstuhl für Kartographie auch das technische Ziel gesetzt worden, zu beweisen, daß Kunststoffe in der Kartographie sehr gut anwendbar sind und daß somit in dieser Hinsicht im Geographieunterricht wertvolle Hilfe geleistet werden kann. Nicht nur in der Schule, sondern auch in der Erwachsenenbildung und in der

wissenschaftlichen Kartographie öffnet die Verwendung der Kunststoffe neue Wege und Möglichkeiten. Der neue Globus wurde vollständig aus Kunststoff angefertigt.

Erwähnt werden muß hier auch der neue Mondglobus von Prof. IRMÉDI-MOLNÁR, der sich noch in Arbeit befindet und ebenfalls völlig aus Kunststoff angefertigt wird.

MODERNER INHALT AUF GLOBEN

VON JOSEF TAKÁCS

Wenn wir die stattliche Reihe der seit den ältesten Zeiten bis in die Gegenwart erzeugten Erdgloben überblicken, können wir feststellen, daß der Inhalt — dem Zweck und der Größe nach — sehr verschieden ist. Sie unterscheiden sich nicht nur in der Fülle der Einzelheiten, also in der Quantität, sondern auch in der Zusammenstellung des Zeichenschlüssels, d. h. in der Auswahl der darzustellenden Begriffe. Zum Zeichenschlüssel gehören auch die angewandten Farben, die in der Kombination der Ausführung die Gesamtwirkung entscheidend beeinflussen und eine sehr wichtige Rolle spielen.

Der Globus selbst ist eine Karte. Seine Arten sind ebenso wie Karten nach Zweck und Inhalt zu unterscheiden. Auf Grund des Inhalts, des Zeichenschlüssels, lassen sich die Globen in zwei große Gruppen unterteilen: in die Gruppe der sogenannten physischen und die der politischen Globen. Unter „politisch“ ist die Veranschaulichung der Staaten und evtl. der größeren Verwaltungseinheiten zu verstehen, die andere, die physische Darstellung zeigt die Höhenverhältnisse der Erdoberfläche und die Gewässer. Diesen beiden großen Zeichenschlüsselgruppen ordnen sich auch andere Einzelheiten unter: Siedlungen und Verkehrslinien vornehmlich bei der einen, Wüsten und die mit Eis bedeckten Flächenteile bei der anderen Gruppe. Außerdem gibt es noch Globen mit anderen Inhalten, die den angewandten oder thematischen Karten, die im Ungarischen als Fachkarten bezeichnet werden, vergleichbar sind.

Auf allen solchen Globen wird angestrebt, mit den durch Überlegung oder aus der Phantasie entstandenen Zeichen und Farben ein symbolisches Bild vom Äußeren unseres Planeten zu geben. Dabei ist es eine alte Gewohnheit, daß die Wasserflächen hellblau, die Gebiete unter einer gewissen Höhe — auch wenn es sich um Wüsten handelt — hellgrün, die höheren aber gelb und braun dargestellt werden, selbst in dem Fall, wo die Erhebungen mit Urwald bedeckt sind. Handelt es sich beim Globus um einen politischen Globus, so ist unser Vaterland Ungarn im allgemeinen rot, rötlich oder rosa koloriert, die anderen Länder prunken bunt in allen Farben des Regenbogens. Auf den Karten akzeptieren wir auch die roten Linien der Eisenbahnen, obwohl eine rote Eisenbahnstrecke in natura kaum zu sehen ist.

Das Gesagte beruht so sehr auf Gewohnheit und Tradition, daß sich auch heutige schöpferische Kartographen der Wirklichkeit entziehen und die symbolische Karte und den symbolischen Globus als selbstverständlich und als einzige mögliche Lösung betrachten, die fast schon als natürlich angesehen wird. Dementsprechend

analysiert, systematisiert und entwickelt auch die kartographische Literatur in großer Mehrheit die von der Wirklichkeit ziemlich weit entfernten, jedoch wissenschaftlichen Methoden.

Es handelt sich dabei aber kaum um jene Art von Erdgloben, die die Erdoberfläche in den der Wirklichkeit ähnlichen Farben, in ihren eigenen Landschaftsfarben, zeigt. Es kann aber auch der Globus, ähnlich wie die sich gegenwärtig herausbildende dritte Kartenart, naturnah koloriert werden und damit wirklichkeitsnah sein.

Das Auftreten der naturnahen Farbgebung in einer eigenständigen Kartenart erfolgte in jüngster Vergangenheit. Als ich 1936 in der ungarischen Fachzeitschrift „Térképészeti Közlöny“, Heft 1/2, meinen Artikel über „Neuartige Schulkarten (Újszerű iskolai térképek)“ veröffentlichte, gehörte diese Anregung noch zu den ersten. Obwohl die Vorstellung von einer solchen Karte im Bewußtsein der Kartenleser schlummert, ist sie noch zu keiner bestimmenden Forderung geworden. In den letzten Jahrzehnten beschäftigten sich jedoch im Zusammenhang mit der hochgradigen Entwicklung des Kartenfarbdrucks mehr und mehr Fachleute mit der besten Lösung der naturnahen Karte. Heute gibt es bereits viele, die eine solche Karte gutheißen, aber auch noch viele Gegner.

Die Anregung zu einer naturnahen Darstellung der Erdoberfläche auf Karten kam durchaus nicht von mir allein, und daß sie bei uns nicht verwirklicht wurde, hängt nicht nur von mir ab. Dieser Gedanke entstand mit fortschreitender Entwicklung bei Fachleuten vieler Nationen, heute kann man schon eine ganze Reihe erwähnen.

Bedeutendere Ergebnisse in dieser Hinsicht erzielten die deutschen, schweizerischen und neuerdings auch die sowjetischen Kartographen. Bemerkenswert ist die Abwendung von der ausschließlichen Abstraktion und das Eingehen auf die künstlerische, naturähnliche Darstellung in der Kartographie der Vereinigten Staaten von Amerika. Eine stark globenartige und naturalistische Abbildungsart findet man auf Karten des amerikanischen Life Pictorial Atlas of the World, was das Verdienst des Instituts von RAND McNALLY ist. Die Amerikaner beschäftigen sich bereits mit der Herstellung von Globen, die die Erdoberfläche so zeigen, wie sie aus dem Weltraum gesehen werden kann, also auch in natürlichen Farbtönen. Schon auf der Weltausstellung in Brüssel 1958 wurde ein großer amerikanischer Reliefglobus ausgestellt, der einen Durchmesser von fast 2 m hatte.¹⁾

Der Fortschritt, die Entwicklung jeder Wissenschaft, ist Epochen zuzuordnen. Im Lauf der Zeiten kommt einmal der eine, dann der andere Abschnitt progressiv vorwärts und reißt auch die Zurückbleibenden mit. So verhält es sich auch in der Kartographie.

Nach Epochen, die auf das Verschwinden der weißen Flecke hinzielten, die auf die mathematischen Projektionen und auf die Reliefdarstellung Gewicht legten, stehen wir jetzt an der Schwelle der Periode der naturnahen Karten. Die Landkarte wird zu einem farbigen Landschaftsbild, wie man es von oben erblickt. Wir sind auf dem

Weg zu einer künstlerisch dargestellten Landschaftskarte. Wir wollen nicht nur die Form und verschiedene Einzelheiten der Oberfläche veranschaulichen, sondern auch die Pflanzendecke oder eine andere Bedeckung. Die Karte soll der Wirklichkeit ähnlicher werden und näherkommen, aber stets meßbar bleiben. So, daß alle bisher erreichten guten Eigenschaften der Karte und des Globus fortbestehen, jedoch mit neuen Grundzügen, mit verständlichen Farben, die sich nach dem in der Natur sichtbaren Bild richten.

Um oft aufgetretene Mißverständnisse zu vermeiden, muß festgestellt werden, daß die naturnahe Karte nicht irgendeine farbige Luftaufnahme der Erdoberfläche, voll von feinen Einzelheiten, sein soll. Die „Naturkarte“ ist die wissenschaftlich gegliederte und dem Maßstab entsprechend generalisierte Analyse der Landschaften, mit einem „Zeichenschlüssel“, der die Zeichen und Farben den in der Natur zu beobachtenden charakteristischen Erscheinungen entnimmt.

Das grau schattierte Relief und darüber die natürliche Buntheit der Erdoberfläche stellen die Gegend dem wirklichen Anblick ähnlich dar. Die charakteristischen Farben der Landschaftselemente würden aus dem minutiös künstlerischen, jedoch verständlichen Kartenbild konzentriert hervortreten. Die Waldungen würden — wie in der Natur — dunkelgrün, die Wiesen, Weiden und Grassteppen lichtgrün erscheinen. Die landwirtschaftlichen Kulturlächen erhalten die goldgelbe Farbe des reifenden Korns. Die Siedlungen sind mit roten Flecken oder Punkten in der Farbe des Dachziegels sichtbar, die Wüste wird bräunlich oder grau punktiert wie der Sand. Nur die Grenzlينien müssen eine neutrale Farbe, etwa grau, oder eine konventionelle Farbe, etwa violett, bekommen, da sie in der Natur keine Farbe haben. Bei kleineren Maßstäben werden auch die Farben entsprechend und verständlich zusammengezogen, d. h. generalisiert. Dieses Verfahren ist gleichzeitig für Karten und Globen geeignet.

Das Bemühen, das Bild der Erdoberfläche so getreu und verständlich wie möglich zu veranschaulichen, hat die Kartographie mit der Geographie gemeinsam. Die Entwicklung der Wissenschaft und Technik kann schon bemerkenswerte Meisterwerke im Bereich der Kartographie schaffen. Solche, die auch zur Popularisierung der Wissenschaft beitragen und einen großen Schritt in Richtung auf die Vervollkommnung bedeuten. Auch im Erdkundeunterricht ist eine höhere Stufe durch Karten und Globen zu erreichen, die eine ausführliche Erläuterung überflüssig und den Schüler viel leichter mit der Wirklichkeit bekannt machen.

Die künstlerische Methode in der Darstellung der Natur ist die wahrscheinliche Entwicklungsrichtung der zukünftigen Karte und des Globus. Die abstrakten Zeichen, welche noch weiterer Erläuterungen bedürfen, zeigen bereits die Merkmale des Veraltens. Die gegenwärtige rasche Entwicklung des Kartendrucks macht den bei den einfarbigen Karten so charakteristischen komplizierten Zeichenschlüssel fast überflüssig. Eine Landschaft von oben zu betrachten war früher ziemlich ungewohnt, heute aber, in der Epoche des Fliegens und der Raketen ist

dies nicht mehr der Fall. Den „Zeichenschlüssel“ der naturnahen Karte soll man so gestalten, daß er ebenso generalisierbar ist wie jede mit anderen Verfahren zusammengestellte Karte. Damit ist dies auch an Globen jeglichen Maßstabs ausgezeichnet verwendbar.

Wir besitzen also heute bereits die Möglichkeiten, daß die moderne Karte und der moderne Globus nicht mehr nur das nützliche Mittel von Eingeweihten bleiben, sondern daß auch bisher davon Ausgeschlossene die Karten und Globen mit Genuß betrachten und die Zeichnung und die Farben leichter verstehen werden. Das genaue, präzise und die Wirklichkeit widerspiegelnde Abbild der Erde sollte Gemeingut der Menschheit sein, die solche Karten heute schon von uns Kartographen mit Recht fordern kann.

¹⁾ Einige Farbdias von diesem Globus wurden von W. STAMS gezeigt.

LITERATUR

- [1] AJTAY ÁGNES, SZ.: Modern várostérkép (Moderne Stadtkarte). Kartográfiai Konferencia, Budapest 1959.
- [2] ARNBERGER, E.: Das topographische, graphische, bildstatistische und bildhafte Prinzip in der Kartographie. Intern. Jb. für Kartographie, Gütersloh 1964.
- [3] BORMANN, W.: Karte, Bild und Bildkarte. Geogr. Rundschau 1956, H. 21.
- [4] CARLBERG, B.: Die russische Methode der „komplexen“ Karte. Kartogr. Nachr. 1954, H. 2.
- [5] CARLBERG, B.: Schweizer Manier und wirklichkeitsnahe Karte — Probleme der Farbgebung. Kartogr. Nachr. 1954, H. 4.
- [6] CARLBERG, B.: Die naturnahe Karte in der Schweiz. P. M. Erg.-Heft 1957.
- [7] FRITZ PFROMMERS Schul- und Heimatkarten.
- [8] IMHOF, E.: Naturalistik und Abstraktion in der kartographischen Geländedarstellung. Kartogr. Nachr. 1958, H. 1.
- [9] IMHOF, E.: Die naturnahe Karte in der Schweiz. Kartogr. Nachr. 1958, H. 2.
- [10] IMHOF, E.: Heutiger Stand und weitere Entwicklung der Kartographie. Kartogr. Nachr. 1962, H. 1.
- [11] LEHMANN, E.: Möglichkeiten und Grenzen in der Entwicklung neuer Atlaskarten. Kartogr. Nachr. 1961, H. 3.
- [12] Life Pictorial Atlas of the World. The Editors of Life and Rand McNally, New York 1961.
- [13] MEINE, K.-H.: Notizen zur Kartographie in den USA. Kartogr. Nachr. 1959, H. 1.
- [14] RODOMAN, B. B.: Über Elementar-, synthetische und komplexe Karten. Nachrichten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Serie Geographie, Moskau 1959, H. 4 (russ.).
- [15] RAISZ, E.: General Cartography. New York 1948.
- [16] RAISZ, E.: Landform Maps. P. M. 1956, H. 2.
- [17] ROBINSON, A. H., und N. J. W. THROWER: A new method of terrain representation. Geogr. Rev. X/1957.
- [18] SCHIEDE, H.: Praktische Farbenpsychologie in Karten. P. M. Erg.-Heft 1957.
- [19] SIEWKE, TH.: Die Kartographie im Dienst der Allgemeinheit. Kartogr. Nachr. 1960, H. 4.
- [20] SKWORZOW, P. A.: Über die Anwendung der Prinzipien der Malerei in der Kartographie. Fragen der Geographie, 1950/XXII (russ.).
- [21] TAKÁCS, J.: A természeti színezésű térkép (Die naturkolorierte Karte). Geodézia és Kartográfia 1956, H. 4.

- [22] TAKÁCS, J.: Eine neue Methode der ungarischen Kartographie — die Karte der Zukunft. Acta Techn. Acad. Scient. Hung. T. XXIII, Fasc. 1—3, Budapest 1959.
- [23] WAGNER, J.: Die Bildkarte: ein neues wertvolles geographisches Lehrmittel. Geogr. Rundschau 1953.

DISKUSSION

Prof. PILLEWIZER dankt Dr. TAKÁCS für seinen Vortrag über naturnahe Darstellungen auf Globen. Die dargelegten Vorstellungen kommen offensichtlich den Hölzelschen Darstellungsmethoden nahe. Diese Probleme der naturnahen Karte sind z. Z. noch allenthalben in der Diskussion und noch nicht endgültig geklärt. Er weist darauf hin, daß man aus dem Flugzeug keineswegs den Eindruck von der Landschaft in der Art hat, in der man die naturnahe Darstellung halten will.

Dr. KÖTTNER führt aus, daß der Hinweis des Vortragenden, die Hauptschwierigkeit bestehe in der Generalisierung, die ganze Problematik umreißt. Vielfach existieren bei uns keine reinen Landschaftsformen, sondern Mischformen, die auch in kleinen Maßstäben nicht außer Betracht gelassen werden können. Bei einem Eingehen auf Einzelheiten bestehe die Gefahr der übergroßen Zahl von Formen, die in kleinen Maßstäben zu großen Schwierigkeiten führen.

Prof. PILLEWIZER ergänzt, daß diese Probleme schon auf anderer Ebene, in der Geographie, oft genug erörtert wurden.

Herr STAMS verweist darauf, daß ERWIN RAISZ in der Fachliteratur mitgeteilt hat, daß die Erdteilkarten des Life Pictorial Atlas of the World nicht als Karten gezeichnet wurden, sondern photographische Aufnahmen des großen RAND-McNALLY-Globus die Unterlagen dafür abgaben. Das Relief dieses Riesenglobus wurde von E. RAISZ mit einem großen Mitarbeiterkreis bearbeitet.

THEMATISCHE ELEMENTE AUF HISTORISCHEN GLOBEN

1975-1976

von Hans-Joachim Lauth (Hamburg) und Klaus Völker (Hamburg)

II. THEMATISCHE ELEMENTE AUF HISTORISCHEN GLOBEN

THEMATISCHE ELEMENTE AUF FRÜHEN ENGLISCHEN GLOBEN

(1592—1900)

VON HELEN WALLIS (deutsch von MARIANNE STAMS)

Als der Kartograph und Globenmacher JOSEPH MOXON 1672 seinen Drei-Zoll-Taschenglobus, einen Erdglobus, der in einem Behältnis die Himmelssphäre enthält, dem Earl of Castlemaine zeigte, bemerkte dieser im Sinn freundlicher Kritik, daß sein einziger Zweck sei, „die Situation der Länder und die Ordnung der Sternbilder und einzelner Sterne im Gedächtnis zu behalten“. Dadurch wurde JOSEPH MOXON veranlaßt, seinen „Englischen Globus“ zu entwickeln, der nach seiner Meinung mehr als die gebräuchlichen Globen zu leisten vermochte.¹⁾

Globen waren seit 1520, als NICHOLAS KRATZER, der königliche Astronom, nach Oxford geschickt worden war, um dort „PTOLEMÄUS und die Lehre vom Himmelsgewölbe“ zu unterrichten, ein bedeutendes Merkmal der englischen Bildung in Geographie und Astronomie. Als das treueste Abbild der wahren Form unserer Erdkugel eignen sie sich besser als Karten, um die Lageverhältnisse auf der Erde und die Lagebeziehungen zwischen den Sternen und den Sternbildern am Himmel zu zeigen. Im Zeitalter, in dem die Seereisenden neue Länder und Kontinente entdeckten, waren die gegenseitigen Lagebeziehungen der Länder am besten auf einem Globus zu ermitteln.

Die frühen Globen waren deshalb hauptsächlich beschreibend. Sie zeigten, was sich auf der Erdoberfläche befindet und was am Himmel gesehen werden kann. Die Geographie war in diesem Stadium hauptsächlich mathematische Geographie, und diese beruhte auf dem Gebrauch von Globen. Thematische Globen waren, ebenso wie die thematischen Karten, noch nicht in Erscheinung getreten, da ein entsprechendes System der Geographie noch nicht entwickelt war.

Was verstehen wir unter einer thematischen Karte? Es ist eine Karte, die Vorstellungen über räumliche Beziehungen vermittelt. Sie verzeichnet keine Lokaltäten, sondern veranschaulicht die räumliche Anordnung und Verbreitung in bezug auf eine Idee. Sie zeigt die Eigentümlichkeiten der Verbreitung, und sie ist mehr eine künstliche (sophisticated) Konzeption als eine Landkarte, auf der Lokaltäten verzeichnet sind. Eine thematische Karte der Bevölkerungsverteilung beschäftigt sich nicht mit der Bevölkerung an sich, sondern mit der Verbreitung der Bevölkerung. Die Menschen stellten so lange keine Verbreitung auf ihren Karten (oder Globen) dar, bis sie die Ursachen der Verbreitung ergründet hatten. Aber wenn auch keine thematischen Globen im modernen Sinn im 16. und im frühen 17. Jh.

hergestellt wurden, so können wir doch Anzeichen thematischer Elemente nachweisen.

Begrenzungslinien von Einflußbereichen sind die ersten Züge, die als ein Vorläufer der uns heute vertrauten politischen Globen aufkommen. Das Zeitalter der Entdeckungen war das Zeitalter des erstarkenden Nationalismus, und die von Europa ausgehende Expansion brachte die Teilung der Welt in rivalisierende Bereiche mit sich. Am 7. Juni 1494 wurde im Vertrag von Tordesillas durch Papst ALEXANDER VI. eine Demarkationslinie im Atlantik zwischen einer spanischen und einer portugiesischen Hälfte der Welt festgesetzt. Die CANTINO-Karte von 1502 enthält diese Linie. Nachdem MAGELLAN 1519 bis 1522 westwärts zu den Molukken gesegelt war, wurde diese Linie zur „Far Eastern Hemisphere“ ausgedehnt, und der Holzschnittglobus, der wahrscheinlich 1525 in Nürnberg hergestellt wurde, zeigt beide Linien und MAGELLANS Weg; er ist zweifellos ein politischer Ausdruck für Spaniens Anspruch auf die Molukken, die im spanischen Bereich der Welt lagen. Der Autor könnte MAXIMILIAN TRANSYLVANUS gewesen sein, der die ausgezeichnete Schrift „De Moluccis Insulis“ (1523) über MAGELLANS Reise schrieb. Zumindest einer dieser Globen war 1533 in England in Gebrauch; denn er erscheint auf HOLBEINS Bild „The Ambassadors“, das er 1533 in London malte, zusammen mit astronomischen Instrumenten, die wahrscheinlich NICHOLAS KRATZER gehörten, aus dessen Besitz auch zweifellos der Globus stammte. HOLBEIN hat die Demarkationslinie eingezeichnet, aber wahrscheinlich aus ästhetischen Gründen den Weg von MAGELLAN weggelassen.

Der erste englische, von EMERY MOLYNEUX, einem mathematischen Instrumentenmacher aus Lambeth, hergestellte Erdglobus erschien 1592. Er veranschaulicht Englands Taten bei den Entdeckungsfahrten und ist eine Manifestierung der Ansprüche des Königreichs. In Nordamerika schmückten die Armeen der Königin ELISABETH eine ausgedehnte erklärende Legende. Die Reisewege von DRAKE und CAVENDISH umziehen den Globus. Der Globus war somit beides: ein Illustrationsmittel politischer Ansprüche und ein Symbol der Herrschaft (Bild 22).

Zu dieser Zeit schrieb RICHARD HAKLUYT in dem Werk „The principal Navigations“ (1598 bis 1600), daß Geographie und Chronologie „die Sonne und der Mond sind, das rechte und das linke Auge der ganzen Geschichte“. Das geographische Auge war in seiner Vorstellung noch beschränkt. Die Menschen waren nur an der Entschleierung der Gestalt der Länder und der Existenz von Durchfahrten interessiert. Spanische Seefahrer beobachteten schon seit PONCE DE LEON (1460 bis 1521) die große Ost-West-Strömung des Atlantik und den Golfstrom; aber sie dachten nicht daran, diese in geographischer Form auf ihren Landkarten, Seekarten und Globen einzutragen, wahrscheinlich weil sie noch nicht begonnen hatten, über das dahinterstehende System nachzudenken. Dem erfinderischen Geist ROBERT DUDLEYS, Earl of Leicester, jenes seltsamen Genies der Elisabethanischen Zeit, war es vorbehalten, als erster eine Seekarte zu entwerfen, in die er die Meeres-



Bild 22

Erdglobus von EMERY MOLYNEUX, 1592, mit den Reisewegen von DRAKE (S.F.D.) und CAVENDISH bei ihren Weltumsegelungen (Foto: Petworth House)

strömungen, die Windsysteme und die Mißweisung eintrug. Sie sind auf den Seekarten in seinem Meeresatlas zum „*Arcano del Mare*“ von 1646 enthalten, aber die Tatsachen waren mit Worten, nicht graphisch ausgedrückt. Sie sind beschreibend, noch nicht zu einem Verbreitungsmuster verarbeitet.

In der Mitte des 17. Jh. versuchten Geographen, wie z. B. VARENIUS in seiner „*Geographia generalis*“ (Leiden 1650), die physische Umgebung der Menschen zu beschreiben. Ihr folgte die Kartierung physischer Phänomene, und zu Beginn des 17. Jh. erschienen thematische Elemente der physischen Geographie auf englischen Globen, und zwar die Passatwinde. Wie es dazu kam, daß auf den englischen Taschengloben dieser Zeit — und noch viele Jahre später — das Passatwindssystem der Welt dargestellt wurde, ist folgendermaßen zu erklären. 1665 publizierte der Jesuit und Geograph ATHANASIUS KIRCHER seinen „*Mundus Subterraneus*“, eine Pionierarbeit über die physische Geographie der Erdoberfläche. Sie enthält die erste Karte der Meeresströmungen. Diese waren durch Strömungslinien gekennzeichnet, die Strömungsrichtung war aber nicht angegeben. Sie mußte dem Text entnommen werden. Diese Karte wurde von E. W. HAPPEL in seinem „*Mundus mirabilis tripartitus*“ (1687) nachgedruckt. KIRCHERS Karte mag EDMUND HALLEY zur Herstellung einer Karte der Passatwinde angeregt haben, die in den „*Philosophical Transactions*“, Nr. 183, 1686, als Illustration zu seiner Abhandlung „*An Historical Account of the Trade Winds and Monsoons observable in the Seas between and near the Tropicks, with an attempt to assign the Physical cause of the said winds*“ veröffentlicht wurde. VARENIUS hatte in seiner „*Geographia generalis*“ diese Windsysteme bereits beschrieben. Dieser ersten und bedeutsamen meteorologischen Karte war eine Erklärung der Winde beigegeben.²⁾ Das verwendete Symbol ist eine Vervollkommnung von KIRCHERS Wellenlinien, die Verstärkung der Linien markiert die Strömungsrichtung. In dem von der Westküste Afrikas entfernteren Gebiet werden Pfeile verwendet. Das Windsystem von HALLEY wird auf niederländischen und englischen Seekarten über mehr als 100 Jahre nachgebildet. 1711 zeigte der Geograph und Kartenverleger CHARLES PRICE die Passatwinde in einer Weltkarte in zwei Hemisphären, indem er Wellenlinien und Pfeile verwendete. Eine andere Karte im gleichen Atlas läßt die Anlehnung an HALLEY erkennen. Der zur gleichen Zeit erschienene Taschenerdglobus von PRICE (2³/₄ Zoll im Durchmesser) gibt die Passatwinde ebenfalls durch Wellenlinien wieder.

Zu dieser Zeit waren JOHN SENEX und JOHN MAXWELL Partner von PRICE, und im gleichen Jahr 1711 veröffentlichten SENEX und MAXWELL eine ähnliche, aber wissenschaftlichere Karte, die „durch Beobachtungen, die von den Königlichen Gesellschaften zu London und Paris mitgeteilt wurden“, verbessert und von SENEX gezeichnet worden war. Die Pfeile und die Wellenlinien sind nicht besser ausgeglichen. HALLEYS Erklärung der Winde wird in einer Legende gegeben. Gleichzeitig verzeichnet HALLEY die Isogonen der magnetischen Deklination. Eine spätere Ausgabe des Taschenglobus von PRICE erfolgte zwischen 1714 und 1718

von PRICE und SENEX. Auf dieser Ausgabe lehnen sich die Wellenlinien eng an die Vorlage, die Karte von PRICE aus dem Jahre 1711, an. Es sind keine Pfeile eingezeichnet, und die Richtung ist ebenfalls nicht markiert. SENEX, der 1728 Mitglied der Königlichen Gesellschaft wurde, stellte 1730 eine neue Ausgabe des Taschenglobus her, der die Passatwinde durch Pfeile wiedergab. Symbole für Bäume erscheinen ebenso wie die bekannten Zuckerhüte der Gebirge auf den Kontinenten (Bild 23). Nach seinem Tode veröffentlichte seine Witwe 1750 eine verbesserte Ausgabe.

Der Nachfolger von JOHN SENEX als führender Globenmacher war GEORGE ADAMS, Geograph am Hof König GEORGS III. Sein hübscher 18-Zoll-Globus aus dem Jahre 1770, dem 1773 eine revidierte Ausgabe folgte, zeigt die Passatwinde, während Hinweise auf die Länder und ihre Verhältnisse nur in Legenden bei den Kontinenten gegeben waren. Die lange Folge von Globen, die von der Familie ADAMS, den BARDINS und den CARYS herausgegeben wurden, waren ihrem Typ nach ziemlich ähnlich. Die meisten von ihnen zeigten die Wege von britischen Weltumseglern, unter denen COOK herausragte.

Die Weltausstellung von 1851 regte eines der letzten und besten Exemplare dieses Typs von Erdgloben an. JAMES WYLD errichtete in Leicester Square seinen „Monsterglobus“ von 60 Fuß Durchmesser. Wenn man sich im Inneren dieses Globus befand, sah man die Kontinente von innen heraus. Den „Notes to accompany Mr. Wyld's Model of the Earth“ (1851, S. 20) entnehmen wir, daß sich auf dem Modell keine Schrift befand. Es lehrte „was keine Karte lehren kann — die Form der Erde als Ganzes, ihren allgemeinen Anblick, die relativen Quantitäten und Positionen ihrer einzelnen Teile, die Höhen ihrer Berge, die Fließrichtung ihrer großen Gewässer und die Lage ihrer fruchtbaren Täler und unfruchtbaren Wüsten“. Der Globus nahm für sich in Anspruch, „der Beginn einer neuen Aera in der geographischen Unterweisung zu sein“. Man kann sagen, die vollendete Ausführung erreichte das Ziel, exakt zu zeigen, was auf der Erdoberfläche gelegen ist. Von dieser klugen Erfindung ist heute nichts mehr übriggeblieben, aber ein etwas handlicheres Exemplar von WYLDs Arbeit von drei Fuß Durchmesser kann in „The Educational or London Colossus Globe“ (von THOS. MALBY, JAMES WYLD, Leicester Square, London 1852) betrachtet werden.

Diese Globen waren die Höhepunkte in einer langen Folge von englischen Globen, beginnend mit dem MOLYNEUX-Globus von 1592. Aber wie viele Menschen wissen heute noch von WYLDs Riesenglobus? Ein Globus, der origineller, eigenständiger und zugleich bedeutender für die weitere Entwicklung war, war der physikalische Globus von Dr. ALEXANDER KEITH JOHNSTON von 1851. Er wurde ebenfalls auf der Weltausstellung gezeigt und mit 6 Medaillen für den Globus und das Gestell, dessen geschnitzte Figuren die vier Kontinente repräsentierten, ausgezeichnet. Seinem Titel nach ist er der erste thematische Globus: „Johnstons Geologischer und Physikalischer Globus, der die Struktur der Meeresströmungen in den Ozeanen

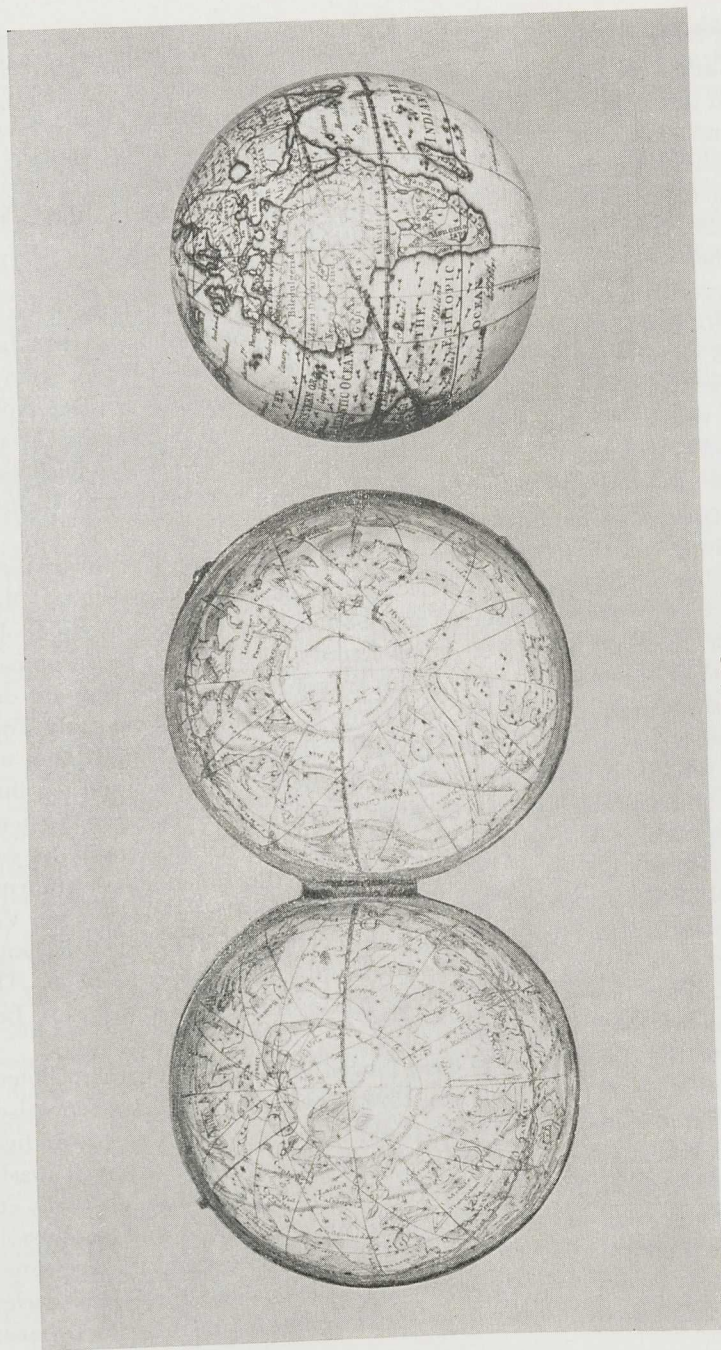


Bild 23

Taschenerdglobus von JOHN SENEX, um 1730. Er zeigt die Passatwinde auf den Weltmeeren und gibt Hinweise auf Relief und Vegetation. Das Behältnis enthält die Himmelssphäre mit den Symbolen der Konstellation
(Foto: Britisches Museum, London)

und die Linien gleicher Temperatur zeigt. Konstruiert von A. K. Johnston, F.R.G.S., Geograph der Königin. Edinburgh, W. & A. K. Johnston, St. And^w. Square, 1851“. Sein Durchmesser beträgt 21½ Fuß; er wird ebenso wie der Colossus-Globus von WYLD im Haus der Königlichen Geographischen Gesellschaft aufbewahrt (Bild 24).

Die thematische Kartographie entwickelte sich seit der Mitte des 18. Jh. Im Jahre 1746 zeichnete PHILIPPE BUACHE eine geologische Karte von Frankreich und England, die auf Beobachtungen von JEAN ÉTIENNE GUETTARD basierte und in den „Mémoires de l'Academie Royale des Sciences“ (1746) veröffentlicht wurde. KIRCHER hatte in seinem „Mundus Subterraneus“ (1665) schon die Vermutung ausgesprochen, daß sich die Gebirge unter dem Meer fortsetzen. BUACHE kann von KIRCHER diese Vorstellung übernommen haben, daß die Gebirgsketten mit den Wasserscheiden der Flüsse übereinstimmen und daß sich diese Gebirge unter dem Meer als submarine Ketten fortsetzen. Diese erste Karte der regionalen Geologie zeigt die Formationen sich über den Kanal hinweg fortsetzend. 1815 stellte WILLIAM SMITH die erste geologische Karte von England her. Bekannt als „Vater der englischen Geologie“ hat er als Prospektor zwischen 1796 und 1799 die wichtige Entdeckung gemacht, daß jede Schicht organische Fossilien enthält, die nur ihr eigen sind, so daß die Gesteine mittels der in ihnen enthaltenen organischen Reste bestimmt werden können. In BERGHAUS' „Physikalischem Atlas“ von 1845 finden wir geologische Karten von Staaten und Kontinenten. 1842 besuchte JOHNSTON, ein Edinburgher Kartograph, BERGHAUS in Potsdam und schloß einen Vertrag über eine englische Ausgabe dieses Atlas ab. 1848 wurde die erste Ausgabe des „The Physical Atlas“ veröffentlicht. Er enthält eine geologische Karte der Erde, die auf der 1846 revidierten Karte von AMI BOUÉ basiert. Die gleichen geologischen Formationen wurden auf JOHNSTONS Globus von 1851 übernommen.

- orange — die kristalline Schieferformation, die gesamten granitoiden Gesteine umfassend
- grün — die Urschichtungen oder die Übergangsserien einschließlich des Carbons
- grün — die Secundärformationen, die sich vom Ende der Carbonserien bis zum Ende der Kreidezeit erstrecken
- gelb — die Tertiärformationen
- gelb — das Alluvium oder der Verwitterungsschutt
- rot — Vulkane, Eruptivgesteine des Tertiärs und Alluviums und andere europäische Porphyrite und Diorite

BOUÉ, ein in Hamburg geborener österreichischer Geologe, hat unter ROBERT JAMESON in Edinburgh studiert. Seine Liste der „Sechs Großen Formationen“ bildete, wie Prof. J. P. NICHOL in seinem Erläuterungstext zur geologischen Karte im Atlas vermerkte, die kompletteste Bibliographie an geologischer Literatur. Obgleich bis dahin nur kleine Areale der Welt geologisch erforscht waren, konnten Analogieschlüsse über unerforschte Gebiete aus den Tatsachen der physischen Geographie gezogen werden. „Dieses Wissensgebiet“, schrieb NICHOL, „ist einfach



Bild 24

JOHNSTON'S Geographischer und Physikalischer Globus von 1851. Er enthält neben der Geologie hydrologische Elemente auf den Weltmeeren sowie Isothermen (Foto: Royal Geographical Society, London)

eine Beschreibung der Formen, in die die großen Revolutionen das gegenwärtige Antlitz hineingeprägt haben.“ So sind die geologischen Verbreitungen auf dem Globus im Wesen beschreibend; die dargestellten Formationen existieren tatsächlich oder doch vermutlich an der Erdoberfläche oder im Untergrund. Ihre Struktur hängt von der Theorie ihres Ursprungs ab.

Die Elemente der Klimatologie und der Hydrologie verkörpern eine kompliziertere, mehr intellektuelle kartographische Konzeption. JOHNSTONS „Physikalischer Globus“ ist der erste Globus, der Isothermen zeigt. Sie sind ein Mittel, um eine abstrakte Idee, nämlich Mengen gleichen Wertes, darzustellen. Den Gedanken der Darstellung von Durchschnittstemperaturen durch Isothermen erörterte ALEXANDER VON HUMBOLDT in seiner Abhandlung in den „Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil“, Band 3, 1817, S. 426—602. Seine Karte wurde im gleichen Jahr zusammen mit einer Zusammenfassung der Abhandlung in den „Annales de Chimie et de Physique“, Band 5, Paris 1817, veröffentlicht. Die Idee wurde angeregt durch die Linien gleicher Deklination, die von HALLEY in seiner Karte des Atlantik (1701) und seiner Karte der Welt (1702) angewandt wurden. HALLEY könnte die Idee der Isogonen von KIRCHER hergeleitet haben, der Anweisungen zum Zeichnen einer magnetischen Karte in der ersten Auflage seines Buches „Magnes sive de arte magnetica opus tripartitus“ (1641, S. 502) gegeben hat.³⁾ Wie es auch immer gewesen sein mag, die Karte von HALLEY legte den Grundstein der Wissenschaft von den geographischen Verbreitungen, was HUMBOLDT anregte, sein erstes isarithmisches Diagramm anzufertigen. BERGHAUS seinerseits verwendete HUMBOLDTS Entwurf der Isothermen für die meteorologischen Karten in seinem „Physikalischen Atlas“ (1845); diesen folgten die von JOHNSTON in seinem Atlas von 1848. Die Erdkarte der Isothermen in seinem Atlas ist somit das Urbild für die Isothermendarstellung auf dem Globus. Die Legende erklärt hierzu folgendes: „Meteorologie: Die roten Linien zeigen die mittlere Jahrestemperatur, die blauen jene der Eisregionen auf dem Globus. Die Zahlen in Rot zeigen die Temperaturen des Sommers und die in Blau die der Wintermonate. Die mittlere Jahrestemperatur ist außerdem in einer Linie auf dem Meridian in römischen Ziffern angegeben“. Ebenso bilden die physischen Karten der Ozeane in JOHNSTONS Atlas die Grundlage der hydrologischen Züge auf dem Globus. Die Legende lautet hier: „Hydrologie. Meeresströmungen. Gebräuchliche Grenze der Strömungen (eine dicke blaue Linie). Richtung und Geschwindigkeit in Seemeilen in 24 Stunden“.

Bei der Darstellung dieser Verbreitungen hat der Globus einen Vorteil gegenüber Karten; er ist ein treues Abbild der Erde, er zeigt diese in ihrer wahren Gestalt und Fläche ohne die durch die Projektion auf eine Ebene hervorgerufenen Verzerrungen.

Beim Verfolgen dieser Entwicklung der Globenherstellung von MOLYNEUX bis JOHNSTON haben wir gesehen, wie sich der einfache Entwurf der Skizzierung von

Einflußsphären politischer Herrschaft und der Wege der Forschungsreisenden im Verlauf von 300 Jahren zu einer Wissenschaft der geographischen Verbreitung entwickelte, die Isarithmen zur Veranschaulichung gleicher Werte, Wellenlinien und Pfeile für Winde und Meeresströmungen anwandte. Statistik und räumliche Verbreitung waren die beiden Elemente dieser neuen Geographie. Im 19. Jh. waren sich die Geographen von Sir J. F. W. HERSCHELS Gebot über die numerische Genauigkeit bewußt: „It is the very soul of science; and its attainment affords the only criterion, or at least the best, of the truths of theories.“⁴⁾ Aber Statistik allein hat einen begrenzten Wert, wie WILLIAM PLAYFAIR in seinem „The Commercial and Political Atlas“ (1786) bemerkte: „Die gegebene Form und Gestalt, die anderweitig nur eine abstrakte Idee war, wurde in vielen Fällen mit großem Erfolg angewandt. Sie ermöglichte oft leicht und sicher eine Konzeption dessen, was in sich selbst unvollkommen und mit Schwierigkeit erworben ist.“⁵⁾ Über die Bedeutung, die beiden Methoden zusammen einzusetzen, zitieren wir HUMBOLDT selbst: „... tout ce qui a rapport à l'étendue à la quantité, est propre à être représenté par des figures géométriques. Les projections statistiques qui parlent aux sens sans fatiguer l'esprit, ont l'avantage de fixer l'attention sur un grand nombre de faits importants.“⁶⁾

Wenn die Darstellung der Verbreitung auf der neuen Wissenschaft der Statistik basiert, dann kann wohl gesagt werden, daß sich die moderne systematische Geographie gefestigt hat. Die Theorien über die Verbreitungen mögen vielleicht falsch sein, aber die Tatsache, daß Theorien und Verbreitungsmuster wiedergegeben und damit für alle zugänglich wurden, um sie bekräftigen oder widerlegen zu können, erhob die Geographie zu einer Wissenschaft. JOHNSTONS thematischer Globus von 1851 wies damit den Weg in die Zukunft, während WYLDs Monsterglobus der Schlußstein in der beschreibenden Geographie war, die Offenbarung dessen, wie das Antlitz der Erde beschaffen ist.

¹⁾ MOXON, J.: The English Globe...Invented...by...the Earl of Castlemaine. London 1679.

²⁾ Da wie bei allen Theorien in diesem und dem 18. Jh. über die Winde und die Meeresströmungen die Erdrotation übersehen wurde, war die Erklärung folglich nicht exakt.

³⁾ Vgl. auch HELLMANN, G.: Die ältesten Karten der Isogonen, Isoklinen, Isodynamen. Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus. Nr. 4, 1895, S. 18. Im gleichen Werk findet sich auf Seite 12 folgende interessante Bemerkung: „Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß Whiston auch versucht hat, Linien gleicher Neigung (eine Inklinationkarte) für die ganze Erde zu entwerfen, wie aus mehreren Stellen seines Werkes „The Longitude and Latitude by the Inclinary or Dipping Needle“ (S. 41, 53 und 83) deutlich hervorgeht. Er zeichnete diese Linien auf einen Molyneuxschen Globus, scheint sich aber gescheut zu haben, eine solche Karte der Öffentlichkeit zu übergeben, weil noch zu wenig Beobachtungsmaterial dafür vorlag. Erst 67 Jahre später konnte J. C. Wilke einen derartigen Versuch mit mehr Aussicht auf Erfolg wagen“ (Der Übersetzer).

⁴⁾ HERSCHEL, J. F. W.: Preliminary discourse on the study of natural philosophy. 1831, S. 122. Zitiert auf der Titelseite von GUERRY, A. M.: Statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France (1864). Die deutschen Ausgaben des Buches von

HERSCHEL lauten: „Über das Studium der Naturwissenschaft.“ Göttingen 1836, und „Das Studium der Naturwissenschaft.“ Leipzig 1836. — „Sie ist die wahre Seele der Wissenschaft und ihre Erlangung gewährt das einzige, oder wenigstens das beste Criterium der Wahrheit der Theorien und der Richtigkeit der Versuche“ (S. 126) (Der Übersetzer).

⁵⁾ Zitiert bei GUERRY, A. M.: *Essai sur la statistique morale de la France*. 1833, S. 3.

⁶⁾ HUMBOLDT, A. v.: *Essai politique sur le Royaume de Nouvelle-Espagne*, 1811, Band 1, S. LXXXIV. Dieses Zitat lautet in wörtlicher Übersetzung: „Alles was Beziehungen zur Ausdehnung und Quantität hat, eignet sich dazu, daß es mit geometrischen Figuren dargestellt werden kann. Die statistischen Projektionen sind für uns viel anschaulicher und ermüden den Geist nicht. Sie haben den Vorteil, unser Augenmerk auf eine große Anzahl von Fakten zu lenken“. In der deutschen Ausgabe des Werkes „Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien“, Tübingen 1809, 1. Band, Seite CLX, heißt dieser Schlußabschnitt der umfangreichen Einleitung: „Moralische Ideen, die Fortschritte des Nationalwohlstandes oder der Verfall der Literatur eines Volkes kann man freilich nicht durch Linien ausdrücken; aber durch statistische Projectionen können eine Menge wichtiger Gegenstände augenscheinlich gemacht werden und sich so dem Gedächtnisse einprägen ohne den Geist anzustrengen“ (Der Übersetzer).

THEMATISCHE ZÜGE AUF SCHWEDISCHEN ERDGLOBEN DES 18. JAHRHUNDERTS

VON EINAR BRATT

Die geographische Situation Schwedens war immer und ist auch heute noch gekennzeichnet durch die Lage an der Peripherie des europäischen Kontinents. Besonders in älteren Zeiten, etwa bis in das 18. Jh., hat dies die schwedische Kultur geprägt; infolge der Lage des Landes war der Kulturaustausch mit Schwierigkeiten verbunden. Vom Gedankengut und von den Erzeugnissen der Renaissance und des Barocks drangen nur wenige bis in das Land unter dem Polarkreis. Das von der Reformation beeinflusste Volk war an und für sich mißtrauisch gegenüber welschen Sitten und leistete Widerstand gegen ihre Verbreitung.

Erst das Zeitalter der Aufklärung hat eine bedeutende Veränderung mit sich gebracht. Die Gedanken eines LEIBNIZ haben in Schweden Wurzeln geschlagen, und vorausschauende Regenten haben ihre Beihilfe zur Errichtung wissenschaftlicher Anstalten, wie die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Uppsala und die Königliche Akademie der Wissenschaften in Stockholm geleistet. In beiden Gremien standen die Naturwissenschaften im Vordergrund der Studien und der Publizität. Die unablässigen Bestrebungen des Menschen um Ausdehnung seiner geographischen Erkenntnisse haben ihn veranlaßt, Erdgloben einzuführen. Wie groß diese Einfuhr war, ist unbekannt. Gegenwärtig sind etwa 75 Stück aus der Zeit vor der Mitte des 18. Jh. bekannt.

Das Volk war arm, und fremde Globen waren kostspielig; das Bildungsstreben war aber groß. In der Universitätsstadt Uppsala wurde im Jahre 1758 die Cosmographische Gesellschaft gestiftet zum Zweck der Anfertigung schwedischer Globen und Karten, „die — wie es heißt — wegen ihrer Kostspieligkeit — besonders der Globen — bei uns seltene sind“. Die Stifter dieser Gesellschaft waren Wissenschaftler, von denen man den weltbekannten Geophysiker und Mineralogen TORBERN BERGMAN, den Astronomen FRIEDRICH MALLET und den Globographen ANDERS ÅKERMAN nennen mag. Leider sind alle Akten bezüglich der inneren Wirksamkeit der Gesellschaft verlorengegangen, so daß deren Motive und Arbeitsordnungen unbekannt sind. Man ist allein darauf angewiesen, aus den aufbewahrten Globen in dieser Hinsicht Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Cosmographische Gesellschaft und ÅKERMAN haben ihre Globenerzeugung im Jahre 1758 begonnen. 1778 ist ÅKERMAN verstorben. Sein Nachfolger wurde sein Schüler FRIEDRICH AKREL, der mit der ganzen Werkstatt nach Stockholm über-

siedelte, wo diese unter staatliche Oberaufsicht der Königlichen Akademie der Wissenschaften gestellt wurde. AKREL starb im Jahre 1804; sein Nachfolger wurde sein Sohn CARL AKREL, mit dem wir uns hier nicht befassen wollen.

Während der ganzen Zeit von 1759 bis 1804 wurden die Cosmographische Gesellschaft als Editor (Herausgeber) und ÅKERMAN bzw. ÅKERMAN/AKREL als Autoren angegeben. Folgende Globenausgaben sind nachgewiesen: Ein-Fuß-Erdgloben 1759, 1779 (Bild 25), 1792 und 1804; Ein-Fuß-Himmelsglobus 1759; Fünf-Zoll-Erdgloben 1762, 1780 und 1804; Fünf-Zoll-Himmelsglobus 1762; Fünf-Zoll-Doppelglobus 1762; Zwei-Fuß-Erdgloben 1766 (Bild 26), 1780, 1785, 1790 und 1804; Zwei-Fuß-Himmelsglobus 1766. Dazu mag AKREL im Jahre 1780 einen Dreieinhalb-Zoll-Taschenglobus hergestellt haben, wovon jedoch kein Exemplar aufbewahrt ist. Alle diese Globen stehen in gutem Rufe. Im ganzen sind mindestens noch 175 ÅKERMAN-Globen in Schweden vorhanden.

Im folgenden möchte ich zwei thematische Züge der Ein-Fuß- und Zwei-Fuß-Globen kurz beleuchten, nämlich was einerseits die Vegetation, andererseits die Windrichtung und die Meeresströmungen betrifft. Von Anfang an bitte ich zu vermerken, daß auf beiden Globen mit Ferro als Initialmeridian gerechnet wird.

Die Vegetation

Die Darstellung der Vegetation durch einzeln stehende Baumzeichen geht bis in das Mittelalter zurück. Sie wurden auch z. B. von BLAEU auf seinem Erdglobus von 1599 (34 cm Durchmesser), MERCATOR in seinem Atlas und danach fortdauernd von HONDIUS verwendet. MALLET hat als Quellen von ÅKERMAN den Atlas Russicus, Karten von d'ANVILLE, MITCHELL, BELLIN, MAIJER und MULLER angegeben; diese waren also in Uppsala zugänglich. Der Atlas Russicus enthält Angaben zur Vegetation Eurasiens. Es scheint jedoch deutlich, daß auch eine schwedische Karte — jedenfalls teilweise — nämlich PH. J. STRAHLENBERGS „Nova Descriptio Geographica Tartariae Magnae etc.“ verwendet wurde.

PHILIPP JOHANN TABBERT, 1676 in Stralsund geboren, trat 1694 in schwedischen Kriegsdienst ein und wurde 1707 als von STRAHLENBERG nobilitiert. Er hat KARLS XII. Feldzug gegen Rußland (1708/09) mitgemacht und wurde nach der Niederlage bei Poltawa russischer Kriegsgefangener. Während seiner 13 jährigen Gefangenschaft wohnte er hauptsächlich in Tobolsk und hat von da aus zwecks Entdeckungen Sibirien bereist. Er verfaßte dort seine geographische Arbeit „Das Nord- und Ostische Theil von Europa und Asia“, die in Leipzig 1730 gedruckt wurde. Dieser gehörte die zusammen mit J. A. MATÉRN hergestellte Karte „Nova Descriptio Geographica Tartariae Magnae etc.“ an, die in Berlin von P. J. FRISCH graviert und dem schwedischen König FRIEDRICH I., Prinz von Hessen, gewidmet wurde. Diese Karte hat die allgemeine geographische Kenntnis des asiatischen Kontinents ansehnlich gesteigert und war in Uppsala zugänglich.



Bild 25
Erdglobus von ÅKERMAN, 1779 (30 cm Durchmesser)
(Foto: E. BRATT, Stockholm)



Bild 26
Erdglobus von ÅKERMAN, 1766 (59 cm Durchmesser)
(Foto: E. BRATT, Stockholm)

ÅKERMAN hat sich um eine Darstellung der großen Waldgebiete der Erde bemüht. Ebenso wie der Atlas Russicus und VON STRAHLENBERG verwendete er einheitliche Baumzeichen: einen Vertikalstrich mit einem Horizontalstrich am unteren Ende und 4 bis 5 solche abnehmender Breite gegen das obere Ende (Bild 27).

Innerhalb der Alten Welt hat ÅKERMAN Baumzeichen südlich von Nowaja Semlja den Polarkreis entlang nach Osten bis zum östlichen Ende Asiens verbreitet. Nach Süden reicht die Vegetation bei 90° ö.L. bis in 60° n.Br., bei 95° ö.L. bis in 40° n.Br., bei 105° ö.L. bis in 35° n.Br., bei 115° ö.L. bis in 30° n.Br., bei 155° ö.L. wieder bis in 40° n.Br., bei 160° ö.L. bis in 50° n.Br. und bei 170° ö.L. bis in 60° n.Br.

Die nördliche Baumgrenze wird von ÅKERMAN, von VON STRAHLENBERG und im Atlas Russicus ziemlich einheitlich zwischen dem nördlichen Polarkreis und 60° n.Br. angedeutet. ÅKERMAN legt die Südgrenze $10-15^{\circ}$ weiter nach Süden als die anderen. Der Atlas Russicus und VON STRAHLENBERG stimmen miteinander gut überein und sind im Vergleich mit modernen Karten richtiger als ÅKERMAN.

Auf der arabischen Halbinsel wird Bewuchs südlich des Wendekreises des Krebses angegeben, und ebenso ist Wald in der Aleppogegend in Nordpalästina angedeutet. In Afrika ist Vegetation vom Wendekreis des Krebses und 15° n.Br. bis zum Äquator zwischen 30° und 70° ö.L. eingetragen und ebenso an der Südwestküste Afrikas etwa 5° beiderseits des Wendekreises des Krebses.

Der allgemeinen Unkenntnis des Inneren der süd- und nordamerikanischen Kontinente zufolge gibt es in Südamerika Vegetation nur von 5° bis 40° s.Br. und 301° bis 335° ö.L. (Bild 28); in Nordamerika sind zwei Baumzeichen im 70° n.Br. und 275° ö.L. angebracht.

Die gleiche Vegetation wie auf dem Ein-Fuß-Globus ist auf dem Zwei-Fuß-Globus dargestellt, und dieselbe ist auch auf allen seinen späteren Globus-Ausgaben bis zum Jahre 1804, die ich kennengelernt habe, ganz unverändert zu finden. Nur hat er die Vegetation Rußlands nach der Weichsel vorgezogen. Die Baumzeichen sind in dem Zwei-Fuß-Globus niedriger als in dem Ein-Fuß-Globus gezeichnet. Auf dem Fünf-Zoll-Globus hat ÅKERMAN keine Vegetation angegeben.

Windrichtungen und Meeresströmungen

Wie bereits erwähnt wurde, hat ÅKERMAN schon im Jahre 1758 mit TORBERN BERGMAN zusammengearbeitet, als jener seine Globusarbeit angefangen hat. Der Ein-Fuß-Globus von 1759 enthält Angaben der Windrichtungen im Indischen Ozean und im Südchinesischen Meer, wie dies an den Pfeilen zu sehen ist, und zwar: im Indischen Ozean in 75° ö.L. und 10° n.Br. von April bis September Südwestwinde und Oktober bis März Nordostwinde; in 100° ö.L. am Äquator von Februar bis April und November bis Januar Nordnordwestwinde, im August bis Oktober und von Mai bis Juli Südsüdostwinde; in 70° ö.L. und 10° s.Br. von Mai bis Juni usw. Südwestwinde; in 105° ö.L. und 15° n.Br. von April bis Mai usw.

Südwestwinde, von Oktober bis November usw. Nordostwinde; in 60° ö.L. und 20° bis 30° s.Br. im Mai usw. Westwinde, im Oktober usw. Südostwinde. Im Südchinesischen Meer in 130° ö.L. und 0° bis 15° n.Br. von April bis September Südwest- bis Südwinde und von Oktober bis März Nordost- bis Nordwinde.

Der Ein-Fuß-Globus zeigt keine Meeresströmungen.

Im Jahre 1766 veröffentlichte TORBERN BERGMAN die erste Ausgabe seiner „Physicalischen Beschreibung der Erdkugel“, die erste physische Geographie im modernen Sinn, die in mehrere Sprachen, u. a. auch ins Deutsche übersetzt wurde (1780 in Greifswald gedruckt). Darin schreibt er über den gegenseitigen Zusammenhang der Winde und der Meeresströmungen:

„Auf dem grossen Weltmeere zwischen beyden Wendekreisen und einige Grade auf beyden Seiten ausser denselben ist der Wind beständig östlich. Nordlich von der Linie gehet er nach Nordost, und südlich von derselben nach Südost, und solches mehr oder weniger nach der Lage der Sonne. Denn, wenn sie in den nördlichen Zeichen stehet, so ziehet sich der Wind auf dieser Seite von der Linie weniger nach Norden, und auf der anderen Seite mehr nach Süden, und dies ist umgekehrt, wenn sie sich in den südlichen Zeichen aufhält.

Wäre die Oberfläche der Erde eben und gleichartig, entweder trocken oder mit Wasser übergossen, so würde der Ostwind zwischen den Wendekreisen beständig auf angeführte Weise herrschen, aber jetzt legen viele Umstände Hindernisse im Wege. Das Meer ist hier durch zwei oder drey grosse Landzungen und viele Inseln getheilet, ... dem Winde Widerstand verursachen und eine andere und zuweilen ganz entgegen gesetzte Richtung geben.

Von 30 bis 28 Gr. diesseits der Linie ist der W. recht allgemein, daher diejenigen, welche von Neuspanien nach Europa segeln, der Küste bis Havana folgen, und von da den Westwind gewinnen, der sie nach den Azorischen Inseln bringt. Gleicherweise diejenigen, welche von den Philippinischen Inseln oder China nach America wollen, gehen zuerst nordwärts gegen Japan, gewinnen den Westwind welcher daselbst im Junius, Julius und August herrscht, segeln unter selbigen Parallel nach Californien und folgen nachher der Küste bis Acapulco....

Passatwinde oder holländ. Mussons nennen die Seefahrer streitige Winde, die gewisse Zeiten des Jahres herrschen. Man findet dergleichen besonders im Indischen Meere. Zwischen Madagascar und den africanischen Küsten wehet der Südostwind vom October bis zum May, aber den übrigen Theil des Jahrs gehet der W. Wind, der in der freyen See näher nach der Linie in Südwest geht. Zwischen Ajan, Arabien und Malabar, und im Bengalischen Meerbusen bis gegen die Linie hinab, regieret ein heftiger Südwestwind mit schwarzen Wolken, Regen und Sturm vom April bis zum October, aber die übrigen sechs Monate ist der Himmel klar, und ein gelinder Nord-Ost. Zwischen Madagascar, Java und Sumatra, vom zweyten bis zehnten Grade südlicher Breite, bläset der Südostwind vom May bis zum October, aber den Rest des Jahres ist der Wind Nordwest. Von Sumatra längst der Chinesischen Küste gehet Nord-Nordost im October und die folgenden sechs Monate, aber den übrigen Theil des Jahres Süd-Südost. Zwischen Java, Timor, Neuholland und Neu-Guinea theilet sich der Wind das erstere halbe Jahr nach Norden und Nordwesten, aber von April gehet er nach Südost. Um Japan herrscht der Westwind, und ist insonderheit am Ende des August gefährlich. Bey der Küste vom Brasilien ist der Wind vom April bis zum September Südwest, aber nachher Nordost....“

So weit nach TORBERN BERGMAN.

In allen Einzelheiten sind diese Angaben im Zwei-Fuß-Globus ÅKERMANS verzeichnet. Der kleinere Maßstab und wahrscheinlich auch mangelhafte Unterlagen

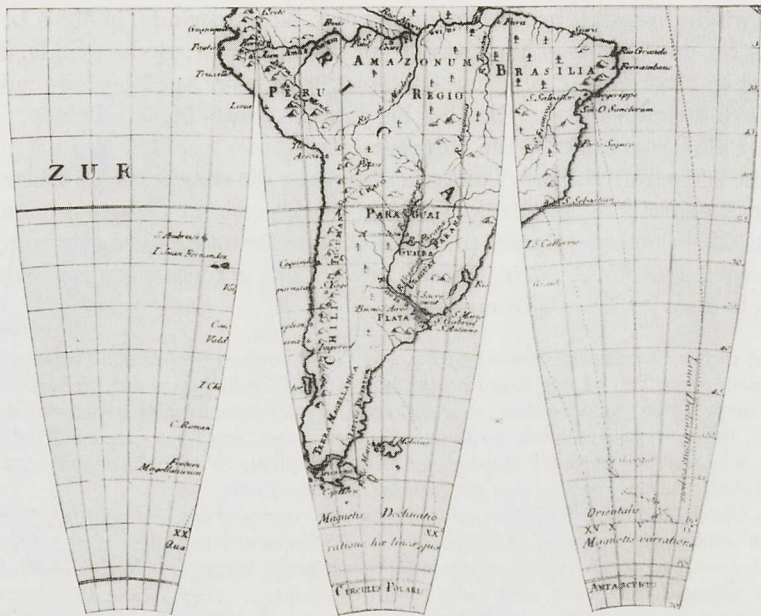


Bild 28. Erdglobus von ÅKERMAN-AKREL, 1804 (30 cm Durchmesser); 3 Segmentausschnitte Südamerika (270°–360° ö.L.) (Foto: E. BRATT, Stockholm)

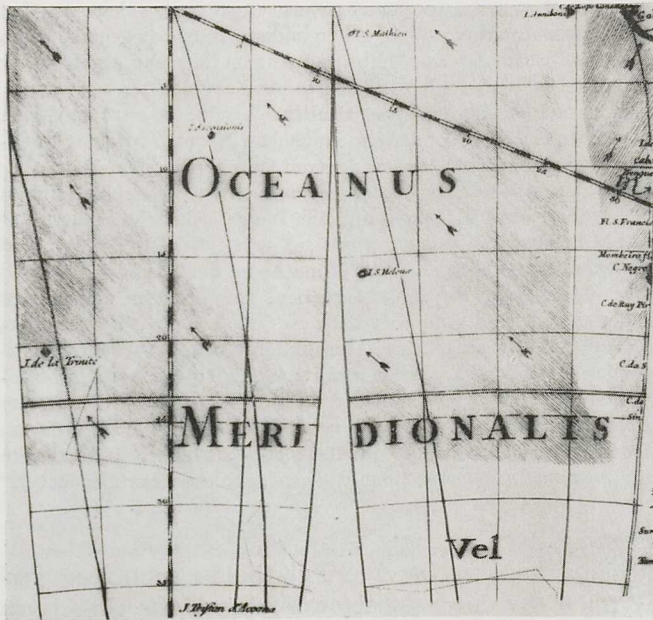


Bild 29
Erdglobus von ÅKERMAN-AKREL, 1804 (59 cm Durchmesser); 2 Segmentausschnitte (310°–350° ö.L.) (Foto: E. BRATT, Stockholm)

haben ÅKERMAN veranlaßt, in seinem Ein-Fuß-Globus nur die schon genannten Winde mit Pfeilen darzustellen. Im Zwei-Fuß-Globus sind diese Windrichtungspfeile um die Meeresströmungen vermehrt; es handelt sich um Schraffierungslinien, mit welchen er die Stromrichtungen auf offener See zwischen 30° n. und s.Br. angegeben hat. Das Globusbild der Winde und Meeresströmungen ist geschickt ausgeführt und im Hinblick auf die Globusgeschichte von Interesse (Bild 29).

Der Nachfolger ÅKERMANS, FRIEDRICH AKREL, hat keine Veränderungen hinsichtlich der zwei Themata, die ich in Kürze geschildert habe, gemacht; in sämtlichen Ein-Fuß- und Zwei-Fuß-Globen findet man diese bis zum Jahr 1804, in dem die letzten Ausgaben veröffentlicht wurden, unverändert wieder. Die Globussegmente sind immer von denselben Platten gedruckt worden, die jedoch wiederholt modernisiert wurden, besonders in den Jahren 1779 und 1804.

Der Nachfolger FRIEDRICH AKRELS, sein Sohn CARL AKREL, hat einen Erdglobus von 26 cm Durchmesser im Jahre 1817 hergestellt. Dieser Globus hat nicht das gleiche geschichtliche Interesse und besitzt keine der hier behandelten thematischen Züge.

ENTWURF EINES ERDGLOBUS ZUR ENTDECKUNGSGESCHICHTE

VON KAREL KUCHAR

Jeder Globus, ebenso wie jede Weltkarte, ist ein Dokument, das in der Zeit seines Entstehens ein übersichtliches Bild gewisser ausgewählter Kenntnisse über die Erde festhält. Aus der Geschichte der Globen vom 16. bis 18. Jh., von WALDSEEMÜLLER, GEMMA FRISIUS, MERCATOR bis zu GUILLAUME DELISLE wissen wir, daß die Konstruktionen des sphärischen Weltbildes gewöhnlich den gezeichneten Weltkarten vorangingen.

Der Globus war eine besonders geeignete Form der Evidenz der Konfiguration des Festlandes und der Meere, und alle alten Globen sind Träger der Geschichte geographischer Vorstellungen, Entdeckungen und Kenntnisse über den Erdkörper.

Heute hat sich der Schwerpunkt der kartographischen Forschung und Gestaltung auf die Seite der thematischen Kartographie verschoben, und es ist kein Wunder, daß auch die moderne Globographie diese Richtung einschlug und bemüht ist, für die Erdgloben weitere Anwendungen zu finden.

Obwohl das Vorkommen von thematischen Elementen auf Erdgloben und auch die Geschichte der thematischen Globen nicht erst von gestern stammt, müssen wir doch zugeben, daß die thematische Globographie bis jetzt nicht in dem Ausmaß entwickelt ist wie die thematische Kartographie. Ebenso wie chorographische Karten änderten auch die Globen ihren Charakter und nahmen weitere Elemente auf, vor allem aus dem Gebiet der physikalischen Geographie, Hypsometrie, Klimatographie, Ozeanographie usw. Verhältnismäßig rasch entstand die Dualität von Erdgloben, ihre Spezialisierung auf physikalischen oder politisch-geographischen Inhalt, vor allem bei den für Schulen bestimmten Globen.

Die Fürsorge um thematische Globen muß den entsprechenden Wissenszweigen überlassen werden. Der Kartograph kann hier nur theoretische und technische Erfahrungen zur Verfügung stellen. Er kann auch voraussehen, daß diejenigen Globen die besten Aussichten auf Realisierung haben, deren Thematik die ganze Welt umspannt und die die Verzerrung nicht gut verträgt, ohne die eine geographische Weltkarte nicht auskommt, wie z. B. die mit geophysikalischer, paläographischer und ähnlicher Thematik.

Auf diesem Symposium der Gesellschaft, die so viel für die Rettung, Evidenz und Analyse alter Globen geleistet hat, halte ich es aber für angemessen, Vorschläge zu machen, die nicht Stoff für neue Globen in anderen geographischen Wissenschaften suchen, sondern bei der historisch-geographischen und globographischen

Thematik bleiben wollen, also auf dem Gebiet, das den Intentionen der Societas Coronellianae ganz eigen ist.

Ich will mich mit der Frage beschäftigen, ob und in welcher Form es möglich wäre

1. auf einem einzigen Globus die *Geschichte der kosmographischen Vorstellungen* zusammenzufassen. Dieser Globus sollte das Ausmaß der Welt verzeichnen, das der bekannten Ökumene in den einzelnen Zeitabschnitten zugesprochen wurde, vor allem am Ende des Altertums, Mittelalters und der Neuzeit und in der Zeit der kartographischen Revolution, oder
2. auf einem einzigen Globus die *Geschichte des Erkennens der Erdoberfläche* zusammenzufassen.

Ich nehme an, daß diese beiden Globen ein sehr gutes Mittel zum Begreifen und zum Unterrichten des historisch-geographischen Stoffes wären und daß das eine Frage des historisch-kartographischen und geographischen Studiums ist, die daher auf dieses Symposium gehört.

Man könnte einwenden, daß für den angedeuteten Zweck eine Karte genügen würde — aber das kann man ja bei jeder Thematik einwenden. Die vorgeschlagenen Themen eignen sich aber besonders für die sphärische Veranschaulichung, weil der Globus für die Entwicklung der geographischen Ansichten und beim Erkennen der Welt wirklich eine weitaus größere Rolle spielte als heute. Wenn wir diese Ansichten und Bemühungen verstehen und erklären wollen, sollten wir Mittel, die die zeitgemäßen Hilfsmittel der Vergangenheit schematisieren, zur Verfügung haben.

Zu diesem Ziel würden sich Faksimiles alter Globen ideal eignen. Wir müssen wirklich jene wenigen Globen, die faksimiliert wurden, als eine verdiente kulturhistorische Aktion begrüßen. Soweit mir bekannt ist, wurden die Globen von BEHAIM und Brixen, der große Erdglobus von PETER ANICH u. a. faksimiliert. Die Anzahl der Globen, ihre verschiedenen Ausmaße und daher auch die anwachsenden Erzeugungskosten und die Kaufpreise werden jedoch immer hindern, daß sie eine weitere Benutzung finden als nur in Museen. Auch die ursprüngliche Zeichnung, Namengebung und die alten graphischen Schriftformen würden zum Nachteil der Verwendung faksimilierter Globen sein, an die ich denke, d. h. in der Schule. Es müßten dies Globen mit deutlichem und in weitem Ausmaß generalisiertem Inhalt und einer dementsprechenden Beschriftung sein.

Auf dem ersten der vorgeschlagenen Globen sollten in das gemeinsame Netz der Meridiane und der Parallelkreise die Positionen der Festländer und Meere nach den alten Globen so eingezeichnet sein, daß die allmähliche Präzisierung der Umrisse ersichtlich wäre, vom Bild des PTOLEMÄUS und BEHAIM bis zum Bild von DELISLE, das sich von dem heutigen nur sehr wenig unterscheidet. Der Vergleich der Bilder würde den grundlegenden Irrtum der vorkolumbianischen Vorstellungen klar zeigen, nach denen zwischen Westeuropa und Ostasien nur 126° an Stelle von 229°

waren. Es würde auch eine Präzisierung der östlichen und nördlichen Konturen der alten Welt im Verlauf des Mittelalters zeigen, den Übergang von der Ptolemäischen Vorstellung über den geschlossenen Indischen Ozean bis zur Zerbröckelung seines südlichen Ufers in eine Reihe von Inseln bei BEHAIM und die spätere Raumschaffung für die Neue Welt, das Zurücktreten des südlichen Kontinents usw. Alle Konturen würden mit verschiedenfarbigen Linien veranschaulicht und ungefähr an der Westküste Europas koinzidiert werden.

Es ist sicher, daß auch teilweise generalisierte Farbenkonturen zur Abrundung des Bildes die Ergänzung der Festlands- oder Meeresflächen in einigen Tönen neutraler trüber Farbe brauchen würden, keinesfalls aber beides, so daß entweder die Meere oder eher die Festländer überwiegend hell bleiben. Das Experimentieren mit diesen Vorschlägen muß nicht direkt auf Globussegmenten und auf Kugelgloben vor sich gehen. Dazu würden weniger kostspielige Ersatzmittel genügen, wie ich sie in meinem Beitrag über „Einige Bemerkungen über polyedrische Globen“ erwähnen werde.

Der zweite der erwähnten Globen — der Globus der Entwicklung des europäischen geographischen Horizontes — ist kartographisch nicht so schwierig: In das Netz der Meridiane und Parallelkreise und in die modernen Konturen der Festländer und Meere sind die Grenzen des geographischen Horizontes einzutragen und die in einigen historisch-geographischen Epochen bekannten Areale mit einem Farbton in 6 bis 7 Sättigungen für das Festland und einem anderen Ton mit derselben Anzahl von Sättigungen für das Meer zu kolorieren. Das ist kartographisch einfach, weil das wesentliche Charakteristikum dieser Frage — abgesehen von vorübergehend vergessenen Horizonten und den wiederholten Entdeckungen — eine ständige Ausweitung der Fläche ist. Es ist also möglich, das kartographische Prinzip „je — desto“ in beiden Farben zu verwenden, also „je länger desto satter“.

Die erwähnte Komplikation in der grundsätzlich einfachen Dynamik der veranschaulichten Erscheinung ist z. B. die Fahrt der Normannen und die Besiedlung Grönlands und die erste Entdeckung Amerikas ungefähr im Jahre 1000, die für die weitere geschichtliche Entwicklung der Geographie ohne Bedeutung blieben; denn, abgesehen von den nordischen Sagen, gelangten nur vereinzelte Nachrichten in das europäische Bewußtsein, und nach dem Untergang der Ansiedlungen im 15. Jh. gerieten sie in Vergessenheit. Auch die vorübergehend vergessenen Horizonte in Afrika, Vorderindien oder China benötigen eine besondere Flächensignatur. Die wichtigsten Meilensteine in der Chronologie der Kenntnis der Welt könnten auf diesem Globus sein: 1. der Zustand, den die Ptolemäische Geographie im 2. Jh. verzeichnet, 2. der Zustand vor der ersten Reise von KOLUMBUS, 3. der Zustand vor der ersten Weltumseglung, 4. der Zustand vor den Reisen von COOK, BOUGAINVILLE und LAPÉROUSE (1760), 5. der Zustand zu Anfang des 19. Jh. und 6. der Zustand am Anfang des 20. Jh. vor der Erreichung der Pole und der nordwestlichen Passage. In diese farbgetönten Areale würden die Entdeckungsreisen auf

dem Meer und auf dem Festland eingezeichnet werden, ihre Chronologie würde auf der Farbengrundlage übersichtlicher sein, als das auf der Mehrzahl der Karten der Entdeckungswelten in geographischen und historischen Atlanten üblich ist. Die Gebiete der Forschungen einzelner bedeutender Expeditionen könnten evtl. auch verzeichnet sein. Die erreichten Grenzpunkte (an den Küsten, Flüssen und Hochgebirgen) würden mit der Jahreszahl versehen sein.

Wie ich bereits angeführt habe, handelt es sich um ein Bild der europäischen geographischen Horizonte. Man könnte aber auch die buddhistischen (indischen, chinesischen, japanischen) Horizonte des Altertums dazukombinieren und die frühmittelalterlichen islamischen Horizonte.

Die Konstruktion dieser Globen, auch wenn sie nur im geläufigen Schulmaßstab 1:40 000 000 (d. h. im Durchmesser von 32 cm) durchgeführt wären, würde eine detailliertere Veranschaulichung ermöglichen, als sie auf Übersichtsweltkarten in Atlanten üblich ist. Diesen Karten gegenüber hätte der Globus, d. h. der freie Rollglobus, den Vorteil, daß er die Zusammenhänge der Horizonte erhalten und die Länge der Festlandsreisen und Seefahrten, d. h. die Ausmaße der Entdeckungsleistungen, nicht verzerren würde.

Zu jedem Projekt gehört das Zitieren der Quellen. Im Maßstab, den wir für den Globus voraussetzen, gibt es keine so detaillierte zusammenfassende Karte. Wir müssen dazu also Originalquellen verwenden, was eine originelle Bearbeitung bedeutet.

DISKUSSION

Prof. JENSCH: Ich berufe mich auf die Bemerkung des Referenten, für die Darstellung der Entdeckungsgeschichte der Erde würde auch eine Karte genügen, dies gelte aber auch für viele andere Themen. Darin stimme ich Ihnen zu. Die Frage der Globenwürdigkeit von Themen müßte untersucht werden. Es gibt Themen, die eine Kartendarstellung nicht vertragen, und es gibt Themen, die eine Globusdarstellung verlangen.

Die Betrachtung des historischen Globus sollte durch die Betrachtung des thematischen Globus im modernen Sinn ergänzt werden. Es sollte vermieden werden, denselben Fehler zu machen, wie in der Siedlungsgeographie, wo immer nur versucht wird, den Schleier von der Historie zu lüften, und man dabei ganz verpaßt, das heute Entstehende entsprechend zu betrachten.

Dr. KUCHAR legt dar, daß er bewußt nicht über thematische Globen aus anderen Wissensgebieten sprechen wollte. Vielmehr hätte für ihn gegolten, sich in die bisher vorherrschenden Themen der Globusfreunde einzuordnen, und das waren immer die historischen Globen. Aus diesem Bereich galt es, ein Thema zu wählen. Die Entdeckungsgeschichte ist ein weltumspannendes Thema, zu dem sich der Globus unbedingt eigne.

Prof. BERNLEITHNER: Mir ist bekannt, daß in der ČSSR eine Inventarisierung der alten Globen vorgenommen wurde. Eine Zusammenstellung liegt mir aber noch nicht vor.

Dr. KUCHAR: Die Liste wurde bereits gedruckt und wird bald zur Verfügung stehen.

Prof. BERNLEITHNER: Ihre Vorschläge zu dem speziellen Thema der Entdeckungsgeschichte sind recht interessant gewesen. Die Angelegenheit ist jedoch eine Finanzfrage. Die Forderungen für den Schulunterricht müssen mit den finanziellen Möglichkeiten in Einklang gebracht werden. Sind ihre Vorschläge auch von dieser Seite her zu verwirklichen?

Dr. KUCHAR: Bei den Schulgloben hat sich ein einheitlicher Durchmesser eingebürgert. Da ist es gleich, ob man darauf eine physische oder eine thematische Karte montiert. Der Druck einer Segmentkarte in 6 oder 8 Farben ist nicht besonders aufwendig.

Prof. BERNLEITHNER: Wichtig ist die Frage: Was kostet das, und wie ist es in der Schule zu verwenden? Der Schüler sieht auf dem 65-cm-Globus wenig. Wenn 10 Schüler um den Globus herumstehen und der Lehrer erklärt etwas, dann sieht die Hälfte der Schüler davon nichts. Aus diesem Grund haben wir es in Wien zuwege gebracht, daß kleine Rollgloben für immer zwei Schüler angeschafft wurden.

BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER MONDGLOBEN

VON KAREL FISCHER

Nicht lange nach den ersten Zeichnungen der Mondoberfläche entstand der Gedanke, unseren Trabanten auf einer Kugel abzubilden. Einen solchen Vorschlag machte der Danziger Astronom JOHANNES HEVELIUS 1647. Leider konnte ich nicht feststellen, ob der Mondglobus, dessen Abbildung wir in seiner „Selenographia“ finden, realisiert wurde (Bild 30).

Die ersten Nachrichten von einem wirklichen Mondglobus stammen aus England. CHRISTOPH WREN, Architekt und Baumeister des St.-Paulus-Doms in London, wurde von König KARL II. verpflichtet, einen Mondglobus anzufertigen. Das hat er auch getan; dieser Mondglobus befand sich lange Zeit im königlichen Privatkabinett. Er wurde wahrscheinlich im Buch von JOHN F. W. HERSCHEL beschrieben [1], was mir nur aus einem Zitat bekannt ist. Es ist mir jedoch nicht gelungen festzustellen, ob sich dieser Globus bis in unsere Zeit erhalten hat.

Erst um die Mitte des 18. Jh. hatte TOBIAS MAYER, Reformator der Selenographie, den Gedanken, einen Mondglobus in einer größeren Serie herauszugeben. Er begann, hierfür Zeichnungen anzufertigen. Als ein Sechstel davon fertig war, gab er einen „Bericht“ [2] heraus (Bild 31). Aus einer Subskriptionsliste, die beigelegt wurde, ersehen wir, daß MAYER noch zwei Jahre zur Beendigung dieser Arbeit brauchte. Dieser Mondglobus wurde leider nicht herausgegeben. Die Ursachen können wir jetzt nicht mehr feststellen: Die kosmographische Gesellschaft in Nürnberg ist zerfallen, und es war vielleicht nur wenig Interesse für einen kleinen Globus, der etwa 60 Gulden kosten sollte, vorhanden.

Am Ende des 18. Jh. fertigte JOHN RUSSEL einige Mondgloben an (Bild 32). Er hat seine Erzeugnisse in einem Büchlein [3] beschrieben. Er berichtet, daß die Globen auf Grund von 34 Positionspunkten hergestellt wurden (Bild 33). Sie bestanden aus Holz und waren mit Zeichnungen beklebt; einige waren auch plastisch. Die Globen hatten eine Einrichtung zum Vorführen der Libration in der Breite und auch in der Länge mittels zweier verzahnter Segmente auf der Rückseite. RUSSEL wollte mit seinen Mondgloben den Forschern ein Hilfsmittel zur Bestimmung eventueller Veränderungen auf der Mondoberfläche geben. In den britischen Sammlungen werden noch drei Exemplare aufbewahrt.

Weitere Mondgloben entstanden um 1830. Einen hat WILHELMINE WITTE geb. BÖTTCHER (1777–1854) für ihren Schwiegersohn J. H. MÄDLER angefertigt, der zweite wurde auf Empfehlung ALEXANDER VON HUMBOLDTS für FRIEDRICH WIL-



Bild 30
Gravierung eines Mondglobus, in: J. HEVELIUS „Selenographia“ 1647
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)

Unten benannte Mitglieder der Kosmograp-
hischen Gesellschaft zu Nürnberg bezeugen
mit gegenwärtigem Schein, daß Sie für eine
Mondskugel auf Vorschuß

30 Gulden courant oder $7\frac{1}{2}$ Ducaten,

als die Hälfte des völligen Preises, baar
empfangen haben. Wofür Sie die Lieferung
der Kugel biß Ostern 1752. gegen Nach-
trag der übrigen Hälfte, nemlich 30 Gul-
den courant oder $7\frac{1}{2}$ Ducaten, jedoch die
Fracht nicht mit eingerechnet, zu leisten
versprechen. Nürnberg den



Bericht

von den

Mondskugeln,

welche

von der kosmograpischen Gesellschaft
in Nürnberg, aus neuen Beobachtungen
verfertigt werden

durch

Tobias Mayer,

Mitgliede derselben Gesellschaft.



Zu finden in der Hofmännischen Officin.

1750.

Bild 31

Subskriptionsblatt von T. MAYER, 1750
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)



Bild 32
Mondkugel von J. RUSSEL, 1797
(Foto: Dr. WALLIS, London)

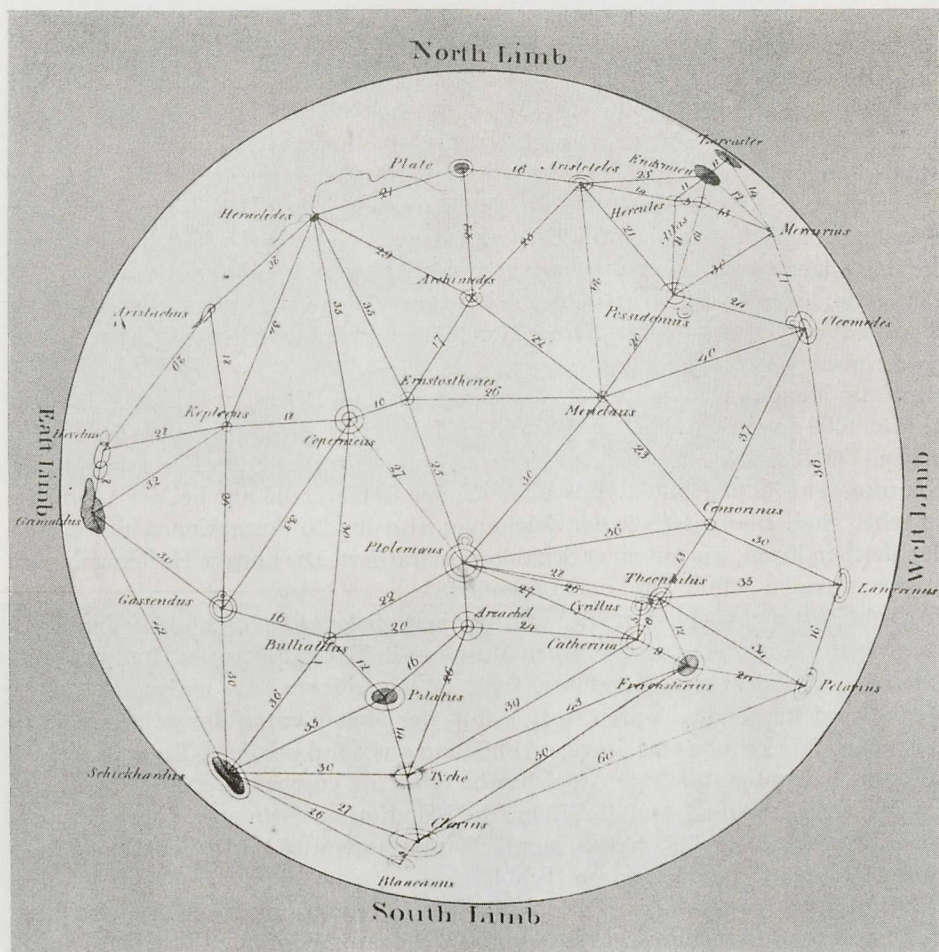


Bild 33
Die Hauptpunkte des Mondglobus von J. RUSSEL
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)

HELM III. (1770—1840) geschaffen. Beide waren plastisch aus Gips modelliert. WILHELMINE WITTE hat diese Globen teilweise auf Grund der Mondkarten von BEER und MÄDLER, teilweise auf Grund eigener Beobachtungen auf ihrer Privatsternwarte angefertigt. Leider kann man heute nicht feststellen, ob diese zwei Globen, von denen einer noch in der Vorkriegszeit in Berlin zu sehen war, gerettet sind. Heute können wir uns nur eine Vorstellung von diesen Globen aus einem Ölgemälde eines Porträts von J. H. MÄDLER machen (Bild 34).

J. H. MÄDLER hat den Mondglobus für Demonstrationszwecke benutzt. Er führte ihn Gästen und Schülern mit einem Fernrohr bei Sonnenbeleuchtung auf schwarzer Unterlage vor. Es war eine treue Nachbildung des Mondes. Deshalb bemühte sich MÄDLER, solche Mondgloben für Unterrichtszwecke serienweise herzustellen, aber die damaligen beschränkten technischen Möglichkeiten erlaubten dies nicht.

Der erste, der Mondgloben industriell erzeugte, war der Wiener Kartograph RIEDEL VON LEUENSTERN. Seine Mondgloben wurden in zwei Zeitschriften beschrieben [4].

RIEDEL'S Mondglobus hat einen Durchmesser von 24 cm, was dem Maßstab 1:14500000 entspricht. Er wurde mit einem festen Äquatorkreis und einem beweglichen Vertikalkreis versehen. Auf der Vorderseite sind die Formationen im Koordinatennetz abgebildet, einschließlich der Gebiete, die nur bei der Libration zu sehen sind. Die Unterlage der Zeichnung ist gelb, die Formationen sind alle in der gleichen Form, wie mit einer Schablone schraffiert. Die hintere Halbkugel trägt in einem ovalen Schild Titel und Legende [5].

JOHANN FRIEDRICH SCHMIDT, der weltberühmte Selenograph, hat 1849 den Konservator des Naturwissenschaftlichen Museums in Bonn, THEODOR DICKERT, aufgefordert, die sichtbare Mondoberfläche zu modellieren. Als einige der ersten Modelle gut ausgefallen waren, wurde mit der Modellierung des ganzen Globus begonnen. Wir kennen eine einzige Abbildung aus der damaligen Tagespresse [6]. DICKERT hat unter ständiger Aufsicht von SCHMIDT gearbeitet. Der Globus hatte den Maßstab 1:600000, und die Höhen der Mondformationen waren dreimal überhöht. Er bestand aus 118 sphärischen Reliefplatten von $15^\circ \times 15^\circ$, auf denen über 70000 Objekte abgebildet waren (Bild 35).

Dieser Mondglobus stand im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit einer Ausstellung in Bonn. Den Besuchern wurde eine von SCHMIDT verfaßte Broschüre übergeben [7]. Es ist interessant, daß SCHMIDT sich darin als „Observator der Sternwarte des Baron von Unkrechtsberg in Olmütz“ bezeichnete, obwohl er schon in Athen tätig war. Dieses Büchlein enthält eine kurze Zusammenfassung der selenographischen Kenntnisse der damaligen Zeit.

Zur Geschichte der Mondgloben gehören indirekt die plastischen Mondabbildungen, die zum ersten Mal von JAMES NASMYTH und JAMES CARPENTER realisiert wurden. Es handelt sich hierbei nicht um die ganze Mondoberfläche, sondern um Platten einzelner Mondlandschaften. Am besten gelungen war die Platte Nr. 12 mit der

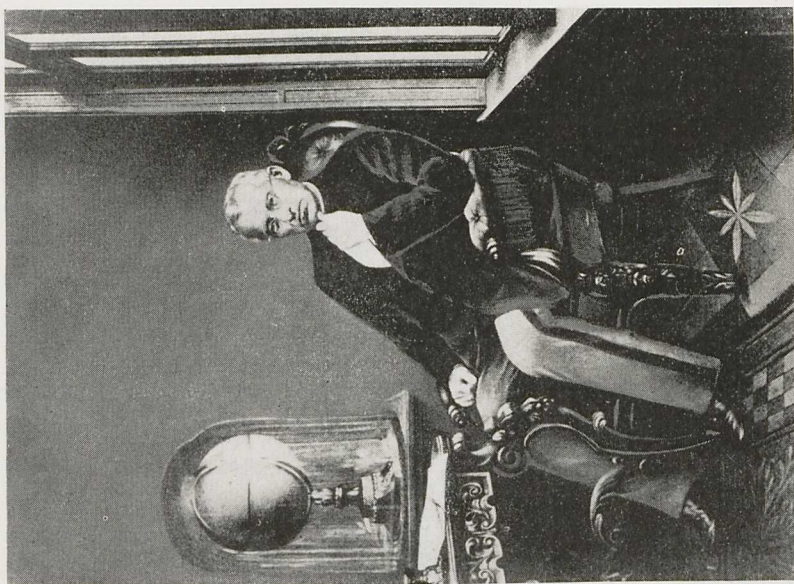
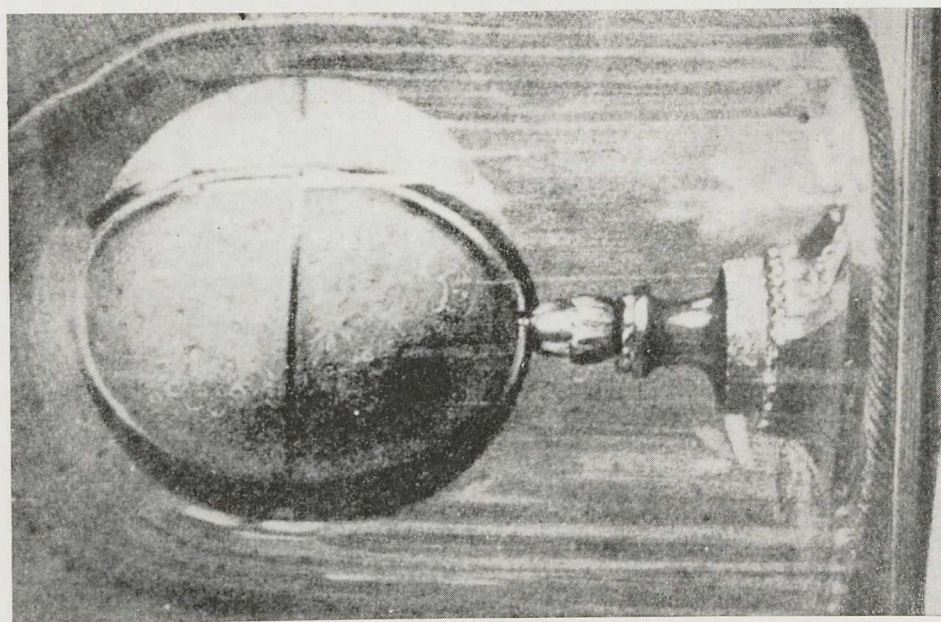


Bild 34

J. H. MÄDLER mit dem Mondglobus von WILHELMINE
WITTE, um 1840

links: vergrößerter Ausschnitt
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)



Bild 35
Mondglobus von SCHMIDT-DICKERT, 1854 (Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)

Umgebung von Plato, deren photographische Abbildung den Eindruck einer echten Mondaufnahme macht.

Aus der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts kennen wir weitere plastische Abbildungen der Mondoberfläche. EDUARD FREIHERR VON LADE beobachtete mit dem Lehrer RUDOLF DIETZ auf seiner Privatsternwarte mit einem Acht-Zoll-Fernrohr den Mond. Das Resultat ihrer Beobachtungen war ein Reliefmondglobus im Maßstab 1:10000000, wobei die Höhen zehnmal überhöht waren. Er wurde mit einem Vertikalkreis versehen (Bild 36). Die Autoren hatten die Absicht, eher eine effektvolle Sache als eine wissenschaftliche Arbeit zu realisieren. Die Formationen sind wie mit einer Schablone stilisiert, und der wissenschaftliche Wert liegt weit unter dem des Globus von RIEDEL VON LEUENSTERN. Die Gebirge sind hellgelb koloriert, die Mare grünblau. Die Lichtstreifen sind nur bei drei Kratern, und zwar bei Tycho, Copernicus und Kepler, mit weißer Farbe abgebildet, bei allen drei einheitlich. Die hintere Halbkugel ist mit Papiersegmenten beklebt, auf denen die Krater schablonenhaft abgebildet sind, und zwar in derselben Art, wie es später durch L. RIDEAUX in seiner Mondkarte geschah. Um der Zeichnung Ausdrucksfähigkeit zu verleihen, haben die Autoren die Kraterringe schraffiert. Des weiteren sind auf dieser Seite die Lichtstrahlen bei drei Kratern völlig übereinstimmend gezeichnet. Auf der Rückseite befindet sich auch der Titel [8].

Dieser Versuch bedeutete für LADE auch in geschäftlicher Hinsicht einen großen Erfolg. Mehrere Exemplare sind bis in unsere Zeit erhalten geblieben. Nicht lange danach ist der deutsche Erzeuger geographischer Globen, ERNST SCHOTTE & Co. [9], zu einem ähnlichen Modell gekommen, aber nicht in Form eines Globus, sondern in Form einer Kugelkalotte von 1 m Durchmesser. Dieses Mondrelief im Maßstab 1:3481000 hatte die wahren Höhen nur fünfmal überhöht. Die Fabrik bot es damals für 200 M an.

Ein ähnliches Mondmedaillon, aber in kleinerem Maßstab 1:10000000 in Gipsausführung, hat F. S. ARCHENHOLD um die letzte Jahrhundertwende herausgegeben (Bild 37). Außerdem hat er selbständige Mondformationen, wie Mare Imbrium und andere, angeboten. Des Baumaterials wegen sind sie jetzt sehr selten; eine komplette Sammlung befindet sich im Museum Przytkowskich w Jędrzejów, Polen.

Der französische Zeitgenosse von ARCHENHOLD, der berühmte Astronom CAMILLE FLAMMARION, hat in Zusammenarbeit mit C. M. GAUDIBERT einen Mondglobus entworfen, der bei BERTRAUX in Paris herausgegeben wurde (Bild 38). Er ist von 15,2 cm Durchmesser im Maßstab 1:23000000 in Gelb-Grün-Blau ausgeführt. Die Vorderseite, die mit einem Koordinatennetz versehen ist, bildet schematisch die Krater ab, deren Randgebirge als grünblaue Ringe gezeichnet sind. Andere Gebirge sind mit ungewissen Linien gezeichnet. Die Gebirgspartien haben einen gelben Untergrund, und die Mare sind grün angelegt. Es sind auch die Mondformationen, die bei der Libration zu sehen sind, abgebildet. Auf der Vorderseite sind die Formationen mit Nummern versehen, und auf der Rückseite befindet sich ein alpha-

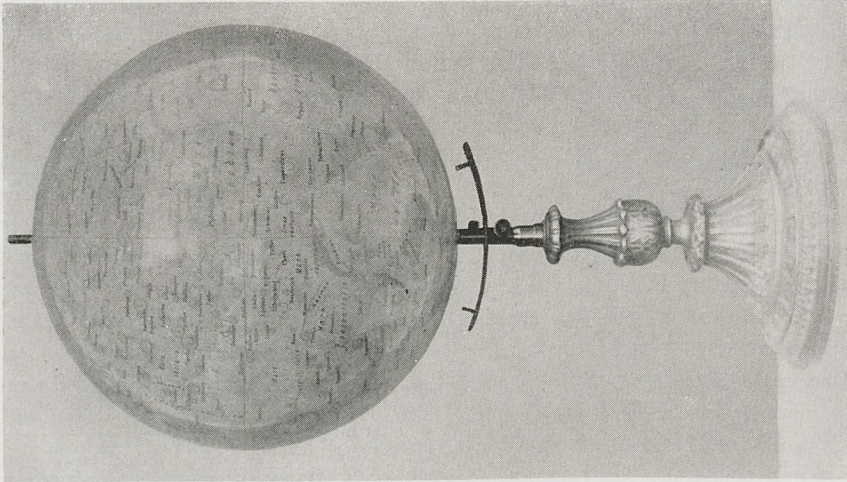
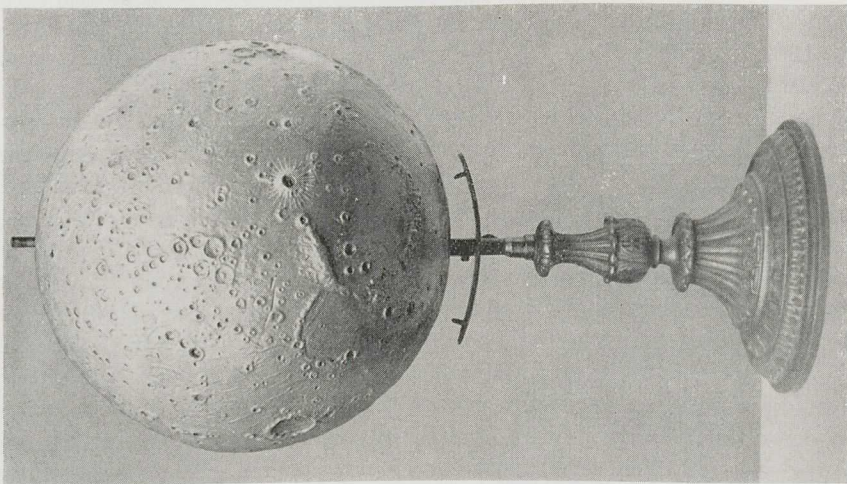


Bild 36

Mondglobus von E. von LADE, um 1860; links Vorderseite, rechts Rückseite (Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)



Bild 37. Mondmedaillon von ARCHENHOLD (Foto: Dr. T. PRZYPKOWSKI, Jędrzejów)



Bild 38
Mondglobus von FLAMMARION,
um 1895
(Foto: Dr. PRZYPKOWSKI, Jędrzejów)

betisches Verzeichnis mit 343 Nummern. Im oberen Teil befindet sich auch der Titel [10], und im unteren sind einige Werte der physikalischen Konstanten des Mondes und seiner Bahn beschrieben.

Die Arbeit von SCHMIDT und DICKERT fand am Ende des 19. Jh. eine Wiederholung in einem Mondglobus, den das Field Columbian Museum in Chicago 1899 herstellte. Die Autoren haben die Karten von BEER, MÄDLER und SCHMIDT benutzt. Der Maßstab dieses Globus war wieder 1:600 000, und die Gebirge wurden dreimal überhöht. Er wurde aus Gips in 116 Sektionen $15^\circ \times 15^\circ$ angefertigt.

Mit der größten plastischen Mondabbildung wurde 1936 am GRIFFITH-Observatory begonnen. Zu diesem Zweck wurde die Kuppel einer alten Sternwarte verwendet. Es ist mir gelungen, ein Bild davon mit der Umgebung des Mare Imbrium zu bekommen (Bild 39). Wenn die Segmentbegrenzungen zugleich die Koordinaten darstellen sollen, dann ändert sich der Meridian in der Nachbarschaft der Krater Aritillus und Autolycus vom Ausgangsmeridian; denn Autolycus liegt nicht auf seiner östlichen, sondern westlichen Seite. Der Breitenkreis, der das Ringgebirge Archimedes schneidet, entspricht beinahe 30° n.Br., aber der in der Nähe von Eratosthenes nur dem 17° n.Br. und nicht, wie es sein sollte, dem 15° . Daraus ist die sehr geringe Präzision ersichtlich, die bei einem solchen großen Maßstab sehr leicht zu erreichen wäre. Es handelt sich eher um eine effektvolle als um eine wissenschaftliche Arbeit, deren Beendigung der zweite Weltkrieg verhinderte.

Nach dem zweiten Weltkrieg entstanden mehrere Mondgloben und Mondmedaillons.

Die amerikanische Firma KATHERINE KORNER [11] begann 1948 einen Mondglobus in Form eines Sport-Gummiballs von 7 inch Durchmesser zu erzeugen. Die Formationen sind nur schematisch wiedergegeben.

Das Zentralinstitut für Geodäsie und Kartographie in Prag erzeugte 1960 für den Export nach Westdeutschland und Großbritannien Mondmedaillons aus einer thermoplastischen Folie. Die Kugelkalotte hat einen Durchmesser von 50 cm und ist etwa 8 cm gewölbt. Dieses Mondrelief ist wieder in Gelb-Grün-Blau ausgeführt, und die Krater sind schablonenhaft gedruckt. Die Höhen sind mehr als zehnmal unregelmäßig überhöht (Bild 40).

In der DDR hat die Paul Räth KG Leipzig in Zusammenarbeit mit dem VEB Hermann Haack, Werk Gotha, einen Mondglobus von 33 cm Durchmesser im Maßstab 1:10 400 000 herausgegeben. Es handelt sich um eine Kugel aus Kunststoff, die mit bedruckten Segmenten beklebt ist. Auch die Formationen der Mondrückseite sind abgebildet. Der Globus ist in Gelb-Grün ausgeführt, alle Gebirge haben aus West geworfene Schatten. Für den großen Maßstab sind die Zeichnungen zu grob (Bild 41).

Den bis heute besten Reliefmondglobus von 32 cm Durchmesser erzeugt ALFRED SCHLEGEL in Westdeutschland [12] in individueller handwerklicher Arbeit. Auf dem Globus sind mehr als 7000 Einheiten abgebildet. Zur Abbildung der For-

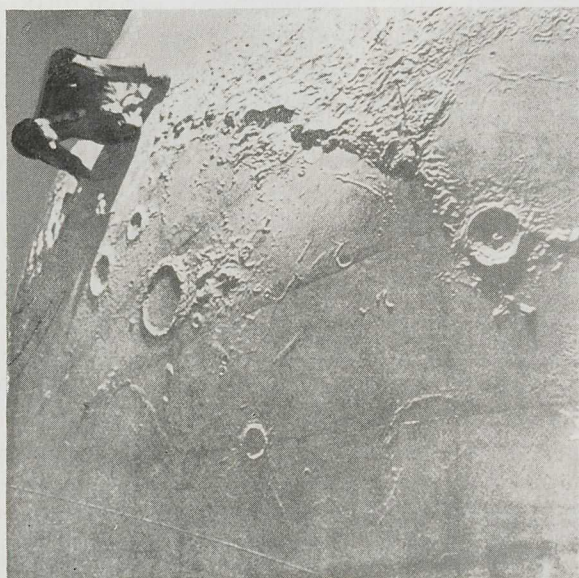


Bild 39
Mondglobus des Griffith-Observatory, 1936
(Foto: Dr. SLOVKA, Prag)

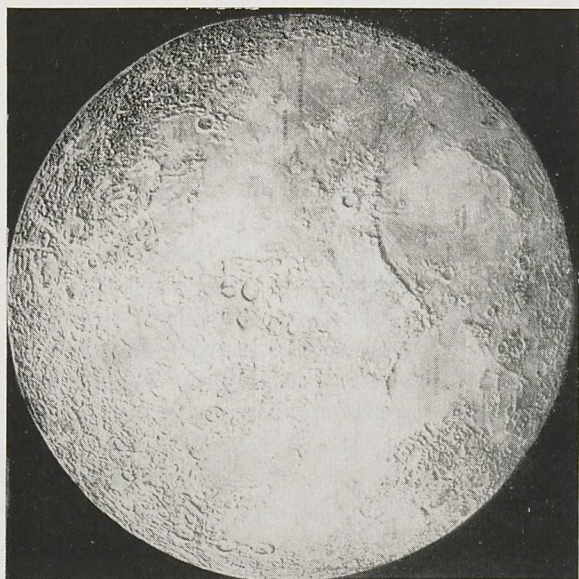


Bild 40
Mondmedaillon des Kartographischen Zentralinstituts in
Prag, 1960
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)



Bild 41. Mondglobus der Fa. R  th KG Leipzig, 1962 (Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)

mationen der Mondrückseite wurden die Photos von Lunik 3 benutzt (Bild 42). Zu diesem Mondglobus gehört ein 50 Seiten starkes Büchlein, in dem die Mondo-berfläche beschrieben ist. Bei der handwerklichen Herstellung ist der Preis von 165,— DM nicht zu hoch.

Handwerkliche Arbeiten von Mondgloben, deren Autoren wir nicht kennen, finden wir auch in manchen Museen oder gräflichen Sammlungen. Einen solchen Mondglobus, der etwa 100 Jahre alt ist, finden wir in den Sammlungen des Mathematisch-Physikalischen Salons in Dresden (Bild 43). Meiner Meinung nach sind sicher noch mehrere Exemplare solcher Mondgloben bis in unsere Zeit erhalten geblieben, die in der Literatur noch nicht beschrieben wurden. Auch an manchen Volkssternwarten sind Mondgloben in handwerklicher Arbeit entstanden, wie z. B. jener an der Urania-Sternwarte in Budapest, den der wissenschaftliche Mitarbeiter L. BARTHA anfertigte (Bild 44).

Aus diesem Grund wende ich mich an alle Mitarbeiter des Coronelli-Weltbundes mit der Bitte, mich auf alle Mondgloben, die ich nicht besprochen habe, aufmerksam zu machen.

Ich habe mich bemüht, soweit es mir erreichbar war, eine geschichtliche Übersicht über Mondgloben vorzulegen. Leider muß ich feststellen, daß wir heute keinen auf wissenschaftlicher Grundlage gestalteten Mondglobus besitzen, wenn wir nicht die handgearbeiteten plastischen Einzelexemplare in Betracht ziehen. Ein solcher guter Mondglobus wäre für die Schulen, für Demonstrationszwecke an Volkssternwarten sowie für den Liebhaber-Astronomen recht wünschenswert.

Zum Schluß meines Vortrages möchte ich mich bei Frau Dr. HELEN WALLIS für die Aufnahmen der Mondgloben aus England, bei Herrn Dr. TADEUSZ Graf von PRZYPSKOWSKI für die Aufnahmen des Mondglobus von FLAMMARION und des Mondmedaillons von ARCHENHOLD bedanken. Alle anderen Bilder stammen aus der Sammlung meiner Privatsternwarte.

LEBENS DATEN DER ERWÄHNTEN AUTOREN:

JOHANNES HEVELIUS *1611 in Danzig, † 1687 in Danzig

CHRISTOPH WREN * 1632 in East Knoyle, Wiltshire, † 1723 in London

TOBIAS MAYER * 1723 in Marbach, † 1762 in Göttingen

JOHN RUSSEL * 1745, † 1806 in Guildorf

JOHANN FRIEDRICH SCHMIDT * 1825 in Eutin, † 1884 in Athen

JAMES NASMYTH * 1808 in Edinburgh, † 1890 in London

JAMES CARPENTER * 1840 in Greenwich, † 1899 in Levisham

EDUARD FREIHERR VON LADE * 1817 in Geisenheim, † 1904 in Geisenheim

CAMILLE FLAMMARION * 1842 in Montigny-le-Roi, † 1925 in Juvisy bei Paris

LITERATUR

[1] HERSCHEL, J. F. W.: On a Model of the Globe of the Moon. London 1845.

[2] MAYER, T.: Bericht über die Mondgloben, welche bei der Kosmographischen Gesellschaft zu Nürnberg verfertigt werden. Nürnberg 1750.



Bild 43. Mondglobus aus der Sammlung des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons
im Dresdner Zwinger, um 1850
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

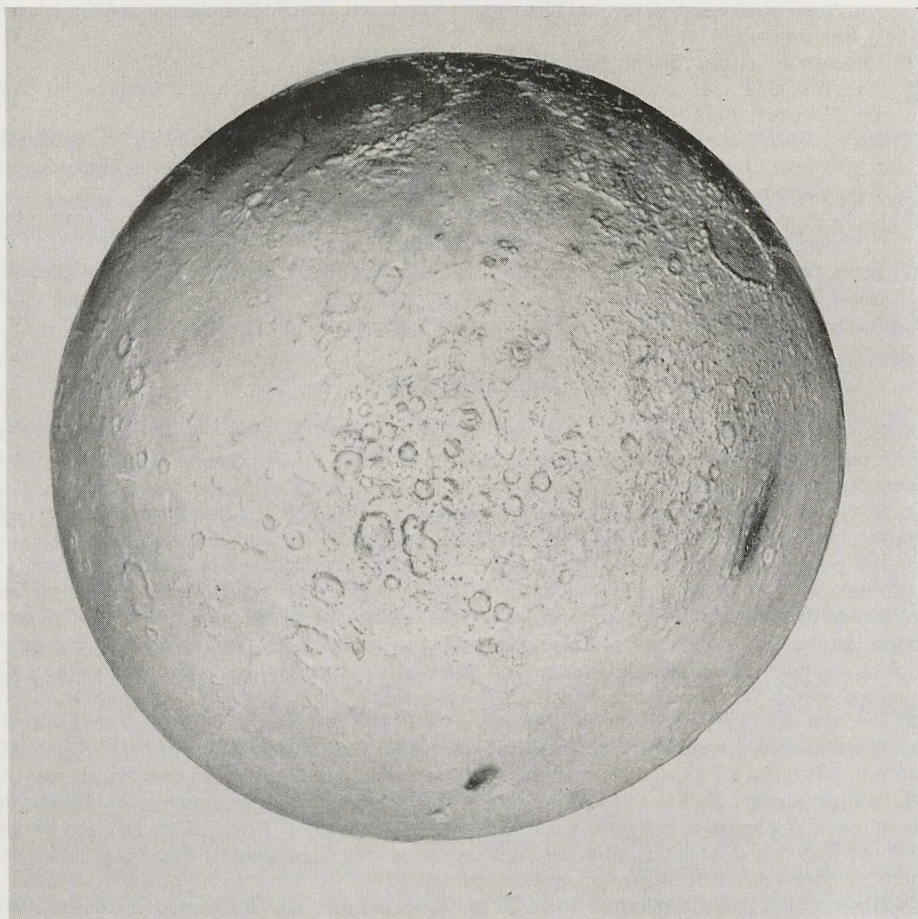


Bild 44
Mondglobus der Urania-Sternwarte in Budapest, um 1960
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)

- [3] RUSSEL, J.: An Apparatus for Exhibing the Phaenomena of the Moon. London 1797.
- [4] Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien VI, 74, 1850.
Wöchentliche Unterhaltungen für Dilettanten der Astronomie. Jg. 1852.
- [5] Der Mond nach der orthographischen Karte von BEER und MÄDLER, sphärisch dargestellt von RIEDEL von LEUENSTERN, Wien 1849; gestochen von H. MANNSFELD, zu finden bei T. SCHÖNINGER.
- [6] Illustrierte Zeitung, Bonn, Nr. 589 vom 14. 10. 1854.
- [7] SCHMIDT, J. F.: Das Relief der sichtbaren Halbkugel des Mondes, ausgefertigt von TH. DICKERT. Bonn 1854.
- [8] Reliefmondglobus, entworfen von E. VON LADE, modelliert von RUD. DIETZ. Maßstab 1:10000000. Gebirge zehnfach überhöht von DIETRICH REIMER und ERNST VOHSEN.
- [9] ERNST SCHOTTE & Co. Berlin W 35, Potsdamer Str. 41.
- [10] Globe de la Lune. Dresse sous la direction de CAMILLE FLAMMARION. Par C. M. GAUDIBERT. E. BERTRAUX, éditeur à Paris, Échelle 1:23000000.
- [11] KATHERINE KORNER, 2652 Peachtree Rd NE, Box 182, Northside Station Atlanta 5, Georgia (USA).
- [12] ALFRED SCHLEGEL, 8672 Selb, Friedrich-Ebert-Str. 35, BRD.

DISKUSSION

Dr. HORN dankt dem Vortragenden. Die Fülle des vorgetragenen, bereits vorhandenen Materials sei überraschend. Er müsse bekennen, daß er bisher nicht an eine solche Fülle alter Mondgloben gedacht habe.

Dr. OGRISSEK äußert sich zur Ansicht des Referenten, daß der RÄTH-Mondglobus zu grob sei. Bei der Herstellung eines Mondglobus stehe man vor der Diskrepanz, die sichtbare Seite des Mondes präzise darzustellen und die nur durch die Lunik-Aufnahmen bekannte „Rückseite“ dann entsprechend ungenauer. Man habe deshalb einige Abstriche in der Feinheit an der bekannten Mondseite gemacht, um bei der Rückseite den Unterschied nicht so in Erscheinung treten zu lassen und insgesamt eine einigermaßen einheitliche Gestaltung des gesamten Globus zu erzielen. Der Mondglobus sei nur für Übersichtszwecke bestimmt und dafür vollkommen brauchbar. Der Benutzerkreis sind interessierte Laien, keine Wissenschaftler.

Dr. FISCHER erwidert, ein kleinerer Maßstab wäre besser gewesen, z. B. 20 cm Durchmesser. Der RÄTH-Globus hat einen zu großen Durchmesser, bei dem Maßstab sei zu wenig abgebildet. Ein gutes Beispiel ist dagegen der Mondglobus von SCHLEGEL aus Westdeutschland.

Dr. OGRISSEK sagt: Es hat nicht in unserer Hand gelegen, den Durchmesser des Globus zu bestimmen. Wir konnten lediglich den Auftraggeber beraten. Die Firma RÄTH hat den Verlag und den Vertrieb des Globus. Bei der ökonomischen und wissenschaftlichen Konzeption ist man bei einer solchen Kooperation stark eingeengt.

Dr. HORN schließt die Diskussion mit der Bemerkung, er hoffe, der Referent könne das nächste Mal bereits über den Marsglobus berichten, der wohl als nächster im Kommen sein werde.

DAS LEBENSWERK VON DIPL.-ING. ROBERT HAARDT

VON ERNST BERNLEITHNER

Dipl.-Ing. ROBERT HAARDT war der Gründer des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde, weshalb seiner hier ehrend gedacht sei.

Er wurde am 3. März 1884 als Sohn des Kommerzialrates ADOLF HAARDT in Wien geboren, studierte bis 1906 dort an der Technischen Hochschule Maschinenbau und trat dann in die Emailwarenfabrik seines Vaters ein. Bald unternahm er Studienreisen nach England, Indien, Burma und den USA. Zwischen 1913 und 1925 war er Direktor einer Industrie- und Handelsgesellschaft in Wien, anschließend bis 1956 Vertreter der Rosenthal-Isolatoren GmbH Selb in Bayern und bis zu seinem so überraschenden Tod am 19. Mai 1962 Konsulent dieser Firma.

Durch seine vielen Reisen wurde HAARDT zur Verwendung des Globus angeregt. Doch ließ es ihm keine Ruhe, daß damals auf den Erdmodellen Strecken nicht direkt gemessen werden konnten. Daher faßte HAARDT 1935 den Gedanken, den bis dahin achsgebundenen Globus von seiner Achse zu befreien und die nunmehr bewegliche Kugel mit einer Meßvorrichtung für direktes Messen zu versehen, die er HAARDT-Erdmesser nannte. Bald kam auch eine durchsichtige Kalotte hinzu, die das Messen von Winkeln und Flächen gestattete. Seine Erfindung wurde bald in Österreich, Deutschland, Großbritannien und den Vereinigten Staaten bekannt und patentiert. Seit 1936 liegt die Produktion der Rollgloben in den Händen des Columbus Verlags Paul Oestergaard KG, Berlin und Stuttgart-Beutelsbach. Dieser Verlag brachte die ersten achslosen Globen bereits 1936 auf der Leipziger Frühjahrsmesse heraus.

Im Herbst desselben Jahres regte HAARDT die Anfertigung eines Missionsglobus in Rom an. Dieser war also sein erster thematischer Globus. Gleichzeitig regte er in einem Brief an den Präsidenten der Akademie der Wissenschaften in Wien, Prof. Dr. OSWALD REDLICH, die Errichtung eines Globusmuseums in Wien an. Ende 1936 trat HAARDT mit der Marconi-Gesellschaft in London wegen Herstellung eines Radiorollglobus in Verbindung. Diese erste Type war mit Zeitzonen und Eintragung der bedeutenderen Sendestationen versehen und wurde von HAARDT auf dem I. Internationalen Kurzwellenkongreß in Wien im Juli 1937 gezeigt. HAARDTS Idee, eine Geschichte der Globen zu verfassen, wurde erst 25 Jahre später kurz vor seinem Tod verwirklicht. 1937 schuf er auch den Schülerrollglobus mit Erdmesser und lagerte die größeren Rollgloben auf Kugellager. Als weitere thematische Globen schuf er 1951 den Rotkreuzglobus und 1952 den

Energieglobus sowie eine Spezialkugel mit einem Gewicht von 1 kg, von ihm als „Kilobus“ bezeichnet.

Seit 1947 trug er sich mit dem Gedanken der Schaffung einer Weltliste alter Globen, die ja in Österreich, Italien, Großbritannien, Bayern, DDR und Belgien bereits verwirklicht wurde und bald auch in Polen, der Tschechoslowakei und in Ungarn folgen dürfte. Damals konnte unter Mithilfe von Dr. ERICH WOLDAN in der Privatwohnung HAARDT's das Globuseum geschaffen werden, in welchem bis 1954 — dem Jahr der Übertragung in die Globussammlung der Österreichischen Nationalbibliothek — sieben Ausstellungen veranstaltet wurden. Am 11. Juni 1952 konnte HAARDT den Coronelli-Weltbund der Globusfreunde als internationale Organisation in Wien gründen. Seine Idee, aus Anlaß des zehnjährigen Bestandes dieses Weltbundes einen Internationalen Kongreß nach Wien einzuberufen, stand 1962 vor der Verwirklichung, als Dipl.-Ing. HAARDT infolge Überarbeitung für diesen Kongreß knapp vor dessen Eröffnung verstarb. Erst 1963 konnte in kleinerem Rahmen das I. Internationale Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde unter Teilnahme von 70 Delegierten aus 14 Ländern in Wien abgehalten werden, dem jetzt das II. Internationale Symposium des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde in Dresden in Anwesenheit von 70 Teilnehmern aus 10 Staaten folgte.

Wir wollen daher nicht nur heute, sondern auch in Zukunft des Initiators und Gründers unseres Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde, nämlich Dipl.-Ing. HAARDT, stets ehrend gedenken.

DIE VERWENDUNG DES ROLLGLOBUS IM UNTERRICHT AN SCHULEN UND IN DER ERWACHSENENBILDUNG

von L. P. WOITSCH

Es ist mir eine große Ehre, vor dieser hochansehnlichen Versammlung das Wort zu ergreifen. Gestatten Sie, daß ich mit einer persönlichen Erinnerung beginne.

Als ich im Jahre 1948 meine Stelle an einer Mädchenhauptschule des 8. Wiener Gemeindebezirks antrat und damit auch die Verwaltung der geographischen Lehrmittel übernahm, entdeckte ich in der Ecke eines Kastens, verstaubt und unbeachtet, eine Garnitur Rollgloben. Die Kolleginnen verwendeten sie nicht, sie wußten nichts damit anzufangen. Über den zweiten Weltkrieg war der Rollglobus in Vergessenheit geraten. Dabei hatte diese geniale Erfindung HAARDTS schon in den dreißiger Jahren das Licht der Welt erblickt.

Wenn man in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien vom Jahre 1935, Band 78, Seite 298, nachschlägt, findet man einen Bericht über den „Rollglobus“ des Ingenieurs ROBERT HAARDT. Der Globus „kann beliebig gedreht und gerollt werden (Rollglobus!), entweder in der Hand oder auf seiner Unterlage, die gleichzeitig ein Mittel für Messungen auf dem Globus ist. Es wäre zu wünschen, daß dieser Rollglobus in jeder geographischen Unterrichtsstätte in Verwendung käme; dann würde sich's erst erweisen, welch wertvolles Anschauungsmittel ein Globus sein kann“.

Es hat sich längst erwiesen. Es ist klar, daß der Globus als Abbild der Erde eine andere, intensivere Wirkung auf den Betrachter ausübt als die flachen, ausdruckslosen Planiglobenkarten, die man wohl noch in Atlanten findet, aber kaum mehr als Wandkarte für Schulen anschafft. Der alte Schulglobus aber thront meist auf dem Lehrertisch, vom Schüler oft weit entfernt; so kann dieses Abbild der Erde nie richtig betrachtet werden, besonders die südlichen Teile sind wegen der festen Achse nicht überschaubar.

So fanden die eingangs erwähnten alten Vorkriegsrollgloben, wenn auch die Staatenverteilung darauf nicht mehr stimmte, aufs neue fleißig Verwendung.

Mit diesem Lehrmittel gewinnt der Schüler — auch bei Kurshörern ist es nicht anders — sozusagen nähere Beziehungen, einen persönlichen Kontakt zu „seinem“ Rollglobus, er kann ihn endlich einmal auch von einer anderen Seite, sogar von „unten“ betrachten, sich z. B. ein Bild über Größe und Form der Antarktis machen. Aus der Unterrichtspraxis läßt sich feststellen, daß der Rollglobus viel zum leichteren Verständnis geographischer Fragen beiträgt. Das wird jeder metho-

disch geschulte Geographielehrer bestätigen. Dazu einige Beispiele; denn was für Geographen selbstverständlich ist, ist es noch lange nicht für Schüler und Kurs-
hörer von Volkshochschulen.

1. *Die Lage der Erdteile zueinander* wird viel besser erkannt. Wie umschließen doch Eurasien und Amerika das Nordpolargebiet. Wie wenig weit reichen Afrika und Australien nach Süden. Wieviel Wasser gibt es auf der Südhalbkugel. Gestalt und Größe der Antarktis sind deutlich überschaubar. Eindrucksvoll wirkt die ungeheure Größe des Pazifik, überhaupt die Verteilung von Land und Meer. Das zeigt nur der Rollglobus so deutlich.
2. *Die Einführung ins Gradnetz* wird wesentlich erleichtert. Warum die Breitenkreise gegen die Pole immer kleiner werden müssen, wie die Längengrade gegen die polaren Schnittpunkte zusammenlaufen, welche Gebiete der Äquator schneidet, wie der nördliche Polarkreis noch durch bewohnte Gebiete geht, der südliche aber die Antarktis umrandet, dies und vieles andere zeigt wiederum der in der Hand des Schülers bewegliche Rollglobus. Welche Orte beider Hemisphären liegen auf dem gleichen Meridian und haben zu gleicher Zeit Mittag? Vergleichen wir doch 48 Grad Nord (Lage von Wien) mit 48 Grad Süd!
3. *Die Entstehung der Passate* läßt sich besser veranschaulichen, ihre Ablenkung durch die Rotation der Erde wird leichter erklärbar.
4. Bei der Besprechung der *Umkehrung der Jahreszeiten* (Südwinter) leistet der Rollglobus anschauliche Dienste, man kann ihm jederzeit die richtige Achsenneigung geben. Und wie wären die Beleuchtung, die Großklimaverhältnisse, wenn diese Achsenneigung nicht bestünde? Der Globus gibt Antwort.
5. In der *Verkehrsgeographie* brauchen wir den Rollglobus, um auf transozeanische und transkontinentale Flugstrecken hinzuweisen; der Vorteil der Polar Routen leuchtet ein.
6. Selbst in der *Geschichte* kann man den Rollglobus gut zu einer idealen Konzentration der Fächer gebrauchen. In der Alten Geschichte dient er bei Besprechung der Lage und Dimensionen des europäischen Mittelmeerraumes. Beim Kapitel *Entdeckungen* suchen die Schüler als „Forscher“ eifrig und gern einen möglichen Seeweg nach Indien.
7. Das Schätzen und *Messen von Entfernungen* trägt zum Erfassen des Raumbildes der Erde wesentlich bei. Dazu dienen die beiden Meßkreise oder Meßringe des Rollglobus. Es dreht sich immer um die kürzeste Entfernung, um die Luftlinie zwischen zwei Orten. Die Messungen erfolgen auf 100 km genau.

Der *kleine Kreis* dient bekanntlich für Messungen bis 10000 km; z. B. Lissabon—Azoren = 1700 km; Port Said—Gibraltar = 3400 km; Port Said—Neufundland = 7000 km; Riga—Beringstraße = 6000 km.

Der *große Kreis* ist für Messungen von Strecken länger als der Erdmeridian-quadrant, also über 10000 km; z. B. London—Sidney = 17000 km. Wir können den Erdumfang nachkontrollieren bzw. auf dem Rollglobus feststellen.

Auch Messungen nach Graden und Seemeilen sind möglich. 1 Bogengrad = 60 Seemeilen; Kapstadt—Rio de Janeiro = 55° ; $55 \text{ mal } 60 \text{ sm} = 3300 \text{ sm}$.

Der große Meßring gestattet auch Messungen nach Englischen Meilen. Das Messen macht erfahrungsgemäß den Schülern Freude, erfordert aber eine gewisse Sorgfalt und Übung, Anleitung und Lehrerhilfe.

Aus der Erkenntnis, daß der Rollglobus ein ideales Lehrmittel ist, hat der Stadtschulrat für Wien über Antrag der Zentralarbeitsgemeinschaft der Hauptschullehrer den Hauptschulen, die von der Gemeinde Wien kostenlos mit Lehr- und Lernmitteln beliefert werden, auch Rollgloben zur Verfügung gestellt. Die anfängliche Anzahl der Globen war — auch bei dem Gedanken an intensive Gruppenarbeit — zu gering. Es ist nicht fruchtbar, wenn fünf und mehr Schüler an *einem* Rollglobus gemeinsam arbeiten müssen. Besonders bei den vorstellungsärmeren und weniger sorgfältigen Kindern der sogenannten zweiten Klassenzüge. Da startete nun die Zentralsparkasse der Gemeinde Wien — wie schon oft — eine schulfreundliche Aktion und schenkte den Hauptschulen 3000 Rollgloben, so daß nun eine ersprießliche Arbeit gewährleistet werden kann.

Dringend nötig ist es aber auch, die Kollegenschaft in Hauskonferenzen und Arbeitsgemeinschaften mit dem Rollglobus richtig vertraut zu machen.

Auch auf dem Gebiet der Volksbildung ist der Rollglobus von Bedeutung, da auch hier die Anschauung das Fundament aller Erkenntnis ist. Die Arbeitsgemeinschaft der naturwissenschaftlichen Kollegen der Wiener Volkshochschulen verlangte vor einigen Jahren über meinen Antrag die Anschaffung von Rollgloben auch für die Volksbildung. Seit dem Studienjahr 1958/59 konnten sie in den geographischen Kursen auch in der Erwachsenenbildung mit bestem Erfolg verwendet werden. Es war eine Freude zu sehen, mit welchem Eifer und Interesse diese kleinen Globen auch von den Kurshörern aufgenommen wurden und wie die Kurse dadurch belebt werden. Das für die Erwachsenen neue Lehrmittel, das in ihrer eigenen Schulzeit noch weitgehend oder noch völlig unbekannt war, hat viele begeistert und bei so manchem den Wunsch geweckt, auch privat einen solchen Globus zu besitzen. Da die Anzahl der Globen bei stärker frequentierten Kursen noch nicht genügt, werden nunmehr nach neuerlicher Intervention vom Verband der Wiener Volksbildung weitere Rollgloben für die Hand der Hörer zur Verfügung gestellt.

Die Verwendung in der Erwachsenenbildung erfolgt ähnlich, im allgemeinen mit vertieftem Verständnis für erdkundliche Probleme; sei es die Unterschiede zwischen Zonenzeit und Ortszeit an Hand des Rollglobus zu verstehen, sei es Sonnen- und Mondfinsternisse zu demonstrieren oder andere oben erwähnte Fragen zu klären. Die Messungen der Erwachsenen sind meist exakter; nur älteren, seh-schwachen Kurshörern fällt es schwerer. Es ist staunenswert, wieviel Fehlurteile

über Lagebeziehungen der Erdteile und globale Dimensionen bei den Erwachsenen seit oft lange vergangener Schulzeit mitgeschleppt werden und nun durch den Rollglobus eine entsprechende Korrektur finden.

Einige Beispiele aus der Praxis: Im Kurs „Gletscher — Ströme — Meere“ konnte bei dem Kapitel über die Meeresströmungen der Rollglobus mit Vorteil benutzt werden; das Thema „Entwicklung der Vorstellung von der Erdgestalt“ drängte geradezu zum Rollglobus; ebenso das Thema „Lebensraum der Erde (Nähr- und Siedlungsraum, Wirtschafts- und Verkehrsgebiete)“; der Rollglobus leistete auch in der historischen Geographie „Wie sich der geographische Horizont des Abendlandes weitete“ gute Dienste.

Es wäre wünschenswert, daß der Rollglobus — dieses ideale Lehrmittel — nicht nur an allen Schulen, sondern auch in allen Volkshochschulen Eingang fände. Es ist Aufgabe der Geographielehrer, durch aufklärende Referate dahin zu wirken, um die Anschaffung durch die Leitungen der einzelnen Volkshochschulen bzw. durch die Volkshochschulverbände zu erreichen.

Zwei Bilder mögen die Verwendung des Rollglobus an Schulen demonstrieren. Sie stammen aus dem Schulbetrieb einer Wiener Hauptschule; bei einem Schulbesuch konnte ich diese Aufnahmen machen:

1. Meßübungen mit dem Rollglobus in einer vierten Hauptschulklasse, 14jährige Jungen (Bild 45);
2. Messen mit dem großen Meßring: Strecke Kapstadt—Nordkap = 12000 km (Bild 46).

Jedenfalls wird der Rollglobus immer mehr ein integrierender Bestandteil geographischer Schulsammlungen; er gehört in jede Schule, angefangen von der Oberstufe der Volksschulen, den Haupt- und Oberschulen bis zu den verschiedenen Volksbildungseinrichtungen. Die moderne Methodik des Geographieunterrichts kann ihn nicht mehr entbehren.

DISKUSSION

Dr. HORN dankt dem Vortragenden für die Informationen über den Rollglobus. Sie dürften für viele sicher die erste ausführliche Darstellung des Rollglobus gewesen sein.

Herr TREGER weist darauf hin, daß für die Messung der kürzesten Entfernung doch nur der große Meßring in Frage komme.

Prof. BERNLEITHNER erwidert, daß diese Frage bei Diskussionen wiederholt auftauchte. Die Teilung des kleinen Meßkreises wurde von HAARDT so eingerichtet, daß sich die richtigen Entfernungen ergeben. Er stellt praktisch eine Projektion des Großkreises dar. Es ist also nicht die kürzeste Entfernung selbst, sondern eine Loxodrome. Die Praxis zeige, daß die Schüler dies ohne Schwierigkeiten zur Kenntnis nehmen. Weiterhin möchte er eine Anregung vortragen. Wir bemühen uns seit langem, dem Rollglobus eine Plasthalbkugel beizugeben, die für Zwecke des Flächenvergleichs dienen soll. Auf der Plasthalbkugel könnten vom Schüler Kontinente nachgezeichnet werden und mit anderen Gebieten verglichen werden. Kann uns dabei Herr Dr. FINGER helfen?



Bild 45

Meßübungen mit dem Rollglobus in einer vierten Hauptschulklasse, 14-jährige Jungen (Foto: Wornsur, Wien)



Bild 46

Messen mit dem großen Meßring: Strecke Kapstadt — Nordkap = 12000 km
(Foto: Wortsch, Wien)

Dr. FINGER betont, daß er gestern nicht als Produzent, sondern als an der Entwicklung und Forschung Beteiligter gesprochen hat. Viele Probleme sind heute noch aus Materialgründen schwierig und undurchführbar. Viele Materialprobleme lassen sich jedoch durch den Einsatz tiefgezogener Plastmaterialien einfach und preiswert umgehen. Vorteilhaft wäre es, auch Rollgloben aus Plaste herzustellen. Auch die Abnützung wäre dabei geringer. In der DDR wurde kürzlich in einer Ingenieurarbeit ebenfalls darauf hingewiesen, daß der starre Globus für Schulzwecke ungünstig ist.

Dr. HABEL fragt an, wie hoch der Preis des Rollglobus beim Columbusverlag ist und ob die Plastkalotte bereits irgendwo geschützt ist.

Prof. BERNLEITHNER gibt den Preis mit 10,— MDN an; die Kalotte sei noch nicht geschützt. Wir haben noch keine Herstellerfirma gefunden, auch vom Columbusverlag erhielten wir nur eine nichtssagende Antwort.

Tests in vielen Schulen an Lehrern und Schülern zeigten ein erschreckendes Ergebnis: Selbst Geographielehrer hatten nicht die geringste Vorstellung von den Größenverhältnissen auf der Erde.

Dr. HARVALIK fragt ebenfalls nach dem Preis. Er betont, daß ein kleinerer Maßstab Materialeinsparung bedeuten könnte, die für Massenauflagen wichtig wären.

Herr WOITSCH: Ein kleineres Format des Rollglobus ist günstiger für die kleinen Kinderhände.

Dr. FINGER ergänzt seine gestrigen Ausführungen. Die gezeigte Kugelkalotte ist aus Polystyrol gefertigt. Bei diesem Verfahren werden Werkzeuge benötigt, deren Preis sehr hoch ist und damit auch den Preis des Erzeugnisses bestimmen. Das Verfahren kann sich sicher erst bei einer Auflage von etwa 200000 Stück lohnen.

Dr. SCHMIDT: Kann man nicht einen starren Globus so konstruieren, daß er leicht aus der Halterung genommen werden kann und damit zum Rollglobus wird? Das würde die Vorteile des Achsglobus mit denen des Rollglobus verbinden.

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER POLYEDRISCHE GLOBEN

VON KAREL KUCHAŘ

Einen grundlegenden Lehrsatz für alle Benutzer von Karten sprach zu Ende des Mittelalters der Kardinal PIERRE D'AILLY aus: „Imago seu mappa mundi, licet figuretur in plano, tamen debet imaginari esse in sphaerico.“ In der damaligen Zeit wurde diese These, die auch CHRISTOPH KOLUMBUS wörtlich übernahm, im Globus BEHAIMS materialisiert.

Von dieser Zeit an werden die Kugelgloben als treueste Nachahmung des Erdkörpers ununterbrochen benutzt. Der Hauptvorteil des Kugelglobus ist seine geometrische Ähnlichkeit zur Erdkugel. Die Erfüllung dieser Ähnlichkeit stellte immer große Forderungen sowohl an die Konstruktion der Globuskarte als auch an die Technologie der Globusherstellung. Die Konstruktion von Kartensegmenten wurde zwar mit befriedigender Annäherung gleich am Anfang des 16. Jh. gelöst, jedoch bereits damals dachten die Künstler, die sich mit Geometrie befaßten, an den Ersatz der Kugelfläche durch die Oberfläche eines platonischen Polyeders. Die größte Ähnlichkeit zur Kugel unter diesen hat der dreieckige Zwanzigflächner. Das bemerkte schon im Jahre 1538 ALBRECHT DÜRER.

Der Gedanke, die Kugelfläche und die auf sie montierten Globussegmente durch ein Polyeder mit gnomonischer Projektion der Globusteile an seinen Wänden zu ersetzen, erschien in den letzten hundert Jahren mehrmals, aber die Geschichte der Globographie beachtete diese Bestrebungen nicht, so daß wir weder ein Verzeichnis der polyedrischen Globen noch eine Bibliographie der Arbeiten, die sich mit ihrer Lösung befassen, besitzen. Für die mathematische Kartographie ist die Konstruktion polyedrischer Globen eine Applikation gnomonischer Projektionen, aber die Lösungen dieser Globen sind nicht einmal in den Kompendien der Kartentwurfslern zusammengefaßt. Ich halte es deshalb für angebracht, auf die platonischen und einige andere Polyeder aufmerksam zu machen, d. h. auf die Möglichkeit, die diese Richtung der Globographie zur Verfügung hat, und dabei auch auf die Vor- und Nachteile der polyedrischen Globen im Vergleich zu den Kugelgloben.

Die ganze Oberfläche des Kugelglobus kann durch die gnomonische Projektion auf jedem Globus, dem ein reguläres Polyeder umbeschrieben ist, veranschaulicht werden: auf einem Tetraeder, Würfel, Oktaeder, Dodekaeder oder Ikosaeder. Die Länge der Seite a dieser Vielflächner und die geographische Breite φ der Berührungspunkte (Konstruktionspole gnomonischer Karten in der allgemeinen Lage) führe ich in der folgenden Tabelle an, und zwar für den Fall, daß die geographische

Achse des Globus von dem Halbmesser r durch die zwei gegenüberliegenden Gipfel des unbeschriebenen Polyeders geht, also die Anordnung, die der Absicht, die Vorstellung einer Kugel hervorzurufen, am besten entspricht, abgesehen vom Tetraeder, das wir hier nur der Vollständigkeit wegen anführen.

Vielflächner		Seite des n -Ecks	φ der Berührungspunkte
Tetraeder	$n = 3$	$a = 4,89898r$	$+19^{\circ} 28' 16''$ und $-90^{\circ} 0' 0''$
Würfel	$= 4$	$= 2,00000r$	
Oktaeder	$= 3$	$= 2,44949r$	$\pm 35^{\circ} 15' 52''$
Dodekaeder	$= 5$	$= 0,89806r$	
Ikosaeder	$= 3$	$= 1,32318r$	$\pm 52^{\circ} 37' 22''$ und $\pm 10^{\circ} 48' 44''$

Die Oberfläche dieser Vielflächner ist natürlich größer als die Oberfläche des Kugelglobus mit dem Radius r . Diese Vergrößerung des Bildes (Koeffizient k_0 in der nächsten Tabelle) ist allerdings weitaus kleiner als die Flächenverzerrung in den Stellen, wo sie die maximalen Werte $k_{\max}$ erreicht, d. h. in den Gipfeln der Vielflächner; eine Nullverzerrung gibt es an den Berührungspunkten (in der Mitte der Flächen).

Tetraeder	$k_0 = 3,308$	$k_{f \max} = 27,018$
Würfel	$= 1,910$	$= 5,195$
Oktaeder	$= 1,654$	$= 5,195$
Dodekaeder	$= 1,325$	$= 1,993$
Ikosaeder	$= 1,207$	$= 1,993$

Wenn wir diese Verzerrungen z. B. auf den Flächen des Ikosaeders mit den Verzerrungen auf den Weltkarten vergleichen, dann sind die Ergebnisse keinesfalls für die polyedrische Abbildung ungünstig.

Neben den angeführten regelmäßigen Vielflächnern verwendet man auch andere, z. B. das rhombische Dodekaeder, dessen 12 rhombische Flächen den Globus in 4 Punkten des Äquators und in 4 Punkten der Parallelkreise $\pm 45^{\circ}$ berühren. Die polyedrischen Globen eignen sich als Schul- und Popularisierungsbehelfe bei der Erklärung der gnomonischen Abbildung, aber man kann mit ihnen auch den Orthodromenverlauf zwischen jeden beliebigen zwei Punkten der Globusoberfläche lösen, und das besser als auf dem Kugelglobus. Ich selbst habe vor Jahren einen solchen Globus vorgeschlagen (K. KUCHAR: Svet na dvanáctistenu [Die Welt auf dem Dodekaeder]. Prag 1950). Einen anderen Versuch dieser Art kenne ich aus Polen, und zweifellos würde man bei systematischem Suchen Dutzende finden. Literaturangaben sind in der Studie von IRWING FISHER in „Geographical Review, 1943“ enthalten. Es würde nicht schaden, eine diesbezügliche Bibliographie zusammenzustellen, schon um zu verhindern, daß dasselbe wiederholt ausgedacht wird, sicherlich jedes Mal mit Zeit- und Kraftaufwand.

Die zwanzig Flächen des Ikosaeders sind die größte Flächenanzahl, die man auf einem regelmäßigen Vielflächner erzielen kann. Man kann den Globus nicht auf

eine größere Anzahl gleich großer, regelmäßiger, von Orthodromen begrenzter sphärischer Bilder aufteilen. Trotzdem werden in der Kartographie Versuche unternommen, die Flächenanzahl der Körper zu vergrößern, auf die wir die Globusoberfläche projizieren könnten. Dies geschieht aber um den Preis, daß diese Flächen untereinander nicht gleich sein werden. Man benutzt gewöhnlich eine Kombination zweier regelmäßiger Vielflächner. So kann man z. B. die 8 Ecken des Würfels mit den Flächen eines Oktaeders so abstumpfen, daß ein Körper mit 6 quadratischen und 8 dreieckigen Flächen entsteht. Dabei schadet es nicht, daß die dreieckigen Flächen, die zum Oktaeder gehören, den Kugelglobus, dem der ursprüngliche Würfel umschrieben war, nicht berühren. Auch auf sie kann man gnomonisch projizieren, nur ändert sich etwas der numerische Maßstab der Karten. Es ist zweifellos ein Vorteil der polyedrischen Globen, daß ihre Netze jeder konstruieren kann, der das mathematische oder geometrische Wesen der gnomonischen Projektion kennt. Um das Ausrechnen ökonomisch zu gestalten, haben wir die geographische Breite der Berührungspunkte in der oben angeführten Tabelle angegeben. Sie ermöglichen, das geographische Netz der Meridiane und der Parallelkreise geometrisch zu zeichnen und bei den Schulübungen aus Geometrie und Geographie die geographischen Konturen einzuzichnen. Die Schwierigkeiten beim Montieren von Vielflächnern sind nie so groß wie beim Montieren von Globuskarten auf eine Kugel, sie wachsen aber mit der Anzahl der Flächen.

Es scheint bisher, daß man praktisch noch mit dem Polyeder rechnen kann, der aus dem Ikosaeder dadurch entsteht, daß man seine 12 Ecken mit den Flächen eines Dodekaeders abstumpft. So bekommen wir einen Körper, der von 20 regelmäßigen Sechsecken begrenzt ist, die den Kugelglobus berühren, und von 12 regelmäßigen Fünfecken — im ganzen 32 Flächen —, die untereinander so verbunden sind, wie wir das bei den neuen Sportbällen kennen. Die fünfeckigen Flächen berühren zwar den Kugelglobus nicht, aber auch hier ist das für die gnomonische Projektion nicht von Nachteil. Es ist wichtig, daß die Verzerrung der Weltkarten auf den Flächen dieses Körpers bedeutend kleiner ist als die Verzerrung auf zwei platonischen Körpern, die hier kombiniert sind. Die Oberfläche dieses Globus ist nur das 1,124fache der Globusfläche.

Ich weiß, daß die Liebhaber wunderbarer alter Globen und eleganter moderner Globen von dem letzten Teil meiner Ausführungen über die kantigen Globen nicht begeistert sein können. Aber auch diese plebejischen Globen gehören in die Globenfamilie. Und auch wenn einmal die Zeit käme, daß jeder Schüler einen genügend großen Globus besitzen würde, auch dann würden diese Globen ihre methodische Bedeutung nicht verlieren, weil sie ein Bindeglied zwischen dem Globus und der Karte bilden, und deshalb, weil jeder Schüler, wenn er sie selbst montieren wird, über ihre Projektion und Konstruktion nachdenken muß.

III. TECHNISCHE FRAGEN DER GLOBENHERSTELLUNG

III. TECHNISCHE FRAGEN DER GLOBENHERSTELLUNG

DIE HERSTELLUNG VON SPHÄRISCHEN RELIEFKARTEN UND GLOBEN UND IHRE THEMATISCHE FARBGEBUNG

VON ČENĚK HARVALIK

Die Herstellung plastischer Modelle auf sphärischen Flächen oder als Globen ist besonders bei kleinen Maßstäben von großer Wichtigkeit. Wenn auch bei zweidimensionalen Karten eine Konstruktion auf der sphärischen Fläche ihre Anschaulichkeit erheblich wirkungsvoller erscheinen läßt, so kommt dies bei dreidimensionalen Karten noch viel stärker zum Ausdruck. Da wirkt nämlich der Gegensatz zwischen der Realität des plastisch dargestellten Reliefs und der Abstraktion der Konstruktionsebene oft schon bei Maßstäben von 1:1 000 000 bis 1:12 500 000 störend, da das Relief besonders an den Küsten eingesenkt erscheint. Bei kleineren Maßstäben ist das natürlich noch auffälliger, so daß plastische Karten im Maßstab 1:20 000 000 und kleiner beinahe alle Vorteile der realistischen Darstellungsweise verlieren, wenn sie in der Ebene konstruiert sind. Dabei werden durch die dritte Dimension die Verzerrungen empfindlich erhöht, was durch die Verschiedenheit der Variabilität des Höhen- und Längenmaßstabs bedingt ist. Die Variabilität des Längenmaßstabs richtet sich bekannterweise nach der Art der Projektion, und seine Werte ändern sich nach der Position in bezug auf das Projektionszentrum. Der Höhenmaßstab dagegen ist bei konstanten Überhöhungen immer konstant, bei differenzierten Überhöhungen ändert er seinen Wert nur von Schicht zu Schicht, während er in der jeweiligen Höhenschicht auf der ganzen Fläche konstant bleibt. Es liegt daher auf der Hand, daß ein Kartograph, der sich mit kleinmaßstäblichen plastischen Karten beschäftigt, ernstlich ihre Konstruktion auf sphärischen Flächen oder als Globen erwägen muß; denn nur so ist es möglich, das plastische Relief ohne Verlust an Anschaulichkeit in voller Fülle zum Ausdruck zu bringen. Man erhält dabei ein Abbild der Erdoberfläche, das eine Verallgemeinerung des Erdreliefs darstellt, befreit von allen Verzerrungen und Abstraktionen, die jede Ableitung der Sphäre auf die Ebene mit sich bringt. Das plastische Relief ermöglicht auch, alle anderen Kartenelemente übersichtlicher, anschaulicher und getreuer darzustellen, da die räumlichen Zusammenhänge weitaus getreuer und schärfer zutage treten, womit auch die sog. innere Logik der Karte erhöht wird, so daß das Kartenbild viel dynamischer wirkt als bei einer zweidimensionalen Karte.

Daß trotz der genannten Vorteile kartographische Produkte dieser Art selbst als Unikate äußerst selten zu finden sind, hängt wohl damit zusammen, daß sich alle

bisherigen technischen Mittel zur Herstellung als unzulänglich erwiesen haben, besonders bei den heutigen Ansprüchen auf Genauigkeit und rationelle Herstellung. Da nun heutzutage die Arbeit mit plastischen Modellen in den verschiedensten Fachkreisen immer mehr Anklang findet, erscheint es angebracht, auch auf dem Gebiet der kleinmaßstäblichen plastischen Karten auf sphärischen Flächen und Globen Mittel und Wege zu suchen, die eine rationelle Produktion ermöglichen und dabei die gewünschte Qualität aufweisen. Dies ist aber keine einfache Angelegenheit, da die kleinmaßstäblichen Modelle nicht nur Präzision, sondern auch ein recht feines Ausarbeiten verlangen, da sonst ein Großteil des Formenschatzes des Reliefs verlorengeht. Es ist auch unumgänglich notwendig, bereits die Konstruktionsgrundlage in diesem Sinn vorzubereiten. Man geht deshalb vom Stufenmodell als Konstruktionsgrundlage aus, das mit einer möglichst großen Präzision und Feinheit auszuarbeiten ist. Dabei muß man die Höhenlinienvorlage (Bild 47), die in der Ebene ausgearbeitet wird, auf die Sphäre transformieren und in die dritte Dimension übersetzen (Bild 48). Theoretisch kann man diesen Vorgang mit Hilfe der mathematischen Kartographie ableiten, doch für die Praxis ist es notwendig, ein Verfahren zu finden, das uns ermöglicht, die Höhenlinienvorlage, die in der Ebene gezeichnet wird, mechanisch auf die Sphäre zu transformieren und als Stufenmodell auszuführen. Bei diesen Anforderungen führt auch das bekannte Wenschowsche Fräsverfahren nicht zum gewünschten Erfolg.

Am besten wird man allen Anforderungen gerecht, wenn man ein Verfahren anwendet, das am Lehrstuhl für Topographie und Kartographie der Technischen Hochschule in Prag entwickelt wurde. Dieses Verfahren besteht aus folgenden Operationen:

1. Herstellung der Höhenlinienvorlage und Anfertigung des Diapositivs,
2. Herstellung eines Höhengschichtenblocks aus Plastilina-Schichten, eingelegt in die Hohlkalotte,
3. Ausschneiden des Stufenmodells in Negativform (als Matrize) und Abgießen des Positivs.

Die Transformation des Höhenlinienbildes wird dabei mit Hilfe der Zentralprojektion des Diapositivs in die Hohlkalotte einer Kugel bewerkstelligt.

Bei der Zentralprojektion (Bild 49) projizieren wir von einem beliebigen Punkt O aus den Punkt P am Globus G auf die Ebene τ im Punkt P , wobei τ eine Tangentialebene zur Kugelfläche L vom Radius R ist; τ ist dabei senkrecht zur Projektionsachse $\overline{OQ}$. Aus den Verhältnissen der ähnlichen Dreiecke OPN und $OP_{\tau}Q$ erhalten wir

$$\varrho = \frac{R E \sin \psi}{C + R \cos \psi}, \quad \varepsilon = D.$$

Mit Hilfe dieser Formeln kann man das Kartennetz berechnen und mit den üblichen kartographischen Methoden konstruieren sowie die Höhenlinienvorlage kartieren und photographisch ein Diapositiv herstellen. Dieses Positiv kann man

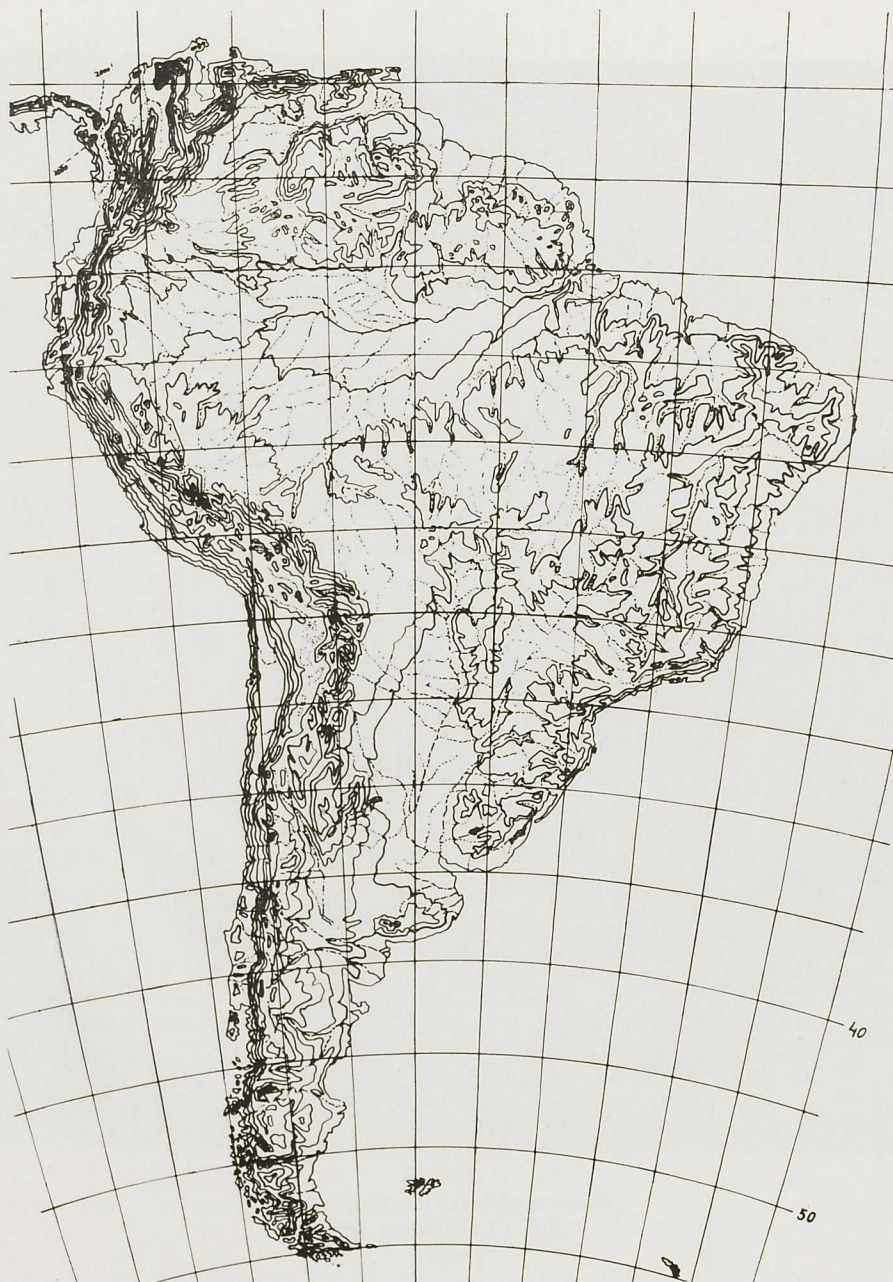


Bild 47. Höhenlinienvorlage (Foto: LAUFEROUQ, Prag)



Bild 48
Stufenmodell auf der Kugelfläche
(Foto: LAUFEROUQ, Prag)

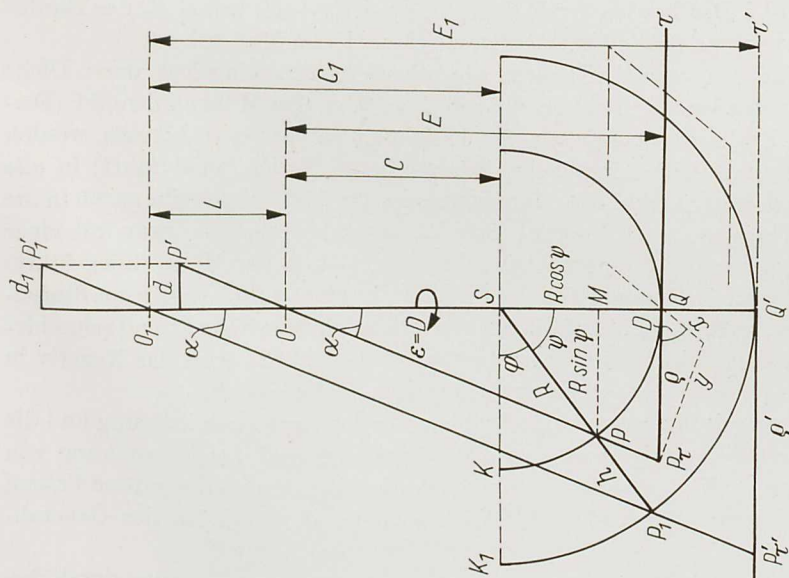


Bild 49

Schema der Zentralprojektion

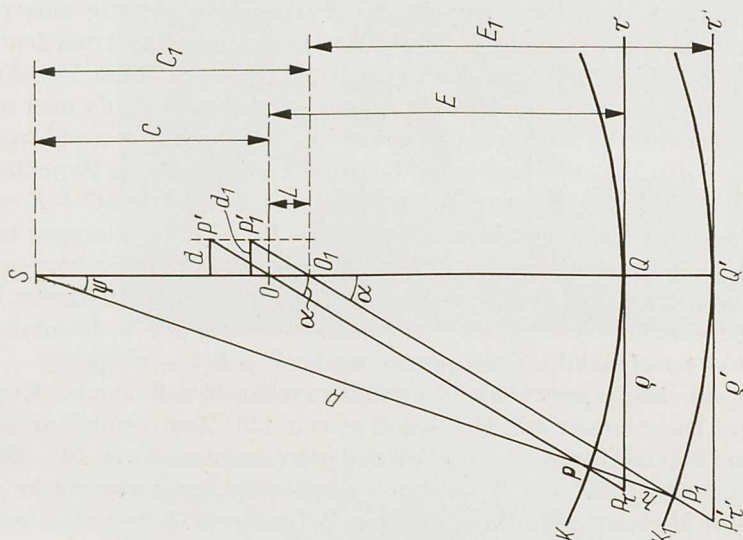


Bild 50

Schema der Zentralprojektion bei einer Projektionsentfernung kleiner als der Kugelradius

mit Hilfe eines tiefscharfen Projektors (Multiplex, Kleinentzerrungsgerät u. a.) auf eine Hohlkalotte projizieren, so daß die Zeichnung lagerichtig eingepaßt werden kann. Es ist nur notwendig, die Projektionsentfernung E und den Zentralabstand C so zu wählen, daß man den optischen Eigenschaften des Projektors gerecht wird, wobei man einen gewissen Spielraum frei lassen muß, da man während des Ausschneidens des Stufenmodells von einer Schicht zur anderen übergeht, d. h., man ändert den Maßstab des Globus. Es muß also die maximale Projektionsentfernung des Projektors mindestens gleich E_1 sein und die minimale $C + R \cos \psi$, wobei die notwendige Tiefschärfe mindestens $h + R(1 - \cos \psi)$ betragen muß. Bei Globen von größerem Durchmesser als etwa 80 cm ist es gewöhnlich notwendig, das Projektionszentrum O so zu wählen, daß $E < R$ ist (Bild 50). In diesem Fall ist der kritische Wert für die maximale Projektionsentfernung $E + h$, die minimale $E - L - R(1 - \cos \psi)$ und die Tiefschärfe wieder $h + R(1 - \cos \psi)$.

Bei einem Projekt eines ganzen Globus ist damit zu rechnen, daß man bei Kugeln bis etwa 60 cm Durchmesser mit Hohlkalotten von 120° Zentriwinkel arbeiten kann. In diesem Fall benötigen wir zwei Polarkalotten im Ausmaß von $40^\circ - 90^\circ - 40^\circ$ am Meridian und 360° am Parallelkreis sowie vier Äquatorteilstücke von $40^\circ - 0^\circ - 40^\circ$ am Meridian und 90° am Äquator. Bei größeren Globen ist es besser, die Kugel aus mehreren Teilen zusammenzusetzen.

Mit Hilfe einer drehbaren Scheibe und einer Schablone wird eine Kalotte aus Ton oder weicher Plastilina hergestellt. Beim Abgießen in Gips entsteht dann eine Hohlkalotte (Bild 51). Der Radius der Kalotte ist $R = R_0 + H$, wobei R_0 der Radius am Meeresniveau und H die Gesamthöhe des Modells im Maßstab ist.

In diese Hohlkalotte werden Schichten aus zäher Plastilina eingelegt, deren Dicke den Höhenintervallen des Modells entsprechen. Um das Höhenlinienbild (Diapositiv) beim Projizieren lagertreu auf jede Schicht einpassen zu können, werden die Paßpunkte mit Hilfe einer Schablone (die eine Nadel radial führt) in alle Schichten eingestochen (Bild 52). Nun kann man das Höhenlinienbild genau in die Hohlkalotte einpassen und die erste Schicht ausschneiden, und zwar mit einer feinen Nadel, die man in die Schicht einsenkt und längs der Höhenlinien führt; dann entfernt man den inneren Teil der Schicht, der nicht zum Negativ des Stufenmodells gehört, paßt das Bild auf die frei gewordene nächste Schicht und schneidet weiter. Wenn alle Schichten durchgeschnitten sind (Bild 53), wird das Negativ in Gips ausgegossen, und man erhält das eigentliche Stufenmodell.

Außer der Konstruktion ist auch das Problem der Art der Generalisierung und die damit zusammenhängende Wahl der Höhenintervalle und der Überhöhung von großer Bedeutung. Entgegen den bisherigen Auffassungen wollen wir diese Fragen nicht als Problem des optischen Effektes, sondern als Funktion der Generalisierung ableiten.

Bei zweidimensionalen Karten wird im allgemeinen die Generalisierung durch den Zweck und den Maßstab der Karte bestimmt. Der Zweck der Höhenlinienzeich-

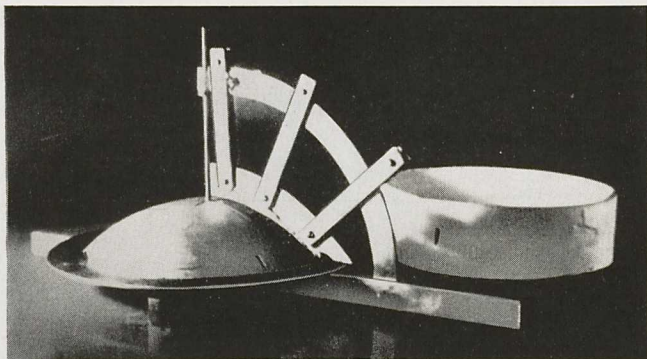


Bild 51. Scheibe zum Herstellen der Kugelkalotte; links Scheibe mit Kalotte, rechts fertige Hohlform (Foto: HARVALIK, Prag)



Bild 52. Anbringen der Paßpunkte auf dem Schichtenblock (Foto: HARVALIK, Prag)

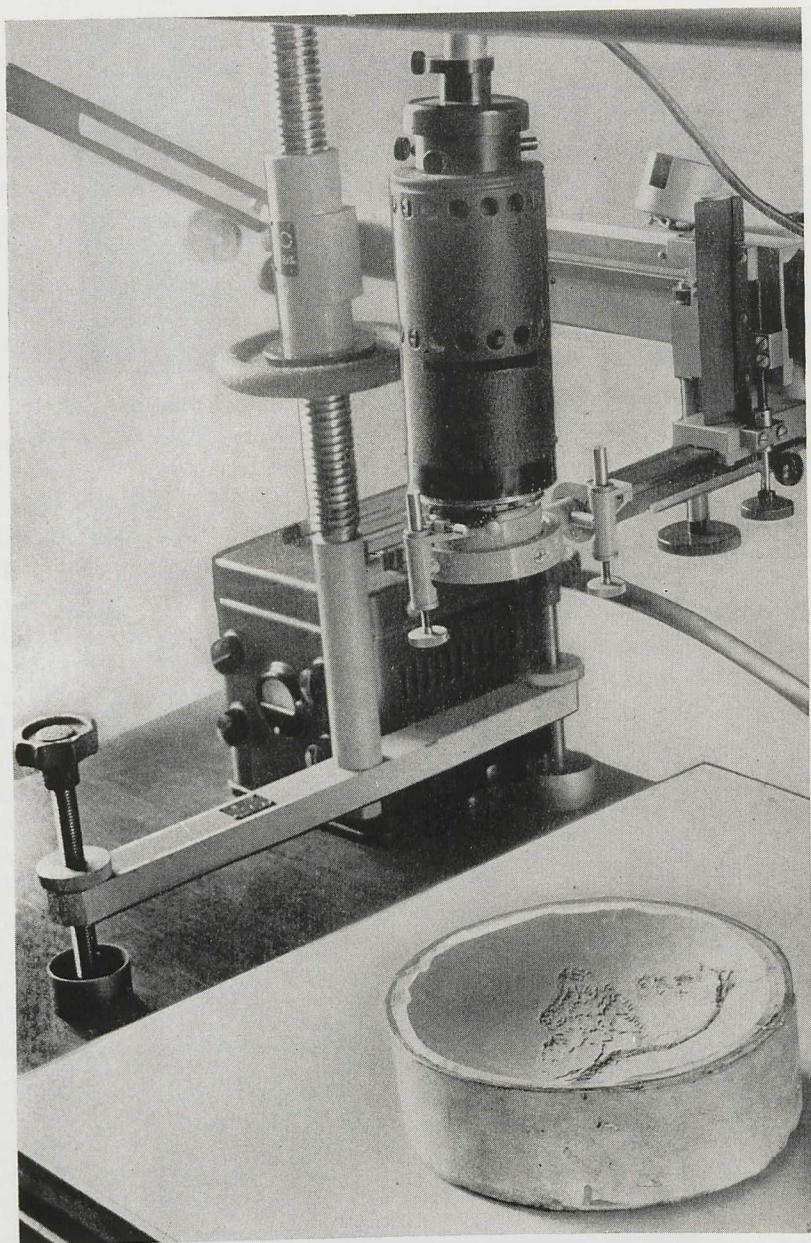


Bild 53. Multiplexprojektor und teilweise ausgeschnittener Block in der Hohlkalotte
(Foto: LAPACEK, Prag)

nung ist in unserem Fall die möglichst genaue, feine und konstruktive Grundlage für die Herstellung des Stufenmodells und darüber hinaus für das formengetreue Modellieren der plastischen Karte. Die notwendige Überhöhung wird dabei einerseits durch die technischen Möglichkeiten des Modellierens und andererseits durch die tatsächliche Höhe des darzustellenden Objekts bestimmt. Unter normalen Bedingungen ist ein sicheres Modellieren am Stufenmodell nur dann möglich, wenn die einzelnen Schichten nicht dünner sind als 0,2 mm. In diesem Fall könnten wir folgende Höhenintervalle in den einzelnen Maßstäben ohne Überhöhung darstellen:

Maßstab	Intervall in m	Maßstab	Intervall in m
1:1 000 000	200	1:10 000 000	2000
1:2 500 000	500	1:20 000 000	4000
1:5 000 000	1000	1:40 000 000	8000

Aus dieser Tabelle sehen wir bereits, daß eine Überhöhung notwendig ist; denn sonst könnten wir praktisch das Relief in der dem Längenmaßstab entsprechenden Verallgemeinerung überhaupt nicht darstellen.

Eine Überlegung über die Möglichkeit der Darstellung des Gefälles führt zu interessanten Ergebnissen. Wenn wir uns die Höhenlinien so eng wie möglich aneinander gezeichnet vorstellen, so kommt bei den üblichen kleinmaßstäblichen Karten rund eine Isohypse auf 0,4 mm (0,2 mm Strichstärke, 0,2 mm Zwischenraum). Wie unter diesen Umständen die tatsächlichen Böschungswinkel bei den gebräuchlichen Höhenintervallen der einzelnen Maßstäbe erscheinen, ersehen wir aus folgender Tabelle:

Maßstab in mm	0,4 mm entspricht in der Natur in km	gebräuch- liches Intervall in m	Bö- schungs- winkel	gebräuch- liches Intervall in m	Bö- schungs- winkel	gebräuch- liches Intervall in m	Bö- schungs- winkel
1	0,4	50	7° 10'	100	14° 10'	200	26° 40'
2,5	1,0	50	3°	100	5° 50'	200	11° 20'
5	2,0	—	—	100	2° 50'	200	5° 50'
10	4,0	—	—	100	40'	200	3°
20	8,0	—	—	—	—	200	1° 30'
40	16,0	—	—	—	—	200	40'
1	0,4	300	37°	500	48° 20'	1000	66°
2,5	1,0	300	16° 50'	500	26° 40'	1000	45°
5	2,0	300	8° 40'	500	14° 10'	1000	26° 40'
10	4,0	300	4° 20'	500	7°	1000	14° 10'
20	8,0	300	2° 10'	500	3° 30'	1000	7°
40	16,0	300	1°	500	1° 50'	1000	3° 30'

Wenn wir eventuell eine noch feinere Zeichnung erwägen würden, also etwa 0,3 mm, so würde sich an der Tabelle nichts erheblich ändern. Wir sehen also,

daß die maximalen Böschungswinkel, die wir unter diesen Umständen überhaupt darstellen können, bis auf zwei Ausnahmen viel zu klein sind, im Vergleich zu denen, die in der Natur vorkommen.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse können wir annehmen, daß die Böschungswinkel im Durchschnitt, gemessen auf topographischen Karten (1 : 25 000, 1 : 50 000), folgende Werte aufweisen :

Ebene, Tiefland unter 1° — 5° ,
 Berg- und Hügelland 1° — 20° ,
 Mittelgebirge 10° — 35° ,
 Hochgebirge 20° — 45° .

Wenn wir nun diese angegebenen Böschungswinkel mit der tatsächlichen Entfernung der einzelnen Isohypsen in den zur Darstellung notwendigen Intervallen für die einzelnen Maßstäbe in Einklang bringen, so erhalten wir folgende Überhöhungen für die angeführten Arten des Reliefs (I. = Intervall, Ü. = Überhöhung):

Maßstab in Mill.	Ebene		Hügelland		Bergland		Mittelgebirge		Hochgebirge	
	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.	I.	Ü.
1	50	4	50	4	100	3	100	3	200	2
2,5	50	10	100	6	200	4	300	3	500	2
5	100	10	200	6	300	5	500	4	1000	2,5
10	100	20	200	12	300	10	500	8	1000	5
20	100	40	200	40	300	30	500	20	1000	12
40	100	80	200	80	300	60	500	40	1000	20

Es ist im Rahmen dieses Vortrages nicht möglich, auf alle Einzelheiten einzugehen, die für die Bestimmung der Überhöhung in den verschiedensten Fällen in Frage kommen. Doch wir ersehen auch schon aus diesen fragmentarischen Ausführungen, daß bei plastischen Karten eine Überhöhung notwendig ist, die in verschiedenen Arten des Reliefs verschiedene Werte aufweist, also differenziert ist. Wir sehen auch, daß die Überhöhung nicht nur aus optischen Gründen notwendig ist, sondern vielmehr in erster Linie aus der Generalisierung der Höhenlinienzeichnung (Vergrößerung der Höhenintervalle und Verkürzung der Höhenlinien) hervorgeht. In diesem Zusammenhang wäre noch etwas zur Generalisierung der Gliederung der einzelnen Isohypsen zu sagen. Da wir bei einem Stufenmodell die Möglichkeit eines sicheren Modellierens fordern, ist zu verlangen, daß die einzelnen Höhengschichten in ihrem Komplex ein klar umrissenes Gerippe der Reliefformen ergeben. Das ist nur möglich, wenn bereits die Höhenlinienzeichnung so generalisiert wird, daß die einzelnen Höhenlinien nicht auf einen optischen Effekt, sondern auf die topographische Konstruktion der Reliefformen abgestimmt sind. Aus diesen Gründen ist es gewöhnlich notwendig, die Höhenlinienzeichnung neu auszuarbei-

ten; denn man findet selten zweidimensionale Karten in kleinen Maßstäben, deren Höhenlinienzeichnung diesen Anforderungen voll entspricht (am ehesten noch die Karten des „Atlas Mira“).

Wenn auch ein solide ausgearbeitetes Stufenmodell das Modellieren recht erleichtert, so darf man doch nicht vergessen, daß gerade diese Arbeit die schwierigste ist beim Herstellen des plastischen Reliefs. Deshalb sollte man gerade da die besten Kräfte einsetzen und im Terminplan dafür die längste Zeit lassen. Auf die Problematik des Modellierens können wir leider nicht näher eingehen. Doch sei gesagt, daß gerade das Modellieren die plastische Karte zu einem realen Abbild der Erdoberfläche erhebt und deshalb gerade in diesem Punkt die Verantwortung bei der Arbeit groß ist. Hier muß sich hohes technisches Geschick mit einem hervorragenden Vorstellungsvermögen und umfangreichen wissenschaftlichen Kenntnissen paaren. Nur dann kann eine vollkommene plastische Karte entstehen. Wir dürfen nämlich nicht vergessen, daß gerade beim Modellieren alle Unzulänglichkeiten des Stufenmodells, denen man ja nie ausweichen kann, richtiggestellt werden müssen, um ein getreues Abbild des Reliefs zu erhalten. Es wäre dabei zu bemerken, daß das Modellieren eine Arbeitsphase bildet, wo eine Mechanisierung und Automatisierung in absehbarer Zeit wohl schwer durchführbar sein wird. Man muß sich da also meist auf eine Spachtel in geschickter Hand und gute Augen verlassen. Wie bekannt, kann man Stufenmodelle entweder durch Ausfüllen der Zwischenräume der Stufen oder durch Abschaben der Stufenecken modellieren. Da bei Modellen der kleinen Maßstäbe oft recht feine Vertiefungen zu bearbeiten sind, muß man oft an der Patrizie (Positiv) als auch an der Matrizie (Negativ) modellieren, da man erhabene Stellen besser bearbeiten kann als Vertiefungen. In diesem Fall muß man sowohl mit Abschaben als auch mit Ausfüllen arbeiten. Beim Abschaben kann man sich die Arbeit etwas erleichtern, indem man bei der Arbeit eine feine Handfräse benutzt, ähnlich wie sie bei Zahnärzten in Gebrauch ist. Ein unumgänglicher Behelf für das Modellieren ist ein umfangreiches Material an geographischen Beschreibungen, Karten und besonders Abbildungen der nötigen Lokalitäten. Ohne diese ist es nicht gut möglich, ein gutes Modell zu schaffen. Durch ein eingehendes Studium dieses Materials wird sich der Modelleur erst klar, wie das fertige Modell aussehen muß. Es geht also nicht darum, mechanisch die einzelnen Stufen auszuschmieren oder abzuschaben, man muß sich zuerst ein einheitliches klares Bild vom Modell im Geiste schaffen und dieses dann mit der Spachtel aus der Materie formen, wobei das Stufenmodell zur Erleichterung und hauptsächlich zur Aufrechterhaltung der Genauigkeit dient.

Die Komposition und technische Ausführung des **thematischen Inhaltes** von plastischen Globen hat eine Reihe von Problemen, deren annehmbare Lösung besonders in den einzelnen praktischen Fällen den Kartographen oft vor recht schwierige Aufgaben stellt, da eine Reihe von theoretischen Fragen bisher noch nicht in genügender Weise gelöst werden konnten. Man darf ja nicht vergessen,

daß dieser Wissenszweig verhältnismäßig jung ist und daher nicht genügend empirisches Material zur Verfügung steht, um umfassende theoretische Ableitungen aufzustellen, von Applikationen für die Praxis ganz abzusehen. Man findet deshalb meist die thematischen Kompositionen plastischer Modelle ganz in Anlehnung an zweidimensionale Karten, was natürlich nicht von Vorteil ist, da die plastische Relieffläche eine spezielle Behandlung erfordert.

Es wäre dabei zu bemerken, daß der Unterschied bei einer thematischen Komposition von plastischen Globen oder Karten auf Kugelflächen und plastischen Karten, die in der Ebene konstruiert sind, minimal ist, so daß man in allen Fällen so ziemlich die gleiche Komposition und Generalisierung anwenden kann.

Es gibt heutzutage schon eine Reihe von plastischen Karten kleineren Maßstabs, die mit dem Karteninhalt einer zweidimensionalen Karte bedruckt wurden. Aus ihren Unzulänglichkeiten können wir viel lernen. Abgesehen davon, daß ein Abbild des Reliefs in hypsometrischer Farbabstufung, wie es oft auf diesen Karten vorkommt, unnütz Raum anderen wichtigen Kartenelementen entzieht, ohne einer Erhöhung des plastischen Effektes wesentlich zu nützen, finden wir sehr oft, daß die Strichzeichnung (Straßen, Eisenbahnen, Grenzen u. ä.) nicht genügend dem Relief entsprechen und deshalb unnatürlich wirken. Wenn wir von den technischen Fehlern absehen, die beim Einpassen im Tiefziehverfahren entstehen, so finden wir oft, daß sich Straßen oder Eisenbahnlinien in ganz unwahrscheinlichen Steigungen und Gefällen durch das Relief schlängeln oder Grenzen, die in orthogonaler Projektion auf die Ebene eine richtig generalisierte Figur aufweisen, doch auf der plastischen Karte sich in ihrem Verlauf nicht in natürlicher Weise dem Relief anschließen. Noch unangenehmer ist dies bei der Beschriftung. Wie es sich gezeigt hat, beeinträchtigt zwar die Kartenschrift nicht so sehr die plastische Wirkung des Reliefs, wie man es auf Grund der Erfahrungen mit zweidimensionalen Karten ursprünglich angenommen hat, aber umgekehrt wird die Schrift, zerteilt durch Erhebungen des Reliefs, oft unleserlich. Man muß da weit vorsichtiger beim Plazieren der Schrift vorgehen, um einen gewünschten Effekt zu erzielen.

Bereits aus dem Angeführten wird es klar, daß man da mit bloßem ideellem Zusammenhang der Kartenelemente (was bei zweidimensionalen Karten gewöhnlich der Fall ist) nicht auskommt. Man muß von umfangreicherem Material ausgehen, oft auf Kartenunterlagen vom doppelten bis fünffachen Maßstab zurückgreifen, um die Komposition und Generalisierung in voller Übereinstimmung aller Kartenelemente durchführen zu können. Das gilt natürlich auch für die Höhenlinienzeichnung, die als Grundlage für das Stufenmodell dient. Das plastische Relief muß nämlich so beschaffen sein, daß es nicht nur an und für sich alle nötigen Eigenschaften einer guten Modellierung aufweist, sondern auch für alle anderen Kartenelemente eine zuverlässige Grundlage bildet, auf der man im Raum richtig kartieren kann, wobei die einzelnen Kartenelemente zueinander im richtigen Verhältnis zu stehen kommen, ohne daß man gegen die Naturtreue des Modells ver-

stößt. Das erfordert natürlich außer eingehendem Studium der notwendigen Materialien eine präzise Bearbeitung und großes Vorstellungsvermögen des Projektanten der Karte. Um so mehr, als es notwendig ist, eine vollständige Kompositionsvorlage zu schaffen, auf der alle Kartenelemente, die auf dem zukünftigen Modell in Frage kommen, eingezeichnet und aufeinander abgestimmt werden. Man muß dies deshalb im doppelten bis dreifachen Maßstab ausführen, da man sonst nicht genug Raum hat, um alle Details einzeichnen zu können. Daß dieser ungewöhnlich große Maßstabsunterschied zwischen Vorlage und Original große Anforderungen an den Kartographen stellt, liegt auf der Hand.

Bei Untersuchungen über die thematische Farbkombination hat es sich gezeigt, daß die Buntheit der verschiedenfarbigen Flächen die plastische Wirkung des Reliefs viel weniger beeinträchtigt, als man auf Grund der Ergebnisse ähnlicher Versuche in der Bildhauerei vermutete. Die geringe Empfindlichkeit eines plastischen Reliefs gegen eine bunte Bemalung (im Vergleich mit den Produkten der Bildhauerei) hängt wohl damit zusammen, daß die Vorstellungsmöglichkeiten im allgemeinen leichter auf konkrete geographische Elemente abzustimmen sind als auf rein emotionale Momente der Kunst. Das soll natürlich nicht bedeuten, daß man bei plastischen Modellen ohne eine gut durchdachte und ästhetisch abgestimmte Farbkombination auskommen könnte, sondern nur, daß man bei zweckmäßiger Komposition auch die kompliziertesten thematischen Karten, wie z. B. geologische, geomorphologische u. ä., in den üblichen konventionellen Farben ausführen kann, ohne die plastische Wirkung des Reliefs wesentlich zu beeinflussen. Natürlich muß man für die einzelnen Farbtöne die richtige Modulation ausfindig machen und diese auch gegenseitig abstimmen.

Die Farbkombination in den jeweiligen konkreten Fällen sei dem Bearbeiter des Projektes, seiner Findigkeit sowie seinem ästhetischen Sinn überlassen. Doch können manche allgemeine Winke dabei viel Arbeit sparen. Es hat sich z. B. gezeigt, daß die reinen Töne viel schwieriger aufeinander abzustimmen sind als gebrochene Töne der Mischfarben. Auch ist es notwendig, die Helligkeit der einzelnen Farben womöglich auf der gleichen Höhe zu halten, um das natürliche Spiel von Licht und Schatten des plastischen Reliefs nicht zu stören (Bild 54).

Wenn auch, wie schon angedeutet wurde, die bunte Bemalung der thematischen Karten die Plastik des Reliefs bei gut abgestimmten Farben gewöhnlich nicht störend beeinflußt, so ist es doch anzuraten, dort wo immer es nur möglich ist, sich naturgetreuer Farbkombinationen zu bedienen. Die realistische Ausdrucksweise des plastischen Modells verträgt doch nicht gut abstrakte Farbkombinationen, die in der Natur nicht vorkommen. Deshalb sind Modelle mit phytogeographischer oder agrargeographischer Thematik die dankbarsten; denn da kann man am leichtesten eine naturgetreue Färbung beibehalten. Bei politischen Übersichtskarten erscheint es vorteilhafter, von der traditionellen farbigen Ausführung abzuweichen und nur die Staatengrenzen mit starkem Saum anzudeuten, während die Flächen-



Bild 54. Abguß mit politischem Flächenkolorit
(Foto: LAPACEK, Prag)

färbung in nichttraditionellen naturgetreuen Tönen allgemeinen geographischen Inhalts ausgeführt werden kann.

Bei physischen Karten, bei denen bereits ziemlich fest bestimmte konventionelle Farben gebraucht werden, wie z. B. geologische u. ä., ist natürlich schwer davon abzuweichen, doch mit zweckmäßiger Abschwächung der harten Grundtöne (z. B. Rot in Rosa) läßt sich viel erreichen. Auch mit geschickter Anwendung von Rastern kann man gute Effekte erzielen. Die schwierigsten Probleme bereiten die Wirtschaftskarten, besonders mit industrie- oder verkehrsgeographischer Thematik. Auf diesem Gebiet wird es noch recht viele Versuche kosten, bis man zu annehmbaren Ergebnissen gelangt, wo Zeichnung und Kolorit dem Wesen der Thematik entsprechen, ohne den Bedürfnissen der Naturtreue des plastischen Reliefs zuwider zu laufen.

Aus all dem Gesagten ersehen wir, daß es auf dem Gebiet der Herstellung von plastischen Globen mit thematischem Inhalt sowie von Modellen ähnlicher Art noch viele Probleme zu lösen gibt. Dabei sind noch nicht die Fragen der Vervielfältigung behandelt worden, wo es auch noch manche harte Nuß zu knacken gibt. Das Problem der Herstellung des thematischen Globus eröffnet dem Kartographen ein weites Gebiet der Forschung, das bisher etwas zu Unrecht an die Peripherie geschoben wurde. Darum ist jede Initiative zu begrüßen, die dieses Gebiet den Interessen der Kartographen und der weiteren Öffentlichkeit näherbringt.

DISKUSSION

Prof. PILLEWIZER gratuliert dem Referenten zu den großartigen Leistungen, die in jahrelangen Arbeiten die Möglichkeit geschaffen haben, Reliefgloben herzustellen.

Herr BREETZ schneidet zuerst die Frage der genauen Termini an: Soll man von plastischen Karten, Plastkarten oder Reliefkarten sprechen? Mit dem Begriff Reliefkarten verbinde sich zu sehr die Vorstellung von Karten in der Schweizer Manier. Der Begriff Plastkarten dagegen sei doppeldeutig: Sie stellen einmal das Gelände plastisch dar, sind aber u. U. selbst aus Kunststoffmaterial (Plast) gefertigt. Eine genaue Abgrenzung der Termini scheint erforderlich.

Prof. PILLEWIZER erwidert, daß diese Schwierigkeiten existieren, daß er aber die Versammlung nicht für das kompetente Forum hält, die Frage der Termini hier zu diskutieren.

Herr BREETZ sagt noch, daß die Entwicklung von Plastgloben aus dem Bedarf abgeleitet werden müsse. Verschiedene Vortragende warfen die Frage der Schulbezogenheit auf. Die Schwierigkeit ist hier nur, daß für ein größeres Auditorium auch thematische Globen größeren Ausmaßes nötig wären. Für den Vortrag vor einer größeren Zuhörerschaft ist die Größe der meisten Globen nicht ausreichend. Das ist auch der Grund dafür, daß Globen heute so relativ selten im Schulunterricht benutzt werden.

DIE HERSTELLUNG VON PLASTGLOBEN

VON HEINZ FINGER

Im Mathematisch-Physikalischen Salon im Dresdner Zwinger befinden sich Globen, die aus mehreren Jahrhunderten stammen. Das Studium der Exponate vermittelt nicht nur Kenntnisse über den Stand der Erforschung unserer Erde in jenen Zeit-epochen, sondern wir erhalten auch einen Einblick in die damaligen Herstellungsweisen der Globen.

Da sich der Coronelli-Weltbund der Globusfreunde auch mit den Fragen und Problemen der Produktion von Globen beschäftigt, sollen die Herstellungsmethoden der Gegenwart aufgezeigt werden. Alle Gedanken, Vorstellungen und Überlegungen zur Erweiterung der Thematik bei der Wiedergabe von Fakten auf dem Globus als Wissens- und Kenntnisvermittler ohne Berücksichtigung der technischen Möglichkeiten einer massenweisen Herstellung von Globen, bleiben vergebliche Bemühungen.

In unsere schnellebige Zeit, ins Zeitalter der Sputniks und in die Epoche umwälzender gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Veränderungen passen die manuellen Fabrikationsmethoden nicht mehr hinein. Wenn der Globus in Zukunft nicht nur nach IMHOF schönstes Symbol der Könige und Geographen und Spielzeug der Diplomaten [1] sein und bleiben soll — sondern den Benutzer stets aktuelle, wahrheitsgetreue politische, wirtschaftliche und sonstige thematische Tatsachen widerspiegeln und umfassende Kenntnisse über Größe und Lage der Länder, Kontinente und Meere auf unserem Erdball vermitteln soll —, dann muß auch eine schnelle, rationelle Serienproduktion angestrebt werden.

Zur Befriedigung der Bedürfnisse unserer Menschen werden alle Anstrengungen unternommen, um mehr und billigere Waren und Gebrauchsgüter zur Verfügung zu stellen. Bei dem vorhandenen Mangel an Arbeitskräften kann nur die Technisierung und Mechanisierung Abhilfe schaffen. Alle Bemühungen in Forschung und Entwicklung dienen dem großen Ziel der allumfassenden Mechanisierung und Automatisierung.

Gegenwärtige Herstellungsmethoden von Globen

Gestatten Sie mir einen kleinen Überblick über die im weltweiten Maße eingesetzten Produktionsverfahren bei der Globenherstellung. Die alten, historischen Einzelanfertigungen, das manuelle Auftragen und Übertragen der erforschten Tatsachen, die künstlerische Zeichnung und Beschriftung, die feinmechanischen

Wunderwerke, die in Metall getriebenen Formen und Begrenzungen, feinziselierte Globushalter u. a. m. sollen hierbei außer Betracht bleiben.

1. Globus mit aufgeklebten Papiersegmenten

Die verbreitetste Herstellungsmethode von Globen ist die des Beklebens von Kugelkörpern mit bedruckten Papiersegmenten. Die Möglichkeit der geringfügigen Verformung gefeuchteten Papiers kommt dieser Herstellungsmethode entgegen. Nur dieser Umstand ermöglicht die Übertragung der zweidimensionalen Papiersegmente auf die sphärische Oberfläche der Kugel.

Nach Festlegung der Zweckbestimmung, des vorgesehenen Benutzerkreises für den Globus, werden die mathematischen *Vorarbeiten* durchgeführt. Der Maßstab bzw. in Abhängigkeit davon der Kugeldurchmesser werden bestimmt und die redaktionellen Festlegungen getroffen. Nach Fixierung der Längen- und Breitenkreise beginnt die kartographische Bearbeitung. Alle Inhaltselemente werden so in das Globussegment eingetragen, wie sie im fertigen Globus erscheinen sollen, und die gewählten Schriftarten und -größen lagegenau plaziert. Die Farbgebung richtet sich nach der erarbeiteten Farbskala. Die Unterlagen werden für den Mehrfarbendruck vorbereitet. Sämtliche bearbeiteten Segmente werden auf einen Anlagebogen montiert, getrennt nach den verschiedenen Farben, und für den Druck zusammengestellt.

Während sich die allgemeine Vervielfältigungstechnik auf die verkürzte Farbskala orientiert, werden beim *Druck* von kartographischen Erzeugnissen, dazu gehören auch Globen, Vielfarbendrucke angetroffen, nicht selten zehn, zwölf und noch mehr Farben. Zur Gewährleistung einer einheitlichen Farbwiedergabe stehen die Einzelsegmente eines Globus auf einem Druckbogen. Beim Aufkleben der Segmente eines Druckbogens auf die Kugel dürfen Farbabweichungen kaum vorkommen.

Besondere Beachtung muß beim Bedrucken des Papiers der Papierlaufrichtung geschenkt werden; denn das Papier dehnt sich bei Feuchtung senkrecht zur Papierlaufrichtung mehr als in Laufrichtung aus. Die unterschiedlichen Dehnungsverhältnisse werden für das Bekleben des sphärischen Körpers ausgenutzt.

Für den Druck selbst wird allgemein das Offsetverfahren eingesetzt.

Das gesamte Globusbild befindet sich auf einem Druckbogen. Es werden nun die Einzelsegmente aus dem Druckbogen herausgeschnitten oder herausgestanzt. In der Praxis wird eine Segmentseite exakt beschnitten, die andere wird mit einem überstehenden Rand belassen.

Die zu beklebenden Kugeln sind entweder aus Pappe, Glas oder Plast. Die *Kugelvorbereitung*, damit die Segmente auf der Kugeloberfläche haften, ist unterschiedlich und materialbedingt. Bei Pappkugeln wird nur Kleister verwendet. Die Papiersegmente werden mit Kleister bestrichen und nehmen vor dem Aufkleben die Feuchtigkeit auf.

Nach genügender Feuchtung des Papiers wird das Aufkleben der Einzelsegmente durchgeführt. Meridian wird an Meridian gepaßt, und die Parallelkreise werden optimal angeglichen, so daß ein kontinuierlicher Verlauf der Breitenkreislinie erreicht wird. Das leicht dehnbare Papier erlaubt dem Modelleur das faltenlose Bekleben der gesamten Kugelfläche. Viel Erfahrung und Geschick erfordert dieser *Klebeprozess* vom Bearbeiter. Wenn eine Glaskugel mit den Segmenten versehen wird, um anschließend als Leuchtglobus verwendet zu werden, muß der Modelleur die Segmente so aneinanderstoßen lassen, daß bei ausgeschalteter Innenbeleuchtung das Globusbild ohne Schnitt- und Klebeschatten erscheint.

Die beklebten Kugeln trocknen anschließend langsam. Große Regale sind erforderlich, um die tägliche Produktionsmenge aufnehmen zu können.

Entsprechend der Kundenwünsche und zur Erhöhung der Lesbarkeit des Globusinhalts wird der Globus nach Trocknung lackiert, entweder manuell, mit Spritzpistole oder im Tauchverfahren.

Die beklebte und lackierte Kugel wird nun mit Meridian und Ständer versehen. Wenn es sich um einen beleuchteten Globus handelt, wird noch zusätzlich die elektrische Installation vorgenommen. Nach der Gütekontrolle wird der fertige Globus in Schachteln verpackt.

Der Wunsch nach einer *Mechanisierung* der Arbeitsprozesse wird durch die vielen manuellen Arbeiten und die notwendigen manuellen Fertigkeiten schwer zu realisieren sein. Für die Erhöhung der Produktion sind neben Teilmechanisierungen (Stanzen, Lackieren) vor allen Dingen mehr Arbeitskräfte erforderlich, die nicht in allen Fällen zur Verfügung stehen.

Die verzerrungsfreie Übertragung der zweidimensionalen Papiersegmente auf den sphärischen Körper ist grundsätzlich nicht möglich und kann nur unter Einschaltung des subjektiven Könnens der Bearbeiter optimal erfolgen. Bei der kartographischen Erarbeitung brauchen keine Verzerrungsprobleme berücksichtigt werden, das Herausgabeoriginal entspricht dem gewollten Globusbild.

2. Globus aus Weichfolie

Der verhältnismäßig kleine Maßstab der Globen verbietet eine Inhaltsdetaillierung und Namenfülle. Globen werden in der Hauptsache zur groben Orientierung, zur Erfassung der gegenseitigen Lage von Ländern, Kontinenten und Weltmeeren sowie zur Raumgestaltung verwendet. Beim Vergleichen von Globen älterer und jüngerer Ausgaben stellt man fest, daß der Inhalt, insbesondere die Namen, sinnvoll reduziert werden. Man könnte dem entgegenhalten, daß die Wissenschaftlichkeit des Globus dadurch geringer werde. Es soll hierbei nicht die Frage der Zweckbestimmung eines Globus geklärt werden, es soll nur die Aufmerksamkeit auf diesen Umstand gelenkt werden, weil die nun zu besprechenden Herstellungsverfahren in der angegebenen Richtung Einschränkungen und Reduzierung von Detaildarstellungen bedingen und erforderlich machen.

Allgemein bekannt sind aufblasbare Spielbälle, teils mehrfarbig, teils mit bunten Bildern und neuerdings auch mit einem einfachen Kartenbild versehen. Wenn der Globusbenutzer gewillt ist, von gewissen Qualitätsforderungen Abstand zu nehmen, dann könnte dieser Herstellungsmethode nähergetreten werden.

Am Beispiel eines japanischen aufblasbaren Weichfolienglobus soll der Arbeitsprozeß analysiert werden.

Die notwendigen Vorarbeiten unterscheiden sich nicht von den bisher besprochenen. Das Bedrucken von Weichfolien geschieht jedoch nicht im Offsetverfahren, es kommen die in der Verpackungsindustrie üblichen „Hochdruckverfahren“ unter Einsatz von Gummiklischees o. ä. zur Anwendung. Die wünschenswerten Feinheiten gehen drucktechnisch nicht zu realisieren, und das Globusbild kann von vornherein auf diesen Umstand abgestimmt werden. Das Globusbild wird wieder segmentweise bearbeitet, das Verhältnis zwischen dem Herausgabeoriginal und dem endgültigen Globus ist wieder 1:1.

Das Bedrucken geschieht von der Rolle, sämtliche Farben werden beim Einsatz einer mehrfarbigen Flexodruckmaschine in einem Arbeitsgang übertragen. Eine zweckmäßige Farbreduzierung ist erforderlich. Die Farben passen nicht immer genau zueinander.

Das auf die Folie segmentweise aufgedruckte Globusbild wird ausgestanzt und anschließend im Hochfrequenzverfahren verschweißt. Außer einer Naht befinden sich sämtliche Schweißnähte im Globusinnern. Die Polkappen für Halterung und Ventil sind ebenfalls aufgeschweißt. Der Globus ist in dieser Form fertig und kann, da er erst vom Endverbraucher aufgeblasen zu werden braucht, zusammen mit dem Gestell verpackt werden. Das Verpackungsmaterial ist sehr raumsparend.

Der Herstellungsgang umfaßt nicht so viele Einzelprozesse wie bei der klassischen Herstellungsart. Das Endergebnis ist augenblicklich — und wahrscheinlich auch in Zukunft — qualitativ schlechter als der mit Papiersegmenten beklebte Globus. Der Inhalt ist wesentlich reduziert und sieht grob aus. Es sind eine Anzahl von Arbeitsgängen mechanisierbar bzw. automatisierbar. Sehr günstig ist der erforderliche geringe Verpackungsaufwand, schätzungsweise wird nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ vom notwendigen Verpackungsvolumens des beklebten Globus benötigt.

3. Globus aus thermoplastischer Hartfolie

Seit Jahren ist die chemische Industrie in der Lage, „Kunststoffe“ mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwickeln. Während noch vor wenigen Jahrzehnten die Plasterzeugnisse im Ruf von Ersatzmaterialien wegen fehlender Metalle waren, können wir heute feststellen, daß die Plaste, das jüngste Kind der Chemie, das Gesicht unserer Zeit prägen.

Es sollen bei unserer Betrachtung nicht die Plastkugeln im Vordergrund stehen, welche die Papp- oder Glaskugel ablösen, es sollen nur jene Möglichkeiten erörtert

werden, die unter Ausnutzung der thermischen Eigenschaften verschiedener Plaste zur gewollten Form durch Verformung auf mechanischem oder pneumatischem Wege führen.

Zum allseitigen Verständnis ist es erforderlich, eine kurze Zusammenfassung über Folienarten und Verformungsmöglichkeiten zu geben.

Aus der Vielzahl der bekannten Plastfolien interessieren für unsere Arbeiten nur *thermoplastische Materialien*. Das einzusetzende Folienmaterial muß homogen in der Zusammensetzung, bedruckbar und verformbar sein. Gleichzeitig muß es schneid- oder stanzbar und für Schweiß- bzw. Klebeprozesse geeignet sein.

Wir haben in der DDR vor Jahren eine Entwicklung abschließen können, die es gestattet, Plastfolien im Offsetverfahren zu bedrucken und anschließend tiefzuziehen. In den Allgemeinbildenden Polytechnischen Oberschulen der DDR werden als Unterrichtsmaterial dreidimensionale Plastkarten verwendet. Im Gegensatz zu sämtlichen im täglichen Leben anzutreffenden geformten Gegenständen aus Plast handelt es sich bei den kartographischen Erzeugnissen um bereits vor der Verformung bedruckte Folien. Das Druckbild macht also den Verformungsprozeß mit und soll nach dem Tiefziehen qualitativ befriedigen. Die Lage der Flüsse, Berge, Städte usw. soll im dreidimensionalen Modell richtig sein.

Thermoplastische Folien bestehen aus langen, fadenförmigen Molekülketten, deren Gefüge sich bei Erwärmung lockert, flexibel und dehnbar wird und nach Erkaltung die gewünschte Form beibehält. Bei erneuter Erwärmung besteht die Möglichkeit einer Rückführung des Materials in die Ausgangsform.

Thermoplastisches Folienmaterial kann nach Erwärmung durch verschiedene Methoden verformt werden.

Mechanisch: Die nach Erwärmung in der plastischen Zustandsphase befindliche, gummiähnliche Folie wird über ein Modell der vorgesehenen Endform gezogen. Matrize und Patrize des Modells führen das verformbare Material in die Endform über. Das Folienmaterial befindet sich zwischen Matrize und Patrize. Um möglichst gleichmäßige Dehnungsverhältnisse im Endprodukt zu erhalten, kann durch einen Blasprozeß das Material vorgestreckt werden (Bild 55).

Pneumatisch: Das verformbare Folienmaterial kann durch Überdruck oder Unterdruck die Modellform annehmen. Beim Einsatz des Überdruckverfahrens wird mit Preßluft die dehnbare Folie an oder in das Modell (positive oder negative Form) gepreßt. Beim Unterdruckverfahren befindet sich das Modell in einem an einen Vakuumbehälter angeschlossenen Kasten, der durch die zu verformende Folie luftdicht abgeschlossen wird (Bild 56). Nach Erwärmung der Folie wird der Kasten evakuiert, und der atmosphärische Druck drückt die weiche Folie an oder in das Modell, je nachdem, ob im Positiv oder Negativ „tiefgezogen“ wird. Beide Möglichkeiten werden praktisch angewendet; die Reliefkarte vom „Harz“ wird vom Positiv, Reliefkarten der ČSSR z. B. vom Negativ gezogen.

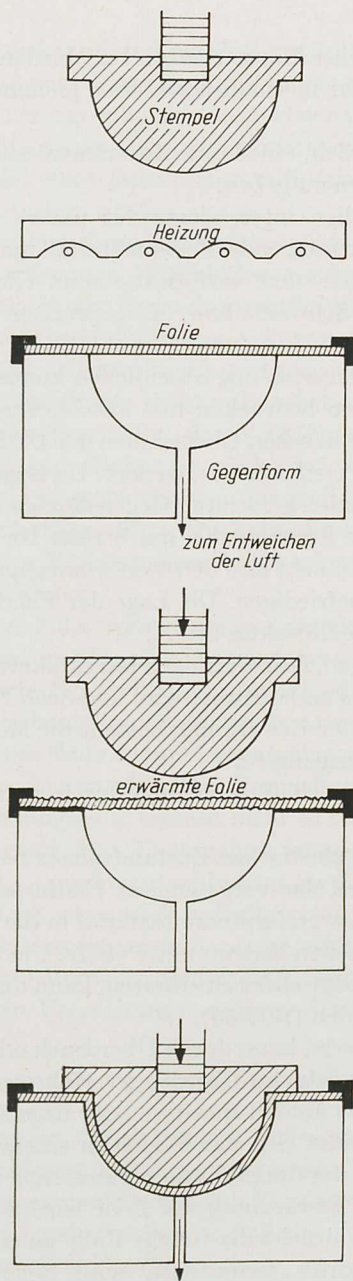


Bild 55

Mechanisches Verformen durch Stempel und Gegenform

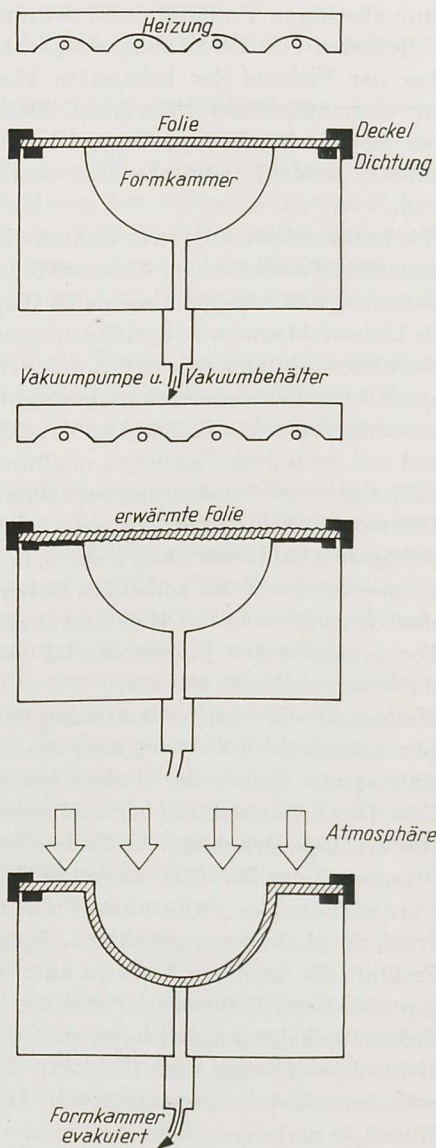


Bild 56

Tiefziehen von Negativform

Für beide Verformungsmöglichkeiten werden Geräte und Maschinen benötigt, die in ihrer Grundausrüstung

Formkammer mit Deckel

Heizung (Dunkel- oder Hellstrahler)

Vakuumpumpe (mit angeschlossenem Vakuumbehälter und Preßluft zum Kühlen)

Anlegemarken bei bedruckten Folien

haben.

Unter Berücksichtigung der Eigenschaften der einzusetzenden Plastfolien, der anzuwendenden Verformungsart und der Weiterverarbeitungsmöglichkeiten beginnt die Bearbeitung der Unterlagen für den Globusdruck.

Während bei den bisher besprochenen Herstellungsmethoden geographisches Netz, Grenzen, Namen und Bezeichnungen im Verhältnis 1:1 kartographisch bearbeitet werden konnten, müssen bei der kartographischen Bearbeitung der Druckunterlagen für tiefziehende Globen die auftretenden Dehnungen berücksichtigt werden. Die Dehnungsverhältnisse der Folie können durch Versuchsverformungen empirisch ermittelt werden. Mathematische Berechnungen führen schließlich zu einem verzerrten Netzbild im Herausgabeoriginal.

Das gesamte Globusbild wird zusammenhängend konstruiert. Linien, Signaturen, Schriften, Farben usw. müssen den unterschiedlichen Dehnungsverhältnissen zwischen Pol und Äquator Rechnung tragen. Bei dieser Herstellungsmethode muß mehr als bei den bisher besprochenen berücksichtigt werden, daß die Feinheiten im Druckoriginal und Detaillierungen des Inhalts im Endprodukt nicht mehr vorhanden sind, schließlich verhält sich die Oberfläche einer Halbkugel zur Großkreisfläche wie 2:1.

Die befriedigenden Ergebnisse der im Offsetdruck hergestellten Reliefkarten waren der Anlaß, auch für den Globusdruck das Offsetverfahren einzusetzen. Die tiefziehfähige weiße Plastfolie des VEB Elektrochemisches Werk Bitterfeld wird mit hitzebeständigen Spezialfarben bedruckt. Die schnelltrocknenden, jedoch das Folienmaterial nicht ablösenden Druckfarben erlauben einen kontinuierlichen Druckprozeß.

Es wurde bereits erwähnt, daß mehrere Möglichkeiten bestehen, eine thermoplastische Folie zu verformen. Die hier aufgebaute *Versuchsanlage* zur Demonstration des Tiefziehverfahrens besteht aus Formkammer mit Deckel und negativem Modell mit Heizung und Anschlußmöglichkeit an eine Vakuumanlage. Zur Erzielung gleichmäßiger Körper aus Plast muß die günstigste Folientemperatur für den Tiefziehvorgang ermittelt, der notwendige Unterdruck im Vakuumbehälter festgestellt und die Dauer des Tiefziehprozesses bestimmt werden. Wenn Temperatur, Vakuum und Tiefziehdauer immer gleichmäßig gehalten werden und homogenes Folienmaterial angenommen werden kann, dann besteht Aussicht, daß die geformten Plastkörper im Endergebnis weitgehend gleich sind. Zur Einschränkung muß allerdings bemerkt werden, daß geringfügige Abweichungen des Folien-

materials in der Materialdicke, in der Vermischung der Ausgangsstoffe usw. auch zu kleineren oder größeren Formabweichungen führen.

Wenn die Entscheidung getroffen wurde, den Globus aus zwei Teilen herzustellen — die Teilung könnte längs des Nullmeridians oder des Äquators erfolgen — dann werden je nach verwendetem Folienmaterial die Halbkugeln durch einen *Schweißprozeß* oder ein *Klebeverfahren* zusammengefügt. Die fertigen Kugeln müssen nun noch nachbearbeitet werden, überflüssige Materialteile entfernt und die Kugeln in den Ständer oder sonstige Halterung eingepaßt werden.

Der notwendige Verpackungsaufwand unterscheidet sich nicht von dem beim beklebten Globus, wenn man sich nicht entschließen kann, die Endmontage beim Benutzer oder im Verbraucherland durchführen zu lassen.

Bei unserem Beispiel befindet sich das Globusbild auf *zwei Folienteilen*. Bei den bisherigen Methoden mußten 12 Segmente bearbeitet werden, und wenn bei der Globenproduktion eine größere Produktivität ohne Erhöhung der Arbeitskräfte notwendig ist, könnte diese Forderung mit dem Tiefziehverfahren realisiert werden. Im Vergleich zu den Ergebnissen der aufblasbaren Weichfoliengloben ist die Qualität der tiefgezogenen Plastgloben besser.

Viele der bisher manuell zu verrichtenden Arbeiten können bei diesem Verfahren im echten Sinne mechanisiert und automatisiert werden. Eigentlich ist es möglich, nach Beendigung des Druckprozesses den weiteren Verlauf der Maschine zu überlassen.

In der umfangreichsten deutschen Globensammlung, im Dresdner Zwinger, stehen die Senioren der Globen, doch die technische Revolution des 20. Jahrhunderts macht vor keinem Industriezweig halt. Auch die Globenproduktion wird von ihr erfaßt. Chemie, Polygraphie und Maschinenbau sind die Hilfsmittel für Geographie und Kartographie, aber auch für andere Wissensgebiete, um mit ihnen die neuesten Erkenntnisse auf dem Bildungs- und Orientierungsmittel Globus zur Darstellung zu bringen.

LITERATUR

- [1] IMHOF, E.: Internationales Jahrbuch für Kartographie III, C. Bertelsmann Verlag, Gütersloh 1963, S. 93.

DISKUSSION

Prof. PILLEWIZER dankt Herrn Dr. FINGER für Vortrag und Vorführungen. Er stellt fest, daß der Vortrag von großem Interesse für die Versammlung war, da er zeigte, wie die neue Technik heute immer mehr auf alle Wissensgebiete zukomme.

Dr. HARVALIK fragt: Haben Sie auch schon versucht, dreidimensionale Globen herzustellen? Dabei besteht nämlich die Schwierigkeit, daß scharfe Formen mit den heute vorhandenen Folien noch nicht möglich sind.

Dr. FINGER: Dreidimensionale Globen wurden noch nicht versucht.

Dr. FISCHER berichtet, daß plastische Mondgloben erzeugt wurden, indem mehrere Kugelkalotten einzeln hergestellt und danach zur Kugel montiert wurden.

Prof. LEHMANN legt dar, die Ausführungen hätten auch gezeigt, welche weittragende Bedeutung die technische Revolution für alle Wissenszweige hat. Ich möchte eine Lanze für den aufblasbaren Globus brechen. Vor dem Krieg hatte ich die Idee, einen Atlas im Maßstab 1:5 Mill. zu schaffen, von dem jedes Kartenblatt aufzublasen sein sollte. Prof. BERNLEITHNER hat uns berichtet, daß die Herstellung des großen Globus vor dem Planetarium in Wien 300000 Schilling gekostet habe. Bei dem heutigen Stand der Technik müßte ein solches Objekt unbedingt billiger herzustellen sein. Der aufblasbare plastische Globus war vor 30 Jahren noch undurchführbar. Heute aber ist es möglich, ihn herzustellen.

IV. SPEZIELLE FRAGEN DER HISTORISCHEN GLOBENKUNDE

ENTWICKLUNG UND PROBLEME DER GLOBENGESCHICHTE BIS ZU GERHARD MERCATOR IM RAHMEN DER KARTENGESCHICHTE

von MARTIN REUTHER

Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag des Verfassers zum II. Symposium des Internationalen Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde in Dresden.

Es handelt sich dabei um keine Geschichte der Globen, wie sie O. MURIS und G. SAARMANN in ihrem ausgezeichneten und sehr lesenswerten Buch „Der Globus im Wandel der Zeiten“ (Berlin o. J.) bringen. Dem Verfasser kam es hier darauf an, für die Zeit bis zum Tode PHILIPP APIANS und GERHARD MERCATORS sowohl die sich abzeichnenden großen Entwicklungslinien und die sich dabei ergebenden Probleme als auch besondere Charakteristika einzelner Globen herauszustellen. Der Fachmann wird erkennen, wo sich neue Gedanken vorfinden.

Wir haben die Entwicklung der Himmels- und Erdgloben mit einer kurzen Kennzeichnung der wissenschaftsgeschichtlichen Situation in den einzelnen Epochen verbunden.

Beide Globenarten sind im Interesse des Verfolgs der wissenschaftsgeschichtlichen Entwicklung gesondert betrachtet. Das veranlaßte auch die ebenso enge Verbindung der Himmelsgloben mit der Astronomie wie diejenige der Erdgloben mit der Geographie. Unsere Darstellung ist, worauf besonders hingewiesen werden darf, von kartenhistorischer Sicht aus erfolgt.

Die geschichtliche Entwicklung der Himmels- und Erdgloben, die wir bis zum Ausklang der Renaissancezeit abrißartig skizziert haben, zeigt ebenso wie die Kartengeschichte den hohen Anteil der Astronomie an der geistigen Erfassung des Weltalls und den der Geographie an der Erschließung der Erde.

Einleitung

Als künstliche Nachbildungen des Erdkörpers und des Himmelsraumes stehen Erd- und Himmelsgloben zwar in einem geschwisterlichen Verhältnis zueinander, ihrem Wesen, ihrer Aufgabe und ihrer Entwicklung nach sind sie jedoch zwei gesondert zu betrachtende Erscheinungen naturwissenschaftlicher Anschauungsmittel. Da die Kugelgestalt des Himmelsraumes bereits von den babylonischen Astrologen angenommen war und in den ältesten Sphärenmodellen ihren Ausdruck findet, rangiert der Himmelsglobus im geschichtlichen Entwicklungsgang beider Globenarten vor dem Erdglobus. Als von vornherein zweckbestimmte Darstellungsobjekte liegt beiden Globenarten eine gewisse Thematik zugrunde.

1. Himmelsgloben

Am Anfang der künstlichen Nachbildung des Himmelsraumes steht der erhaltenen Überlieferung nach nicht die körperhafte Kugelgestalt des Himmelsglobus, sondern die weit abstraktere des Sphärenmodells, mit welchem man die Bewegungen der einzelnen Himmelskörper veranschaulichte. Mythologisch-kosmogonische Vorstellungen und aus praktischer Nutzenanwendung bestimmte sorgfältige Beobachtung vor allem des nächtlichen Himmelsgewölbes und seiner Sterne haben schon frühzeitig die Menschen im alten Orient die wichtigsten und auffallenden Erscheinungen des gestirnten Himmels und die Gesetze der Himmelsmechanik kennen und für Richtungs- und Zeitbestimmungen anzuwenden gelehrt. Früher als bei den lange vom geschichtlichen Dunkel umhüllten Völkern des Nordens haben die Bewohner des alten Morgenlandes die Geheimnisse des Himmelsraumes zu ergründen gesucht. Die aus klimatischen Gründen nachtsüber durchgeführten, z. T. weiten Wanderzüge der vorderasiatischen Nomaden verlangten ebenso wie die vielfach in den Nachtstunden ausgeführten Seefahrten der Phöniker, Kreter, Griechen und Ägypter eine auf genauer Beobachtung beruhende Kenntnis der Erscheinungen und Vorgänge des gestirnten Himmels. Für beide Arten des Verkehrs dienten Sterne und Himmelshorizont zur Orientierung auf der Erde wie zur See [1]. Im alten Ägypten, wo die für die Wirtschaft des Nillandes so lebenswichtigen periodischen Überschwemmungen des Stromes vom jahreszeitlichen Ablauf bestimmt wurden, gingen — wie auch anderwärts — Priester und Bauern der Himmelsbeobachtung nach. Die ökonomischen Erfordernisse der Bewässerung des Feldbaues und der Viehzucht, aber auch die Notwendigkeit der Seeschifffahrt, sich zu orientieren, räumten der Astronomie in der orientalischen wie in der griechischen Wissenschaft zwangsläufig den ersten Platz ein [2].

Himmel und Erde wurden im alten Orient und in den frühen Zeiten des klassischen Altertums so aufgefaßt, wie sie sich dem beobachtenden Menschen darboten: die Erde als eine vom Ozean umflossene zylindrische Scheibe; der sich über dem Horizont erhebende Himmel als Halbkugel. Babylonier, Chaldäer, Inder und Ägypter haben sich das sichtbare Himmelsgewölbe in gleicher Gestalt unterhalb der Erde fortgesetzt gedacht und damit das Weltall als Kugel und die Bahnen der Planeten als geschlossene Kreise vorgestellt. Nur so ist es verständlich, daß die Babylonier bereits im 3./2. Jahrtausend v. u. Z. eine Armillarsphäre mit drehbaren Metallringen konstruieren konnten. Die Herstellung eines solchen für die damalige Zeit komplizierten Sphärenmodells setzte nicht nur eine schon weitgehende Kenntnis in der Sternenkunde, sondern auch eine erhebliche Fertigkeit in der Instrumententechnik voraus. Die babylonisch-chaldäische Astronomie hat sich durch außerordentlich sorgfältige Untersuchungen über den Lauf von Sonne, Mond und Planeten ausgezeichnet [3]. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind die Babylonier als die Erfinder der Armillarsphäre ebenso wie der vollständigen Sonnenuhr anzu-

sprechen [4]. Wenn man liest, daß die Babylonier keine klaren Vorstellungen von der Kugelgestalt des Weltalls gehabt haben [5], dann stehen dem die erstaunlichen Himmelskenntnisse ihrer Astrologen und Astronomen entgegen. Diese müssen, wie es aus der ihnen zugeschriebenen Erfindung der Armillarsphäre hervorgeht, sehr wohl den Himmelsraum als Kugel und die Bahnen der Wandelsterne als Vollkreise aufgefaßt haben. Die von den alten Babyloniern betriebene Himmelsforschung ist durchaus als Wissenschaft zu bezeichnen; auch in der nachfolgenden chaldäischen und seleukidischen Zeit strahlten ihre Erkenntnisse anregend und beeinflussend nach Indien wie nach Griechenland aus [6]. An der scheibenförmigen Vorstellung von der Erde hat sich aber nichts geändert.

Über die Existenz von Himmels- bzw. Sterngloben ist uns aus dem alten Babylonien und Ägypten nichts überliefert; deshalb nimmt man auch allgemein an, daß man im alten Morgenland keine Himmelsgloben gekannt habe. Die nicht anzuzweifelnde Überlieferungslosigkeit schließt aber nicht aus, daß solche künstliche Nachbildungen — vielleicht auch nur des nördlichen Himmelsgewölbes — doch bestanden haben, wie es H. WUSSING sogar als gegeben betrachtet [7]. Wegen des jeglichen Fehlens von Globen im alten Orient ist die Armillarsphäre als der Vorläufer des Himmelsglobus angesprochen worden [8]. Wir glauben aber, daß der auf abstrakten Vorstellungen und schon festen Kenntnissen in der Himmelsmechanik beruhenden Konstruktion der Armillarsphäre die wesentlich einfachere Nachbildung der Himmelshalbkugel oder Himmelskugel vorausgegangen ist. Dies liegt im Gang der Entwicklung, die immer vom Einfachen zum Schwierigeren verläuft, begründet.

Als eine selbständige Gruppe von Abbildungen der Himmelskörper müssen die bis in das 2./1. Jahrtausend v. u. Z. zurückzuverfolgenden Tierkreisdarstellungen gelten, die aus Babylon, Chaldäa, Persien, Indien und Ägypten bekannt geworden sind. Die im Bereich der Ekliptik gelegenen und als Tierkreiszeichen festgelegten Sternbilder pflegten die Völker des alten Orients — wohl mehr aus astrologisch-mythologischen Vorstellungen als aus astronomischen Erkenntnissen — mit Götter-, Tier- und Menschengestalten darzustellen. Es ergibt sich die Frage, ob diese rechteckigen und kreisförmigen Darstellungen des Tierkreises, wie sie sich seit dem 1. Jahrtausend v. u. Z. in Chaldäa und in ägyptischen Isistempeln vorgefunden haben, aus unmittelbarer Beobachtung des Himmels übernommen oder nicht doch aus anderweitigen Wiedergaben des Himmelsgewölbes nachgezeichnet worden sind. Gerade aus der symbolhaften Darstellung der Sternbilder schließen wir auf das Vorhandensein alter, nicht mehr vorhandener kugelförmiger Nachbildungen des Himmelsraumes. Die bekannte kreisförmige Tierkreiszeichnung aus Denderah in Oberägypten reicht zweifellos bis in die hellenistische Zeit Ägyptens zurück. Das zeigen die das Himmelsgewölbe tragenden 12 mythologischen Figuren, von denen die an den 4 Kardinalpunkten des Horizontes angesetzten knieenden Doppelgestalten den falkenköpfigen Sonnengott HORUS und die dazwischen-

stehende menschliche Figur in typisch altägyptischer Tracht die Himmelsgöttin HATHOR darstellen. Alle 12 Figuren sind an den 8 Haupthimmelsrichtungen angebracht [9]. Auch aus Chaldäa liegen radförmige, in der Zeichnung aber einfachere Tierkreisbilder vor [10]. Wie HERODOT berichtet, haben die Ägypter auch Stern- und Himmelskarten gezeichnet, denen eine stereographische Azimutalprojektion zugrunde lag, mittels deren sie den Aufgangs- und Untergangsort der Sterne berechneten. Solche Karten reichen bis in ramessidische Zeit, das 14. bis 11. Jh. v.u.Z., zurück [11].

Wir halten es nicht nur für wahrscheinlich, sondern entwicklungsgeschichtlich sogar als gegeben, daß in Babylonien, Chaldäa, Persien und Ägypten künstliche Nachbildungen des Himmelsraumes in Globusform bestanden haben. Von hier aus haben sich sowohl die kosmologischen Vorstellungen als auch die Darstellungen der Himmelserscheinungen in Form von Sphärenmodellen, Sternkarten, Tierkreiszeichnungen nach Griechenland ausgebreitet, wo sie wissenschaftlich höher entwickelt wurden.

Durch Vermittlung der Phöniker gelangten die astronomischen Kenntnisse und die astronomisch-mathematischen Instrumente der Babylonier und Chaldäer wie auch der Ägypter nach Griechenland, zuerst in die von Griechen besiedelten Küstengebiete Kleinasien. In den ionischen polis entwickelten sich Astronomie und Geographie zu zweckbestimmten Wissenschaften. HOMERS „Odyssee“ vermittelt, wenn auch in dichterischer Umkleidung, so doch anschaulich und sachgerecht, wie sehr die meereskundigen Griechen mit den Sternbildern des nächtlichen Himmels und mit den der Seeschifffahrt dienstbar gemachten Wind- und Meeresströmungen vertraut waren. Die mehr auf philosophischen Spekulationen als auf naturwissenschaftlicher Erkenntnis beruhende altgriechische Astronomie und Geographie zeigen engere Verwandtschaft mit der babylonischen Wissenschaft. Das kann bei ANAXIMANDER von Milet (610—544 v.u.Z.), dem ersten namhaften griechischen Geographen, deutlich erkannt werden, der sich, ganz im Sinne der babylonischen Kosmogonie, das sichtbare Himmelsgewölbe in gleicher, halbkugelige Gestalt unterhalb des Erdhorizontes fortgesetzt dachte [12]. Die Annahme älterer Autoren, daß ANAXIMANDER Himmelsgloben gekannt oder auch konstruiert habe, wird heute zwar bezweifelt, doch ist sie unseres Erachtens keineswegs abwegig, zumal der ganz auf dem Boden der babylonischen Astronomie stehende milesische Philosoph ein Sphärenmodell geschaffen hat, mit dem er die Bewegungen der Himmelskörper veranschaulichte. Auch hat er den im Zweistromland bekannten Gnomon als Meß- und Richtungsinstrument in die griechische Astronomie eingeführt [13].

Dem ersten bedeutenden Astronomen des alten Griechenland, EUDOXUS von Knidus (408—353 v.u.Z.), wird gleichfalls die Kenntnis und Herstellung eines Himmelsglobus zugeschrieben, was man heute auch verneint. Der Arzt und Dichter ARATUS aus Soli in Kilikien bezieht sich in seiner Lehre von der Sphärenharmonie

40 Jahre nach des EUDOXUS Tod auf dessen Himmelsglobus, der sonach vorhanden gewesen sein muß. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß der Arzt ARATUS statt des Himmelsglobus die von EUDOXUS konstruierte Armillarsphäre gemeint hat, bei welcher er die Bewegungen der Wandelsterne durch ein System von 27 rotierenden Sphären darstellte. Für EUDOXUS, der in Heliopolis in Ägypten in 13 Jahren zum Astronomen geworden war, ist die Erde der Mittelpunkt des Kosmos; er bezog alle Bewegungen auf die Erde als den Standpunkt des Beobachters [14]. Dieser hervorragende Himmelsbeobachter war überdies der erste, der die Sterne zu Gruppen oder in 42 Sternbilder geordnet und zusammengefaßt hat (WOLF, S. 191, 193).

Aus den Schriften des ARATUS und HIPPARCHS geht hervor, daß EUDOXUS seine Himmelsbeobachtungen auf einem drehbaren Globus zeichnerisch angebracht hat. Auf diesem waren nicht nur die in Griechenland sichtbaren Sternbilder eingetragen, sondern auch der nördliche Pol, 5 Parallelkreise, die Kolure und der Tierkreis mit seinen Zeichen. Daß dieser hervorragende Astronom überdies das Bild des gestirnten Himmels auf einer besonderen Sternkarte niedergelegt hat, wird angenommen [15]. Die heute allgemein verbreitete, sich auf die vorhandene Existenz gründende Auffassung, daß das klassische Altertum bis ins 4. vorchristliche Jahrhundert keine Himmelsgloben gekannt habe, gilt doch nur eingeschränkt, da die Kenntnis von Himmelsgloben auch bis zu dieser Zeit und noch darüber hinaus anzunehmen ist (vgl. GUNDEL, Sp. 2416).

Als vorhandener ältester Himmelsglobus ist die marmorne Sternbildkugel des aus dem 3. Jh. v.u.Z. stammenden Farnesischen Atlas anzusprechen, der unseres Erachtens aber als ein zufällig erhalten gebliebenes Glied in einer viel weiter zurückreichenden Entwicklungsreihe der künstlichen Nachbildungen des Himmelsraumes zu bewerten ist. Die 1,86 m große, knieende Gestalt des ATLAS trägt auf ihren Schultern eine 65 cm im Durchmesser betragende Himmelskugel, deren Oberfläche 42, durch mythologische Tier- und Menschengestalten verkörperte Sternbilder und einige Himmelskreise zeigt [16]. Dem in Unteritalien lebenden griechischen Bildhauer hat für die Darstellung der Sternbildkugel zweifellos ein ähnlicher Himmelsglobus als Vorlage gedient; denn es ist nicht anzunehmen, daß der Künstler als Nichtfachmann von sich aus ohne jedes Vorbild ein solches Werk geschaffen hat. Der amerikanische Kartenhistoriker L. A. BROWN meint, daß es sich bei dem Farnesischen Atlas um einen Himmelsglobus für oder von EUDOXUS handelt. Wenn auch die von ihm genannte Durchmessergröße des Globus nicht stimmt, so wird man seiner Annahme im allgemeinen beipflichten können [17], sofern man nicht wie BOLL die Entstehung des Atlas Farnese in die Zeit des AUGUSTUS verlegt.

Von ARCHIMEDES (287—212 v. u. Z.), dem Begründer der mathematischen Physik, wird u. a. berichtet, daß er sich einen gläsernen Himmelsglobus habe bauen lassen, in welchem er einen kleineren Erdglobus befestigte [18]. Aus der Beschäftigung

des großen Mathematikers und Mechanikers mit astronomischen Fragen ist seine verlorengegangene Abhandlung über die Anfertigung von Sphären hervorgegangen. ARCHIMEDES hat sich anscheinend nicht nur mit der Konstruktion kleinerer Sphärenmodelle begnügt; er hat ein regelrechtes Planetarium gebaut. Die *sphaera* ARCHIMEDES stellte einen großen drehbaren Himmelsglobus dar, um den die zu damaliger Zeit bekannten 5 Planeten in einem der Erde gegenüber annähernd richtigen Größenverhältnis als kleine Kugeln sich so bewegten, wie sie ihre Bahnen am Himmel zogen. Das Ganze wurde durch Wasserantrieb bewegt. Nach der Eroberung von Syracus durch den römischen Prokonsul und Feldherrn MARCUS CLAUDIUS MARCELLUS kam das Planetarium nach Rom, wo es im Tempel des VITRUV aufgestellt wurde und wo es der als Redner berühmte CICERO (43 v. u. Z.) noch in Betrieb gesehen und als ein Meister- und Kunstwerk bewundert hat [19].

Ein in der schriftlichen Überlieferung als existent bezeichneter Himmelsglobus stammt von HIPPARCH, dem größten Astronomen des Altertums (180—127 v. u. Z.). Kein geringerer als PTOLÉMÄUS (90—160 v. u. Z.) erwähnt ihn in seiner „*Syntaxis*“; er muß also zu dessen Lebzeiten noch in der alexandrinischen Bibliothek vorhanden gewesen sein. Freilich weiß niemand, ob dieser tiefgründige Gelehrte die Sterne auf seinem Globus als solche oder mittels symbolischer Figuren dargestellt hat. HIPPARCH, der selbst enge Kontakte zur babylonischen Astronomie unterhielt, ist die Umgestaltung und Verbesserung der Armillarsphäre zum Astrolabium zu danken, wodurch die Sternhöhen gemessen werden konnten [20]. Auf ihn geht auch die Methode zurück, die geographische Länge und Breite astronomisch zu bestimmen, um die bisher reichlich ungenauen Ortslagen zu verbessern [21]. Gleicherweise ist er auch der Verfasser von Sternkarten, denen er die schon von den Ägyptern benutzte orthographische und stereographische Azimutalprojektion zugrunde legte [22].

Im letzten Jahrhundert vor der Zeitenwende muß die Kenntnis von Erd- und Himmelsgloben auch im Römischen Reich allgemein verbreitet gewesen sein, wie es das bei Ausgrabungen in Boscoreale bei Pompeji zutage geförderte Wandgemälde eines römischen Landhauses zeigt, auf dem ein mit Parallelkreisen und Meridianen versehener Globus abgebildet war, von dem infolge des starken Beschädigungsgrades des Gemäldes nicht zu sagen ist, ob es ein Erd- oder ein Himmelsglobus gewesen ist [23].

Das Zeitalter des klassischen Altertums endet hinsichtlich der Geschichte der Kartographie mit Einschluß der Globengeschichte mit PTOLÉMÄUS; in ihm erreichen, nachdem das Tempo der wissenschaftlichen Entwicklung am Ausgang der hellenistischen Periode erheblich verlangsamt ist, die Astronomie und die als Geographie bezeichnete Kartographie noch einmal einen Höhepunkt. Als ausgesprochener Vertreter der hellenistischen Astronomie trennt der große Alexandriner, wie es auch aus seinen Hauptwerken — der *Syntaxis*, der *Geographia*, dem

Analemma und dem Planisphärium — hervorgeht, zwischen Theorie und Praxis in der Behandlung der Wissenschaft, d. h. zwischen der mathematischen Beschreibung der Bahnen der Himmelskörper und den Vorstellungen über die physikalische Natur des Kosmos [24]. Bei dieser Einstellung ist es durchaus verständlich, daß PTOLEMÄUS weder Erd- noch Himmelsgloben konstruiert hat [25]. Daß er sich aber mit dem Wesen und der Zeichnung beider Globenarten beschäftigt hat, belegen seine diesbezüglichen Ausführungen sowohl in der „Geographia“ als auch in der „Syntaxis“, dem „Almagest“, wo er eingehende Anleitungen zur Herstellung und zur Oberflächenzeichnung der Globen gibt. Als das Wichtigste wird die Übertragung der orientierenden Himmelslinien auf die künstliche Kugeloberfläche bezeichnet; danach sind die von ihm auf 48 erweiterten Sternbilder in symbolhafter Form aufzutragen. In der alexandrinischen Bibliothek standen dem Gelehrten überdies ältere Sterngloben zu Studien zur Verfügung. CLAUDIUS PTOLEMÄUS ist seiner ganzen Veranlagung nach mehr und hauptsächlich Astronom und kein Geograph im heutigen Sinn gewesen. Das zeigt der Inhalt aller seiner Werke, insbesondere des „Almagest“, des „Analemma“ und des „Planisphärium“. In den beiden letztgenannten befaßt er sich besonders mit der Anwendung der orthogonalen und der stereographischen Projektion bei Himmelskarten [26].

Nachdem das Christentum im Römischen Reich unter Kaiser KONSTANTIN im Jahre 313 Staatsreligion geworden war, bereitete es der antiken Kultur in allen Bereichen, in den Wissenschaften wie in der Kunst, ein mehr oder weniger gewaltsames Ende, wobei der verschiedenartige Verlauf der mittelalterlichen Kulturentwicklung in den einzelnen Reichsteilen auch ein in vielem voneinander abweichendes Verhältnis zur Antike zeigte. Das abendländische Mittelalter ist, worauf ALFRED HETTNER durchaus richtig hingewiesen hat, keine unmittelbare Fortsetzung des klassischen Altertums; es ist auf neuem Boden etwas Neues [27]. Mit der Verlegung der Reichshauptstadt nach Konstantinopel und mit der der westlichen Reichshälfte gegenüber stabileren wirtschaftlichen Lage konnte sich in Ostrom und später im Byzantinischen Reich die antike Kultur doch in Teilen über die neue Zeit hinweg erhalten [28]. In allen Teilen des Abendlandes beherrschte die Autorität des kirchlichen Dogmas auch die Naturwissenschaften in Forschung und Lehre.

Ganz im Gegensatz zu der strikten Ablehnung der Kugelform der Erde hat das Christentum gegen die Lehre von der Kugelgestalt des Himmelsraumes und gegen dessen körperhafte künstliche Nachbildung in Form von Sphärenmodellen und Sterngloben nichts einzuwenden gehabt.

Nach der Eroberung Ägyptens durch die Araber im Jahre 639 und dem raschen Verfall der alten Handels- und Kulturmetropole Alexandria ging die wirtschaftliche und die kulturelle Vormachtstellung dieser Stadt auf Konstantinopel bzw. Byzanz über, wo sich das hellenistische Wissens- und Kulturgut in der Überlieferung zu erhalten vermochte [29]. Die Stadt wurde u. a. ein Zentrum der

Instrumenten- und Globusherstellung. Im 6. Jh. wird in Byzanz ein gewisser LEONTIUS als besonders geschickter Verfertiger von Himmelsgloben gerühmt. Dieser byzantinische Mathematiker und Mechaniker hatte — unter Bezugnahme auf ARATUS — eine Abhandlung über die Konstruktion von Himmelsgloben (Sphären) verfaßt, in der er empfiehlt, die Kugeloberfläche dunkel zu halten und darauf in sich gut abhebenden Tönen die Umrisse der Sternbilder aufzuzeichnen. Über Farbe und Größe der einzelnen Sterne macht er nähere Angaben, ebenso wie über den mit einer Gradeinteilung zu versehenen hölzernen Meridianring (BOLL, Sp. 1428).

Bei dem im Mittelalter bestehenden Mangel einer einwandfreien Zeitmessung und dem Wunsche, die kirchlichen Feste und die Feiertage in den Jahresablauf einzuordnen, war die Kirche auf die Himmelsforschung angewiesen, mit der sie Kleriker und Mönche beauftragte. Diese machten sich um astronomische Ortsbestimmungen, die Konstruktion neuer und die Verbesserung alter Meßinstrumente sowie durch die Aufstellung von Positionswerten außerordentlich verdient. Für die kirchliche Chronologie stellten Himmelsgloben und Armillarsphären wichtige, vielbenutzte Instrumentarien dar. Von dem Reimser Erzbischof GERBERT (940—1069) und dem St.-Gallener Abt NOTKER (†1022) wissen wir, daß sie auf Grund ihrer ausgezeichneten astronomischen und mathematischen Kenntnisse physikalische und astronomische Instrumente, Himmelsgloben und Armillarsphären konstruierten oder sich herstellen ließen. GERBERT, dem man die Einführung der arabischen Ziffern und der Pendeluhr im Abendland zuschreibt, hatte auf den hohen Schulen zu Barcelona, Sevilla und Cordoba studiert, wo er von jüdischen und arabischen Gelehrten in die antike und die arabische Wissenschaft eingeführt wurde. Er schreibt selbst, daß er einen Himmelsglobus konstruiert habe [31]. Die im 8. Jh. nach Spanien vorgedrungenen Mauren hatten u. a. arabische Naturwissenschaftskenntnisse mitgebracht, die zu dieser und noch späterer Zeit einen höheren Stand verzeichneten, als es im christlichen Europa der Fall war. Maurische und jüdische Gelehrte wurden in Spanien zu Trägern und Vermittlern der staatlich nicht beeinflussten und religiös nur z. T. gebundenen arabischen Wissenschaft. Arabische und jüdische Astronomen und Mathematiker waren in den dunklen Jahrhunderten des abendländischen Mittelalters neben italienischen und katalanischen Seeleuten die hauptsächlichen Anhänger der von der Antike übernommenen Lehre von der Kugelgestalt der Erde. So nimmt es nicht wunder, daß z. B. in Kastilien und Leon Globen aus Holz und Metall vorhanden waren [32]. Dabei wird es sich wohl überwiegend um Himmelsgloben gehandelt haben. Außer Sevilla und Cordoba war Toledo ein bedeutsames Zentrum mathematischer und astronomischer Forschung, von wo aus die theoretischen und praktischen Kenntnisse in diesen Wissenschaftsgebieten nach Portugal, Italien und Frankreich, aber auch nach Süddeutschland gelangten, wo sich Nürnberg zu einem Mittelpunkt gelehrter und technischer Bildung entwickelte. In der Instrumentenherstellung —

besonders von Armillarsphären, Astrolabien, Sonnenuhren, Kompassen und Himmelsgloben — erlangte Nürnberg, wo REGIOMONTANUS 1472 die erste deutsche Sternwarte errichtete, europäische Bedeutung [34]. Von NIKOLAUS CUSANUS ist bekannt, daß er sich 1444 in der alten süddeutschen Reichsstadt einen Himmelsglobus kaufte. Bemerkenswert ist nun aber, daß uns aus dieser ganzen Zeit des abendländischen Mittelalters kein einziger Himmelsglobus erhalten geblieben ist, obwohl solche in Klöstern und gelehrten Schulen zu Lehr- und Anschauungszwecken verwendet worden sind. Dieses absolute Fehlen mutet um so erstaunlicher an, als an dem Vorhandensein von Himmelsgloben gar nicht zu zweifeln ist. Vielleicht lassen sich durch eingehende Nachforschungen bei gelehrten und kirchlichen Institutionen in den iberischen Ländern, in Italien und Frankreich, aber auch im deutschen Kulturbereich mittelalterliche Himmelsgloben nichtarabischer Herkunft noch auffinden.

Vom 9. Jh. ab entstand in Verbindung mit dem raschen Vordringen des Islams eine sich von der abendländischen und der byzantinischen abweichend entwickelnde Wissenschaft, die vornehmlich in der Mathematik, Astronomie und Geographie zu mancherlei neuen Ergebnissen führte. Die Ausbreitung des Islams, die Ende des Mittelalters die Länder zwischen Spanien und Indien, der unteren Wolga und Nubiens erfaßte, ist nicht so kulturzerstörend verlaufen, wie es häufig dargestellt wird. In den eroberten Ländern mit einer alten hohen Kultur erwies sich der Islam dieser gegenüber sogar bewahrend [35]. Die Annahme, daß die Araber die einst berühmte Bibliothek zu Alexandria zerstört haben, ist nicht bewiesen, zudem ist zweifelhaft, ob die Bibliothek im Jahre 641 überhaupt noch bestanden hat [36]. So wie einst die griechischen Gelehrten, zeichneten sich auch die arabischen durch ein nahezu enzyklopädisches Wissen aus [37]. Die arabischen Wissenschaftler waren ja nicht vorzugsweise Araber, sondern Syrer, Mesopotamier, Perser, Mauren und Spanier [38]. Im Gegensatz zur abendländischen gründete sich die mohammedanische Naturwissenschaft auf die antike Überlieferung, namentlich auf ARISTOTELES und PTOLÉMÄUS. Der letztere wurde als unanfechtbare Autorität verehrt. Die Kugelgestalt der Erde erkannten alle islamischen Astronomen und Geographen zwischen Persien und Spanien an, ohne ihr aber in Nachbildungen Ausdruck zu verleihen. In den astronomischen Positionsbestimmungen und der Instrumententechnik mit Einschluß der Konstruktion von Himmelsgloben haben die Araber Hervorragendes geleistet. Ihre Vorliebe für die Astronomie ist religionsbedingt; sie gründeten Sternwarten in Bagdad, Meragha (Persien), Samarkand, Cordoba, Toledo usw. Eine Hochburg mathematisch-astronomischer Forschung wurde insbesondere Bagdad, wo man auf der indischen Überlieferung aufbaute [39]. In allen Ländern des islamischen Kulturbereichs erfreute sich die Herstellung von teilweise kunstvollen Instrumenten großer Beliebtheit. Man kennt bis jetzt — nach den Untersuchungen von M. DESTOMBES — 12 arabische Himmelsgloben aus der Zeit vor 1500 und 60 aus der nachfolgenden Zeit [40].

Es ist eine noch nicht eindeutig gelöste Frage, woher die Araber bzw. die islamischen Völker ihre Kenntnis von Globen und Instrumenten bezogen haben. Indien, die Antike und das mittelalterliche Byzanz dürften dazu zweifellos beigetragen haben. Überdies konnte man sich auf die in Abschriften erhaltene griechische Überlieferung, insbesondere auf die Schriften des PROLEMÄUS stützen. Die Sternbilddarstellung der Araber entspricht durchaus der ptolemäischen.

Der älteste erhalten gebliebene arabische Himmelsglobus stammt aus dem Jahre 1080; vielleicht ist dieser in der Pariser Nationalbibliothek befindliche Globus ein Werk des um diese Zeit in Cordoba tätigen ARZACHEL. Der nächstälteste arabische Himmelsglobus aus dem Jahre 1225 wurde von Kardinal STEFAN BORGIA dem Museum in Velletri übergeben [41]. Die Entstehungszeit des im Dresdner Mathematisch-Physikalischen Salons befindlichen arabischen Himmelsglobus wird zwischen 1279 und 1304 angegeben. Dieser im Durchmesser 14,4 cm große Globus ist das Werk des an der berühmten persischen Sternwarte Meragha tätig gewesenen syrischen Astronomen BEN MU'YD. Die erstmalig wahrzunehmende Einteilung der Oberfläche in Segmente zeigt die üblichen Sternbilder mit eingesetzten Sternen. Die in die bronzene Globusoberfläche eingravierten Namen der Himmelszeichen und figürlichen Darstellungen sind mit Metallfäden aus Gold und Silber ausgelegt. Das Ganze stellt feinste Tauschieretechnik dar [42]. War die Sternwarte zu Bagdad hauptsächlich die Sammelstelle für die Ergebnisse der indischen Astronomie und Mathematik, so vereinigte sich in der von Meragha das Wissen der Antike mit dem des Morgenlandes [43]. Eine Besonderheit aller arabischen Himmelsgloben ist ihre Kleinheit; sie haben Durchmesser zwischen 13 und 24 cm [44].

Das Hauptzentrum der in die europäischen Länder ausstrahlenden maurisch-spanischen Mischkultur, in der sich spanische, römische, arabische und jüdische Elemente vereinigten, war vom 10. Jh. ab Cordoba, wo u. a. auch der namhafte arabische Geograph und Kartograph EDRISI studiert hatte [45]. Als ein zweiter Mittelpunkt maurisch-jüdischer Gelehrsamkeit bildete sich Toledo aus, von wo das kulturelle Erbe des Orients und der Antike in die Gebiete des europäischen Kulturbereichs ausstrahlte [46]. In Toledo, das nach der Niederwerfung der maurischen Herrschaft Hauptstadt des Königreichs Kastilien und Leon wurde, fanden vornehmlich die Astronomie und die Mathematik eine Heimstatt, ebenso wie eine hochentwickelte Instrumentenherstellung. An der arabischen Akademie zu Toledo wirkten die bedeutendsten Gelehrten ihrer Zeit, so von 1029 bis 1084 AL ZARQUALI oder ARZACHEL, der beste astronomische Beobachter seiner Zeit und Verfasser der Toledoer Planetentafeln, die 160 Jahre später den Alfonsinischen Tafeln als Grundlage dienten [47]. In der vormaligen Preußischen Staatsbibliothek wurde ein überaus kostbares, aus Messing gearbeitetes Astrolabium mit maghrebinischer Beschriftung aufbewahrt, das im Jahre 1029 in Toledo angefertigt worden war [48]. Die Toledoer Akademie bewahrte ihren ausgezeichneten Ruf als wissenschaftliche Metropole Spaniens auch in den nachfolgenden Jahrhunderten. Der gelehrteste

aller spanischen Könige, ALFONS X. (1221—1284), selbst ein guter Astronom, berief an seinen Hof nach Toledo 50 namhafte maurische, jüdische und einheimische Astronomen, Mathematiker und Mechaniker, die in seinem Auftrag von 1248—1252 die seinen Namen tragenden astronomischen Tafeln, Tabellen der sichtbaren Bewegungen von Sonne, Mond und Planeten zusammenstellten. Die „Alfonsinischen Tafeln“ bildeten für mehrere Jahrhunderte ein grundlegendes, viel benutztes astronomisches Hilfsmittel, das nach dem Urteil von RUDOLF WOLF aber doch wohl etwas überbewertet worden ist [49]. Die von den Gelehrten unter Mitwirkung des Königs verfaßten „Libres del Saber de Astronomia“ oder „Bücher der astronomischen Kenntnisse“, ein fünfbandiges Werk, sind keine bloße Abschrift und Übersetzung des Ptolemäischen „Almagest“. Sie stellen vielmehr eine astronomische Enzyklopädie des 13. Jh. dar, in der auch Beschreibungen zur Konstruktion und zum Gebrauch von Armillarsphären, Astrolabien, Scheibeninstrumenten, Himmelsgloben, Sonnen- und Wasseruhren enthalten sind. Die meisten Instrumente für den König konstruierte der der Akademie angehörende Mechaniker ABUCACH ARZAQUEL; sein von ihm erfundenes Astrolabio redondo stellte ein Mittelding von Astrolabium und Planisphärium dar [50]. Im Laufe der nächsten hundert Jahre sind höchstwahrscheinlich Gelehrte und Handwerker von Toledo aus nach Portugal übergesiedelt, wo unter gleicher Geheimhaltung wie vorher in Spanien nunmehr neue Bildungszentren aufkamen, deren Arbeit ganz in den Dienst der portugiesischen Seeschifffahrt gestellt wurde.

Der Himmelsglobus hat sich, wie wir gesehen haben, vom Altertum an in allen Ländern Europas und des vorderen Orients als Lehr- und Anschauungsmittel durch die Jahrhunderte hindurch zu erhalten gewußt. Für die Darstellung des Himmelsbildes selbst verwendete man die Ptolemäischen Sternbilder; als Muster diente der in manchem verbesserte arabische Globus. Die zweite Hälfte des 15. Jh. leitet mit der Erfindung der Buchdruckerkunst und den bahnbrechenden Entdeckungsreisen der Portugiesen gerade in der Astronomie und der Geographie eine Zeitenwende ein, die durch das Vordringen einer freien Forschung, wie sie im Altertum EUDOXUS, HIPPARCH, ARISTOTELES und PTOLEMÄUS betrieben hatten, und durch die allmähliche Preisgabe des mittelalterlichen Autoritätsglaubens gekennzeichnet ist [51]. In der von NIKOLAUS KOPERNIKUS (1473—1543) begründeten Lehre vom heliozentrischen Weltsystem erfuhr die bisher in der geozentrischen Kosmologie fest verankerte Astronomie neue Impulse. Unbeschadet des mächtigen Aufschwungs, den im Lauf des 16. Jh. die Erdkunde und in Verbindung mit dieser die Herstellung von Erdgloben erfahren hatte, bleibt das Interesse weiter Kreise der Bevölkerung an Himmelsgloben bestehen. Die jetzt größere Ausmaße annehmenden Himmelsgloben [52], wie die von JOHANNES STÖFFLER (1452 bis 1531) oder von PETER APIAN (1495—1552), sind zwar überwiegend im Stile der vorgehenden Zeit gehalten, d. h., die Sternbilder stellen eine Mischung von Antike, Islam und Neuzeit dar. Die Sterne selbst erscheinen als dünne Gold-

plättchen, dabei meist nach Größe und Helligkeit unterschiedlich gemacht. Viele dieser Globen erweisen sich als kleine Kunstwerke; der Horizontkreis verzeichnet gewöhnlich die normale Gradeinteilung, die Tierkreiszeichen und die Angabe der Monate; oft sind noch die Sonntagsbuchstaben, die Namen der Winde und ein Heiligenkalender dazugesetzt.

Die wenigen von PHILIPP APIAN (1531—1589) und von GERHARD MERCATOR (1512—1594) überlieferten Himmelsgloben sind hinsichtlich ihrer technischen und zeichnerisch-fachlichen Ausführung regelrechte Meisterwerke, die am Ende einer Entwicklung stehen. Die Zeichnung des Himmelsbildes erfolgt nicht mehr unmittelbar auf die Kugeloberfläche; sie wird nunmehr in Segmenten, abgestumpften sphärischen Zweiecken, aufgetragen. Mit PHILIPP APIAN und GERHARD MERCATOR beginnt in der Geschichte der Himmelsgloben ein neuer Abschnitt, der durch die Anwendung neuer, wissenschaftlicher Arbeits- und Darstellungsmethoden charakterisiert ist. Mit ihrer streng mathematischen und zugleich kritischen Stoffgestaltung waren beide Forscher ihrer Zeit weit voraus. Beider Werk wird daher auch von den Nachfolgern nicht fortgesetzt [53]. Die Himmelsgloben des 17. Jh. sind, von einigen Ausnahmen abgesehen, nicht mehr Forschungs-, Lehr- und Anschauungsobjekt, sondern hauptsächlich kunstvolle Schau- und Prunkwerke, in denen sich eine ausgeklügelte Technik mit z. T. gediegener künstlerischer Ausgestaltung vereinen. Ein treffliches Beispiel dafür ist der von PHILIPP APIAN 1575 für den Herzog ALBRECHT von Bayern angefertigte Himmelsglobus, der sich durch sein reiches künstlerisches Beiwerk auszeichnet [54]. MERCATOR ist mehr Mathematiker und Kartograph als Astronom; das Schwergewicht seiner Globentätigkeit liegt daher auch bei den Erdgloben. Sein 41 cm im Durchmesser großer Himmelsglobus vom Jahre 1551 zeigt die Sterne, die um zwei vermehrten ptolemäischen Sternbilder und die Milchstraße. Das Liniennetz der Oberfläche bilden Äquator, Ekliptik und die Wendekreise [55].

Mit dem ausgehenden 16. Jh. soll unser Gang durch die geschichtliche Entwicklung der Himmelsgloben beendet werden. Das neue Jahrhundert bringt den mehr technisch und künstlerisch vollendet ausgestatteten Barockglobus, der eine neue entwicklungsgeschichtliche Epoche der Erd- und Himmelsgloben einleitet.

2. Erdgloben

Im Gegensatz zu den künstlichen Nachbildungen des Himmelsraumes in Form von Sphärenmodellen und Himmelsgloben sind diejenigen des Erdkörpers jüngerer Datums. Mit weitgehender Sicherheit können wir sagen, daß der alte Orient keine Erdgloben gekannt hat. Dasselbe gilt auch für die älteste wissenschaftliche Erdkunde der Griechen, die ionische Geographie. Im Gegensatz zu der bis in älteste Zeiten zurückreichenden Vorstellung von der Kugelgestalt des Himmelsraumes wurde der Erdkörper als eine flache, zylindrische Scheibe angesehen, die sich jeder künstlichen Nachbildung von selbst entzog, dazu auch nicht anzuregen vermochte.

Es bedurfte dazu erst der allerdings durch philosophische Überlegungen gewonnenen Erkenntnis, daß auch unsere Erde kugelförmig sein müsse. Der erste Schritt dazu ging von den Pythagoreern aus, die Himmel und Erde als zueinander konzentrische Kugelkörper ansahen und jedem Punkt des Himmels sowie jeder der fünf Himmelszonen einen entsprechenden Punkt und gleiche Zonen auf der Erde zuordneten. Theoretisch war damit der Weg zur Konstruktion des Erdglobus vorgezeichnet [56].

Unabhängig davon verläuft die Entwicklung von Karten. Erdkarten, Länder- und Flurkarten und Stadtpläne begegnen uns schon im 3. Jahrtausend v. u. Z. bei Babyloniern, Assyriern und Ägyptern, z. T. im Anschluß oder als Folge von geometrischen Vermessungen. Unter den alten Griechen ist der als eifriger Sammler geographischer Nachrichten bekannte Milesier ANAXIMANDER (610—544 v. u. Z.) der erste, der ein Kartenbild der damals bekannten Welt, der Ökumene, zeichnete, das wohl noch stark babylonische Züge getragen haben wird [57].

Engere Beziehungen zwischen geographischen und chorographischen Karten einerseits und Erdgloben andererseits haben sich in der hellenistischen Epoche der Antike herausgebildet, wo nach dem Niedergang Athens Alexandria zu einem Zentrum wissenschaftlicher Bildung wurde. Die Fortschritte in den naturwissenschaftlichen Disziplinen wurden durch ein von der Philosophie weitgehend losgelöstes Fachstudium erreicht.

Das erste Auftreten des Erdglobus ist mit dem Namen ARCHIMEDES (287—212 v. u. Z.) verbunden, der einen solchen in einem größeren Himmelsglobus aus Glas angebracht haben soll [58].

Die uns aus der griechischen Literatur bekannten Karten der Ökumene von ERATOSTHENES bis zu PTOLEMÄUS hängen ebenso wie die Erdmessungen zweifellos mit Vorstudien an bzw. zu einem Erdglobus zusammen. Das dürfte aus der von ERATOSTHENES (276—194 v. u. Z.) eingeschlagenen Methode der Erdgradmessung hervorgehen. Der im Längenmaß bekannte Bogenabstand zweier auf demselben Meridian gelegenen Orte — Alexandria und Syene — wurde in Winkelmaß umgerechnet, und daraus schloß der vielseitig gebildete alexandrinische Bibliothekar auf die Größe des ganzen Kugelkreises [59]. Wir glauben nicht, daß in damaliger Zeit bei der fast ausschließlich bevorzugten mathematischen Geographie und der verhältnismäßigen Kleinheit der Ökumene die Globusoberfläche wirklich die bewohnte Erde abgebildet enthielt; der Globus wird wohl nur — analog den Himmelsgloben — mit den wichtigsten orientierenden Linien, dem Äquator, den Wende- und Breitenkreisen sowie einigen Meridianen versehen gewesen sein. Die Ökumene selbst war viel zu klein, um auf einer Kugeloberfläche abgebildet werden zu können. Die Bedeutung des Gradnetzes hat auch PTOLEMÄUS für die Konstruktion von Globen klar herausgestellt.

Nächst ARCHIMEDES ist der in der Mitte des 2. Jh. v. u. Z. in Pergamon lehrende Grammatiker und Homer-Exeget KRATES von Mallos als Globusmacher namhaft

gemacht. Er hatte sich einen großen steinernen Erdglobus herstellen lassen, um darauf die Irrfahrten des ODYSSEUS und MENELAOS darzustellen [60]. Die Existenz dieses Steinglobus ist kaum anzuzweifeln, da ihn einmal der Mathematiker GEMINUS (70 v. u. Z.) und zum anderen der bekannte Geograph STRABO aus Amasaia (63 v. u. Z. — 19 n. u. Z.) erwähnen, ohne aber den Globus des KRATES zu beschreiben. Die Angaben über das mutmaßliche Globusbild — zwei senkrecht aufeinanderstehende Ozeangürtel mit den dazwischenliegenden inselförmigen Kontinenten der Ökumene, der Antöken, Periöken und Antipoden — sind hypothetisch, da über sie nur Schriftsteller der Spätantike, wie der als Periplusverfasser bekannte MARCIANUS CAPELLA aus dem 5. Jh. n. u. Z. berichten [61].

Trotz aller Ablehnung, die STRABO der mathematischen Geographie, wie sie ERATOSTHENES und HIPPARCH gelehrt hatten, angedeihen ließ, hat er die Nützlichkeit eines Erdglobus für geographische Studien doch anerkannt. In seiner überwiegend aus Büchergelehrsamkeit hervorgegangenen siebzehnbändigen „Geographia“, in welcher der Einfluß der Landesnatur auf die Bewohner der Erdräume der leitende Gedanke ist, behandelt STRABO u. a. auch die Darstellung der Ökumene auf einem Globus. Damit dieser ein richtiges und vor allem vollständiges Bild von der bewohnten Erde gibt, müsse der Globus einen Durchmesser von 10 Fuß (etwa 3 m) haben. Es ist durchaus möglich, daß der weitgereiste STRABO den Steinglobus des KRATES in Pergamon gesehen hat [62].

Über das Vorkommen von Globusabbildungen in und um Pompeji berichteten wir bereits im vorigen Abschnitt.

Im Verlauf der römischen Weltherrschaft hatte sich ein der alten griechischen Ökumene gegenüber stark verändertes Erdbild herausgebildet, dessen geographischer Horizont wesentlich größer geworden war. Die mehr auf praktische Nützlichkeit als auf theoretische Forschungen eingestellte römische Geographie verlangte nach kartographischer Länderdarstellung, insbesondere nach Straßenkarten. Als Schöpfer der chorographischen Karte ist MARINUS von Tyrus (um 150 n. u. Z.) anzusprechen, auf den — zumindest im Entwurf — auch die in der A-Rezension der Ptolemäischen „Geographia“ enthaltenen 26 Ländertafeln zurückgehen. Auch die Plattkartenkonstruktion wird ihm zugeschrieben. Ob er hierzu durch Überlegungen am Globus veranlaßt worden ist, ist ungewiß. Weder MARINUS noch sein etwas jüngerer Zeitgenosse PTOLEMÄUS haben Globen konstruiert. Das war auch nicht erforderlich, da beiden Astronomen die in der alexandrinischen Bibliothek vorhandenen Erd- und Himmelsgloben ohnehin zu Untersuchungen und Forschungen zur Verfügung standen. Wir vermuten, daß die von PTOLEMÄUS für den Entwurf von Weltkarten beschriebenen Projektionen, wie die konische und die sphäroidische, vom Globus her abgeleitet worden sind. Wie sehr PTOLEMÄUS mit dem Wesen des Globus vertraut gewesen ist, beweisen die Ausführungen in seiner „Geographia“, in denen er eingehende Anleitungen zur Konstruktion eines Erdglobus und zu dessen Zeichnung gibt. Die Übertragung des Gradnetzes

ist nach ihm der erste und wichtigste Schritt [64]. Ob der große Alexandriner seine klaren Vorstellungen vom Erdglobus mit einem auf dessen Oberfläche aufzutragenden Kartenbild verbunden hat, wissen wir nicht. Es möchte uns sogar noch zweifelhaft sein. In späterer Zeit, bei einer noch weiter fortgeschrittenen Erweiterung des geographischen Horizontes, dürfte man dann dazu sehr wohl in der Lage gewesen sein, ein ungefähres Bild der bewohnten Erde auf die Globusoberfläche zu zeichnen. Wenn auch PTOLEMÄUS selbst und vornehmlich seine „Geographia“ in den letzten Jahrzehnten eine sehr unterschiedliche, z. T. sogar gegensätzliche Bewertung erfahren haben, wird man doch nicht umhin können, ihm die Projektionen für seine im Entwurf sicher gezeichnete Weltkarte ebenso wie die Redaktion der 26 Ländertafeln zuzuschreiben. Dafür sprechen die Angaben in seiner als „Geographia“ bezeichneten Kartenanleitung, sofern man für diese in den wesentlichen Teilen seine Autorschaft anerkennen will. Die vom 12. Jh. ab in den zumeist byzantinischen Handschriften der „Geographia“ vorkommenden handgemalten Länderkarten sind natürlich überarbeitete und inhaltlich erweiterte Karten, die von den alten Ptolemäischen Originalen oder von den von späterer Hand im 5. oder 6. Jh. gezeichneten Karten mehr oder weniger abweichen. Die große Bedeutung des PTOLEMÄUS als Kartograph ist unseres Erachtens auch auf die Globen zu übertragen. Mit der Theorie und der praktischen Handhabung der Erd- und Himmelsgloben war er wohlvertraut. Mehr als bei jedem anderen Astronomen und Geographen des klassischen Altertums sind seine Untersuchungen und Forschungsergebnisse zu einem sicher nicht unbedeutenden Teil auf Überlegungen am Globus gegründet.

In unseren Ausführungen über die Himmelsgloben erwähnten wir, daß die in den östlichen und westlichen Teilen des Mittelmeergebietes getrennt verlaufende Entwicklung der Kultur sich auch im Bereich der Naturwissenschaften ausgewirkt hat. Dieser regionalen Sonderentwicklung steht nun auch eine zeitliche gegenüber, die durch die Kreuzzüge vom Ende des 11. Jh. ab und durch die dadurch gemachte Bekanntschaft des christlichen Abendlandes mit dem Islam und dessen Kultur ausgelöst worden ist. Die kartographische Darstellung des Weltbildes zeigt überdies im frühen und im hohen Mittelalter andere Wesenszüge als im späten. Das kreisförmige, verworrene Erdbild der spätantiken und der mittelalterlichen Schriftsteller wurde mit nur einigen Zusätzen von den zumeist dem geistlichen Stande angehörenden Kosmographen übernommen; es ging — wir wissen nicht, aus welchem Grunde — ziemlich unverändert in die islamische Geographie über. Die Kugelgestalt der Erde wird, da mit den Lehren der Bibel unvereinbar, im gesamten christlichen Abendland abgelehnt. Die von der Kirche unduldsam verfochtene Naturauffassung fortschrittlicher antiker und mittelalterlicher Wissenschaftler vermochte sich aber nicht durchzusetzen. Die im östlichen Mittelmeergebiet vorherrschende byzantinische Geographie stand für längere Zeit unter dem Einfluß der syrischen Exegetenschule in Antiochia, für welche die Vorstellungen der alt-

hebräischen Kosmogonie maßgebend waren, wie es z. B. die „Christliche Topographie“ des KOSMAS INDIKOPLEUSTES und dessen Weltbild zeigen. Dieses ganz von der Religion bestimmte hebräisch-syrische Weltbild strahlte weithin aus. Die aus der Merowingerzeit stammende Weltkarte von ALBY und einige der BEATUS-Karten stehen hinsichtlich ihres äußeren Rahmens und ihres Inhalts ganz oder z. T. im Zeichen ihrer religiös vorgezeichneten Erdauffassung.

Es nimmt nicht wunder, daß im christlichen Mittelalter für nahezu ein Jahrtausend für die Herstellung und Verbreitung von Erdgloben überhaupt keine Möglichkeit bestand. Ein einigermaßen richtiges Weltbild konnte bei der am Ende des ersten Jahrtausends noch nicht allzu umfassenden Erschließung der Erde weder im Abendland noch in der islamischen Welt aufkommen. Die noch geringe Ausdehnung der bekannten Welt und die dem Heiligen Land und Jerusalem zugewiesene zentrale Stellung als Mittelpunkt der bewohnten Welt und damit auch im Kartenbild stand solchen Bemühungen von vornherein entgegen. Man denke nur an die kulturhistorisch zwar interessanten, geographisch aber verworrenen Erdbilder der Hereforder und der Ebstorfer Weltkarte, die sich doch auf keine Globusoberfläche hätten übertragen lassen.

So wie das Altertum stellt auch das gesamte Mittelalter hinsichtlich der Erdgloben eine völlig überlieferungslose Zeit dar. Der Herstellung künstlicher Erdkugelnachbildungen stand die Lehre der Kirche ebenso entgegen wie die Tatsache, daß die Geographen bzw. Kosmographen das mittelalterliche christliche Weltbild gar nicht körperhaft darzustellen vermochten. Ob in den maurisch durchsetzten Gebieten Spaniens, wie in Sevilla, Cordoba und Toledo, von arabischen und jüdischen Gelehrten Erdgloben konstruiert worden sind, bleibt, solange keine Beweisstücke vorliegen, doch fraglich. Daß jüdische Geographen als Anhänger der antiken Lehre der Kugelgestalt der Erde unter Umständen kleine einfache Erdgloben hergestellt haben, die kein Erdbild, sondern nur das Gradliniennetz zeigten, soll nicht bestritten werden. Daß aber solche Erdgloben im 13. Jh. von den Seefahrern in Ermangelung guter Karten als Orientierungsmittel benutzt worden sind, wie es MURIS und SAARMANN schreiben [65], möchte uns fraglich erscheinen. Wir wissen, daß die arabischen, normannischen, italienischen und katalanischen Seefahrer mindestens vom frühen 12. Jh. an, wenn nicht schon früher, Teilkarten des Mitteländischen Meeres kannten und auch benutzten. Am Ausgang des 13. Jh. war die mit dem Rumbenstrahlennetz ausgezogene Portulankarte voll entwickelt. Mit ihrer Hilfe konnten Kurs und Lage ebenso wie der zurückgelegte Weg einfach und eindeutig bestimmt werden. Das aber vermochte weder ein kleiner noch ein großer Erdglobus, da ihm die Kompaßrosenstrahlen fehlten. Auch fragt es sich, ob man im 13. Jh. in Europa, wo die religiös gehaltene, wirklichkeitsfremde Erddarstellung vorherrschte, überhaupt in der Lage gewesen wäre, ein einigermaßen richtiges Kartenbild des Mittelmeerraumes und der angrenzenden Küstengebiete, wie es die Portulankarten ziemlich richtig darboten, auf einem Globus zu zeichnen. Zur

Orientierung auf See bedurfte der Pilot der Bussole, des Jakobsstabs und der Strichrosenkarte. Die Rumbenstrahlen konnten aber zu dieser Zeit, wo die Segmentzeichnung noch nicht allgemein bekannt war, nicht unmittelbar auf eine Kugeloberfläche aufgetragen werden. Es ist auch bezeichnend, daß uns von den im 13. und 14. Jh. im gesamten Mittelländischen Meer (und seinen Randmeeren) führenden Seefahrernationen wie Arabern, Italienern und Katalanen keinerlei Erdgloben noch auch urkundliche oder literarische Berichte über Erdgloben überliefert sind.

In ihrer Erdauffassung stützten sich die Mohammedaner ganz auf ARISTOTELES und besonders auf PTOLEMÄUS. Die Lehre von der Kugelgestalt der Erde erkannten alle islamischen Astronomen und Geographen zwischen Spanien und Indien an [66]. Bemerkenswerterweise aber kennt die mohammedanische Geographie in ihrem ganzen weiten Kultur- und Länderbereich keine einzige künstliche Erdkugelnachbildung. Als Erklärung für diese merkwürdige Tatsache möchten wir angeben, daß wahrscheinlich die Vorstellungen der mittelalterlichen christlichen Kosmologie vom Islam übernommen worden ist. Hinzu kommt, daß die Mohammedaner keine eindeutige klare Erdraumvorstellung gehabt haben, sich hinsichtlich dieser eben auf die christliche Kosmologie beriefen und damit deren verzerrte Erdbilder annahmen. Das absolute Fehlen jeglicher islamischer Erdgloben ist wohl durch das Nichtvorhandensein eines geschlossenen islamischen Erd- oder Weltbildes mit zu erklären. Das vom christlichen Abendland übernommene kreisförmige, auf Palästina zentrierte Weltbild, in das die Araber auch die sagenhaften Länder und Völker Gog und Magog und das Paradies aufnahmen, konnten auch sie nicht auf eine Globusfläche zeichnen. Ein weiteres, nicht unwichtiges Moment ist, daß der Islam an einer kartenmäßigen Darstellung der nichtmohammedanischen Welt gar nicht interessiert war. Das zeigen die türkische Welt- oder besser Völkerkarte von AL KASCHGARI aus dem Jahre 1074 und die Karten der Islamatlanten von BALCHI, DJAIHANI, ISTACHRI, MUKKADASI recht deutlich. Die von MURIS und SAARMANN gegebene Begründung, daß um das Jahr 1000 erst 8,1% der Erdoberfläche von Europa aus entschleiert worden seien, vermögen wir nicht als stichhaltigen Grund für das Fehlen arabischer Erdgloben anzuerkennen [67].

In den terrestrischen Positionsbestimmungen, in der beschreibenden Länder- und Völkerkunde und in der Territorialkartographie, die nach Ausweis der Islamatlanten des 10. bis 14. Jh. keinerlei antike oder antiquierte Merkmale trägt, haben die mohammedanischen Völker durchaus Beachtliches geleistet. Daß demgegenüber die islamischen Weltkarten aus den schon dargelegten Gründen einen kaum zu übertreffenden Tiefstand aufweisen, nicht nur in der Darstellung, sondern auch im geographischen Denken, bleibt natürlich zu Recht bestehen. Dies auch ist der Grund, weshalb so viele ältere führende Geographen wie RATZEL, RICHTHOFEN, WEULE, PESCHEL u. a. die arabische Kartographie so völlig ablehnend und rück-

ständig beurteilen. Sie kannten eben die Islamatlanten und deren Regionalkarten nicht.

Nachdem die Erdgloben für nahezu 1500 Jahre aus dem Gesichtskreis der abendländischen und der islamischen Kultur verschwunden sind, treten sie am Ende des 15. Jh. anscheinend unvermittelt mit dem Laon-Globus in Portugal wieder auf. Es bleibt ein Rätsel, ob es sich dabei um eine völlige Neuerscheinung nach einem tausendjährigen Vakuum oder um das Wiederaufleben einer nur verschüttet gewesenen Einrichtung handelt. Wir möchten uns für die erstgenannte Annahme aussprechen. Es waren doch wohl die im Lauf des 15. Jh. unternommenen kühnen und weiten Seereisen der Portugiesen entlang der afrikanischen Westküste, die ein neues Erdbild und die Überzeugung von der Kugelgestalt der Erde erbrachten und damit im Gefolge eine Renaissance der Geographie, Kartographie und Globenverfertigung einleiteten. Mit der Ausweitung der Seeschifffahrt über das Mittelländische Meer hinaus nach dem Atlantischen Ozean verlor das ptolemäische Weltbild mehr und mehr an Anerkennung. Der Seefahrer richtete sich hinsichtlich der Lage- und Kursbestimmung fast ausschließlich nach der ihm verfügbaren Portulankarte.

In Portugal ist unseres Erachtens als unmittelbare Folge der Entdeckungen in Afrika die Wiedergeburt des Erdglobus vollzogen worden. Der 17 cm im Durchmesser betragende, aus vergoldetem Kupfer bestehende Globus von Laon aus der Zeit zwischen 1482 und 1486 ist unzweifelhaft portugiesischer Herkunft. Seinem Alter nach rangiert er deshalb noch vor dem Behaim'schen Erdapfel; in ihm haben wir den bis jetzt bekannten ersten und damit ältesten Erdglobus aus dem Entdeckungszeitalter überhaupt zu sehen. Der Globus mit seinem noch stark ptolemäische Züge tragenden Kartenbild ist ein nur mehr zufällig bekannt gewordenes Glied in einer zweifellos etwas weiter zurückreichenden Reihe von Erdgloben. Weniger die eingetragenen drei Meridiane als mehr die 8 auf der nördlichen Halbkugel sichtbaren Breitenkreise, mit denen der unbekannte Autor die terrestrischen Klimazonen antiker Prägung abgrenzte, weisen auf übernommene antike Vorstellungen hin. Wie weit die Vorläufer des Laon-Globus zurückreichen, wissen wir nicht.

Eine zwangsläufige Folge der ausgedehnten mittelalterlichen Missions- und Handelsreisen sowie vor allem der großen See- und Landreisen des Entdeckungszeitalters war das Aufkommen klarer, bisher kaum vorhandener geographischer Raumvorstellungen des Erdkörpers, wie sie in den im Lauf des 15. Jh. in Mode gekommenen Erdgloben ihren sichtbaren Ausdruck fanden. Als Anschauungs- und Lehrmittel wurde der meist kunstvoll ausgestaltete Erdglobus im gelehrten Schulwesen, zweifellos frühzeitig aber auch als Demonstrations- und Übungsobjekt in den Navigationsschulen der seefahrenden Nationen Europas benutzt.

Weit berühmter ist nun aber der Behaim'sche Erdglobus vom Jahre 1492. Mit ihm beginnt in Deutschland ebenso plötzlich wie schon weitgehend vollendet die Her-

stellung von Erdgloben. Nürnberg wurde ein weithin bekannter und geschätzter Ort für Instrumenten- und Globenherstellung. Der BEHAIM-Globus weist im großen eine gleiche Gradnetzeinteilung und eine ähnliche Zeichnung des Kartenbildes auf wie der Laon-Globus. Wir dürfen daher annehmen, daß dem ersten deutschen Erdglobus portugiesische Globen, die BEHAIM nach Nürnberg mitgebracht hatte, als Muster und Vorlage gedient haben. Die Globuskarte selbst, auf Pergament gemalt, ist in 12 Segmente geteilt. Ihr dienten die Weltkarte des DONUS NIKOLAUS GERMANUS aus dessen PTOLEMÄUS-Ausgabe von 1486, die Erdkarte des HENRICUS MARTELLUS GERMANUS von 1489, die Reiseberichte des MARCO POLO und des Sir JOHN MANDEVILLE von 1360 als Grundlage. BEHAIM oder wohl richtiger der anonyme Kartenzeichner schufen mit der in 12 Segmenten gezeichneten Globuskarte ein dem Wissensstand der Zeit entsprechendes Erdbild auf zwar ptolemäischer Grundlage, aber mit Berücksichtigung der durch die Entdeckungsreisen bedingten Erweiterung des geographischen Horizontes. Die Darstellungen Nordeuropas, Afrikas, Inner-, Süd- und Ostasiens gehen weit über PTOLEMÄUS hinaus. Der Behaimsche Globus ist durch seine historischen und wirtschaftskundlichen Legenden ein ebenso geographisch-historisches wie kultur- und kunsthistorisches Meisterwerk [68]; mit seinen zahlreichen, für die damalige Zeit aktuellen Textbeschriftungen stellt er den ersten neuzeitlichen Weltatlas dar. Beim Behaimschen Globus liegt keine sogenannte Routinearbeit vor; er ist das Produkt sorgfältiger und zugleich kritischer wissenschaftlicher Gelehrtenarbeit. Die auf das typisch Historisch-Geographische gerichtete Zielsetzung kann als thematisch orientiert angesprochen werden. Das Fehlen jeglicher Wind- bzw. Kompaßrosen und deren Strahlen ist uns ein Beweis dafür, daß beim Entwurf der Globuskarte keine Portulankarten verwendet worden sind. Sie hätten, wenn verfügbar, auch nur für das Mittelmeer sowie für das Schwarze und das Rote Meer vorgelegen. Da Portulankarten aber zu dieser Zeit noch als Berufsgeheimnis der Seefahrer anzusehen sind, in Italien ebenso wie in Portugal, können solche BEHAIM nicht zur Hand gewesen sein.

Die, soweit bis jetzt bekannt, am Ausgang des 15. Jh. zuerst in Portugal und anschließend in Deutschland wahrzunehmende Herstellung großer und kleiner Erdgloben ist nicht ohne jeden Anlaß erfolgt. Aus den Bedürfnissen der Hochseeschifffahrt ist die Wiederentstehung der Erdgloben bestimmt nicht allein zu erklären. Sie ist vielmehr eine Folge der durch die großen Entdeckungen zu Lande und zu Wasser, die seit dem 13. Jh. vornehmlich in Asien und später auch in Afrika ausgeführt wurden, stattgefundenen, ganz beträchtlichen Erweiterung der erdräumlichen Kenntnis. Auch das durch die Verbreiterung des gelehrten Schulwesens in den Städten eingetretene Verlangen, sich über die Fortschritte der Erschließung des Erdballs schnell und allgemein zu unterrichten, hat das Aufkommen der Erdgloben im Lauf des 15. Jh. gefördert. Mehr als die reichlich antiquierten Ptolemäischen Weltkarten mit ihrer überdies vorwiegend lateinischen

Terminologie vermochte der Globus jeder Größe das sich damals schnell verändernde Weltbild anschaulich und übersichtlich darzubieten. Die Routen der großen Entdecker und Seefahrer wurden auf dem Kartenbild eingezeichnet; die Fülle der in deutscher Sprache eingeschriebenen Legenden gab zwar kurze, aber doch orientierende Auskunft über Land und Leute in den fremden Erdgebieten. So ersetzte der Erdglobus dem wohlhabenden, gebildeten Mann einen zu dieser Zeit nicht existierenden Weltatlas; er konnte ferner, ebenso wie der noch beliebte Himmelsglobus, als vorzügliches Lehr- und Anschauungsmittel im gelehrten Unterricht verwendet werden. Den annähernd zu gleicher Zeit in Mode gekommenen PTOLEMÄUS-Ausgaben mit ihrer Weltkarte und den der A- oder B-Rezension der „Geographia“ gemäßen 26 Ländertafeln bzw. 64 Übersichtskärtchen gegenüber wirkte das Globusbild weit instruktiver und überschaubarer. Zusammenfassend können wir sagen, daß das anscheinend unvermittelte Auftreten der Erdgloben am Ende des 15. Jh. durch die portugiesischen Entdeckungsfahrten zur See ausgelöst worden ist. Damit aber brach sich die Erkenntnis von der Kugelgestalt der Erde Bahn.

Die neu entdeckten und erschlossenen Länder in Asien, Afrika und der Neuen Welt rückten, je länger je mehr, in das politische, geistige und wirtschaftliche Blickfeld der europäischen Staaten. Die reichlich mit Abenteuern ausgefüllten und mit phantastischen Bildern ausgeschmückten Reiseberichte der Entdecker und Seefahrer fanden zusammen mit den umständlichen Schilderungen von Land und Leuten in den fremden Zonen eine willkommene Aufnahme in den in den ersten Jahrzehnten des 16. Jh. aufgekomenen Kosmographien oder Weltbeschreibungen, von denen einige, wie z. B. diejenige des MARTIN WALDSEEMÜLLER vom Jahre 1507, zunächst als Begleit- und Erläuterungsschrift zu einem Erdglobus oder zu einer Weltkarte des Autors gedacht waren [69], wobei WALDSEEMÜLLERS in 12 sphärische Zweiecke zerlegte Weltkarte auf Erdgloben erstmalig die Anwendung der Segmenttechnik zeigt. Die Blütezeit der Erdgloben fällt mit dem Erscheinen der Reiseberichte und Kosmographien zusammen. Kein geringerer als PETER APIAN beschreibt in seiner stark mathematisch gehaltenen, in seiner Zeit weitverbreiteten Kosmographie von 1524 auch den Entwurf eines Erdglobus, dessen Karte er in 12 Segmente zerlegt. Daß sich der die Fortschritte der Erderschließung gut veranschaulichende Erdglobus, der überdies Aufschluß über die Lagebeziehungen der Erdteile und Länder zueinander vermittelte, allgemeiner Beliebtheit erfreute, geht aus der stattlichen Zahl zumeist größerer Globen hervor, deren Autoren die angesehensten Mathematiker, Astronomen und Geographen ihrer Zeit waren wie PETER APIAN (1495—1552), HANS DORN (1430—1509), ORONCE FINÉ (1494—1555), JOHANNES SCHÖNER (1477—1547), JOHANNES STÖFFLER (1452 bis 1531), MARTIN WALDSEEMÜLLER (1470—1518), PHILIPP APIAN (1531—1589), WILLEM JANSZON BLAEU (1571—1638), RAINER GEMMA FRISIUS (1508—1555), JODOCUS HONDIUS (1563—1612), GERHARD MERCATOR (1512—1594), CASPAR

VOPEL (1511—1561). Das auf dem Globus wiedergegebene Erdbild wird in der Renaissancezeit das Vorbild für die ebene Karte. Es wird sogar abgezeichnet, wobei man vor den Globus einen mit einem Fadennetz bespannten Holzrahmen stellte. Der Zeichner selbst visierte die Lage der Schnittpunkte der Gradlinien über die Spitze eines Stabes an und übertrug sie auf seinen Zeichenbogen, der gleichfalls in ein solches Fadennetz eingeteilt war [70]. In dieser Art hatte schon ETZLAUB vor 1500 seine bekannten Karten gezeichnet. Diese Methode der perspektivischen Zentralprojektion ist von WILLIBALD PIRCKHEIMER und ALBRECHT DÜRER auch außerhalb der Kartenzeichnung angewandt worden [71]. Wer von den drei Letztgenannten der wirkliche Erfinder dieser Methode gewesen ist, kann nicht gesagt werden. Bis zur Mitte des 16. Jh., von wo an die durch die Landesvermessungen entstandenen Territorialkarten auftreten, hat der Erdglobus das Kartenbild der Erde wie größerer Teile von ihr bestimmt.

Wenn man von der nicht zu unterschätzenden Bedeutung der Erdgloben als Lehr- und Anschauungsmittel absieht, haben sie praktischen Zwecken kaum gedient. Da ihnen Kompaßrosen und Rumbenstrahlen fehlen, kamen sie als nautische Orientierungsmittel nicht in Betracht. Daß man auf Schiffen einen solchen Erdglobus mitführte, ist sehr wohl anzunehmen [72]. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß der Erdglobus auch des 16. Jh., ebenso wie die gleichzeitig erscheinenden Ptolemäen, nicht volkstümlich geworden ist. Der verhältnismäßig hohe Anschaffungspreis beider gestattete den Kauf nur mehr vermögenden Personen.

Aus der beträchtlichen Zahl von Erdgloben des 16. Jh. wollen wir nur diejenigen nennen, die uns auf Grund ihrer Ausführung oder sonstwie bemerkenswert erscheinen. Der kleine kupferne Lenox-Globus aus der Zeit zwischen 1506 und 1511 soll nicht deshalb genannt werden, weil er der erste Globus ist, dessen Kartenbild die neuentdeckten Inseln Mittelamerikas mit „mundus novus“ bezeichnet, sondern wegen der Eigenart der eingravierten Küstenumrisse, die als gerissene Linie von besonderer Plastizität ist. Scharf herausgearbeitet sind auch die Küstenlinien auf dem „Grünen Globus“ der Pariser Nationalbibliothek von 1513/1515. Aus der grünfarbigen Meeresfläche, nach welcher der von unbekannter Hand angefertigte Globus seinen Namen hat, treten die braunfarbigen Landflächen infolge der stark gerissenen und gezackten Küstengestaltung direkt körperhaft aus dem Ozean hervor [73]. Mit dieser Art der Küstenzeichnung wollten beide anonyme Autoren zweifellos die Kontinente als das Wesentliche des Globusbildes herausstellen, was ihnen auch gelungen ist. Ähnlich heben sich bei dem aus massivem Silber bestehenden Globus von Nancy die Erdteile aus dem mit blauer Emaille veranschaulichten Ozean wirkungsvoll ab. Da dem undatierten Globus die Weltkarte des ORONTIUS FINAEUS zugrunde liegt, kann seine Herstellung als bald nach 1530 angenommen werden [74]. Ein besonders sorgfältig und zuverlässig arbeitender Globenmacher war RAINER GEMMA FRISIUS (1508—1555), der Lehrer GERHARD MERCATORS. Auf ihn geht die Bestimmung geographischer Längen mittels Uhren

zurück. Als Konstrukteur von Globen und Sonnenuhren hat er sich ebenso verdient gemacht wie als kritischer Bearbeiter der Apianschen Kosmographie von 1524. In allem war sein Grundsatz „Unbekanntes nicht als bekannt anzugeben“ [75].

Neben diesen für wissenschaftliche und für allgemeinbildende Zwecke verfertigten Erdgloben kommen von der Mitte des 16. Jh. auch solche vor, die in erster Linie als Kunst und Schauwerk, als Prunkstück zu werten sind. Meist sind sie mit kunstvoll eingebauten, präzise arbeitenden Uhr- und Zählwerken versehen [76].

In der Art der Ausführung und der angewandten Technik bestehen zwischen den Globen der ersten und der zweiten Hälfte des 16. Jh. größere Unterschiede. In der erstgenannten Periode herrscht in der Kartenzeichnung der Holzschnitt vor, sofern es sich nicht um unmittelbar aufgetragene Handmalereien oder Gravuren handelt. Das noch stark ptolemäische Züge aufweisende Kartenbild ist ohne Gradnetz oder mit einem sehr unvollständigen wiedergegeben. Demgegenüber ist die Kupferstich-Globuskarte der zweiten Jahrhunderthälfte dem Wissensstand der Zeit angepaßt; sie enthält ein ausgezogenes Gradnetz und verwendet die kursive Schrift. Daß trotz des vielen Neuen, das im ganzen 16. Jh. auf die Globusmacher einströmt, noch manche alte Vorstellung, wie die Trinität der Erdteile, weiterlebt, soll nicht verschwiegen sein [77].

PHILIPP APIAN (1531—1589) und GERHARD MERCATOR (1512—1594) nehmen in der Globengeschichte eine Sonderstellung ein. Beide gehören zwar ganz dem 16. Jh. an; ihr kartographisches Schaffen mit Einschluß der Globenherstellung steht auf Grund der streng wissenschaftlich-mathematischen und kritisch verfahrenen Arbeitsweise aber außerhalb ihrer Zeit. Die Grundeinstellung beider Mathematiker und Kartographen zu ihren Werken war ihren Zeitgenossen ebenso fremd wie den Nachfolgern. Beider Werk oder besser die ihnen eigene Arbeitsmethode wurde nach ihrem Tod nicht fortgesetzt. PHILIPP APIAN, dem die erste sorgfältige Landesvermessung Bayerns und die danach angefertigten 24 „Bayrischen Land-Tafeln“ zu danken sind, hat nur ganz wenige, dafür aber hervorragend schöne Globen hergestellt, die sich durch ein mit Sorgfalt und Genauigkeit gezeichnetes Erdbild auszeichnen. Der 76,5 cm im Durchmesser große Erdglobus von 1575 ist ein Meisterwerk, bei dem sich wissenschaftliche Gründlichkeit der ausklingenden Renaissancezeit mit künstlerischer Formvollendung des sich ankündigenden Barocks vereinen [78]. Die Meere sind dunkelblau, die Kontinente dunkelgrün, die Städte golden gezeichnet; die Gebirge werden durch Maulwurfshügel gekennzeichnet. Die Karte enthält auch die Demarkationslinie Papst ALEXANDERS VI. von 1494 und die Isogone Null. Die Darstellung Asiens übertrifft bei weitem diejenige MERCATORS auf dessen Globus von 1541 [79].

Das Schergewicht der Lebensarbeit von GERHARD MERCATOR liegt in seinen Karten und Atlanten; Erd- und Himmelsgloben sowie mathematische und astronomische Instrumente gehen nur mehr nebenher. Die auf der Grundlage instru-

menteller Landesvermessungen von der Mitte des 16. Jh. ab aufkommende Territorialkartographie und die namentlich von MERCATOR der Kartenzeichnung zugrunde gelegte mathematische Anlage leiten den unaufhaltsamen Siegeszug der Karte ein. Der Erdglobus wird mehr und mehr ein prunkvolles Schaustück. Die Globuskarte erscheint durchweg in meist 12 Segmente aufgeteilt; die beiden Polkappen werden als Kreise aufgeklebt. Die Karte des Globus von 1541 wurde für alle späteren Erdgloben des Autors maßgebend. Dieser bemerkenswerte Globus hat einen Durchmesser von 41 cm. Das Kartenbild selbst ist trotz aller Sorgfalt natürlich mit noch mancherlei Mängeln behaftet; am besten ist die Umrißgestaltung Europas gelungen. Zum ersten Mal erscheinen auf einem Globus die für die praktische Seeschifffahrt so wichtigen Kompaßrosen mit ihrem Strahlennetz. Die Rumbenstrahlen selbst stellen loxodromische Kurven dar, die alle Meridiane unter demselben Winkel schneiden und daher als Kurslinien verwendet werden können. Die loxodromische Eigenschaft der Kompaßstrahlen ist noch nicht allgemein anerkannt; sie stellt ein auch heute noch offenes Problem der Kartengeschichte dar [80]. Mit der Einführung der Kompaßrose und des Rumbenstrahlennetzes auf der Globuskarte hat MERCATOR, ebenso wie mit der nach ihm benannten, zweifellos durch Studien am Globus entstandenen Projektion der wachsenden Breiten, etwas für seine Zeit Neues geschaffen, das sowohl dem Globus als auch der Mercatorkarte eine praktische Nutzenanwendung sicherte.

In der Globengeschichte wird durch MERCATOR und seinen etwas jüngeren Zeitgenossen PHILIPP APIAN ein neuer, nur für ihre Lebenszeit gültiger Abschnitt dargestellt. In der nachfolgenden Zeit verliert der Erdglobus seine Bedeutung als geographisches Anschauungs- und Lehrmittel; er wird zum Schau- und Prunkstück. Mit PHILIPP APIAN und GERHARD MERCATOR erreichen die Karten- und die Globengeschichte einen Höhepunkt [81]; deshalb auch soll die ältere Globengeschichte, deren Entwicklungslinien und Problematik im Rahmen der Kartengeschichte kurz aufzuzeigen die Aufgabe der vorliegenden Ausführungen sein sollte, an dieser markanten wissenschaftsgeschichtlichen Wende abgebrochen werden.

LITERATUR

- [1] STRUIK, D. J.: Abriß der Geschichte der Mathematik. Berlin 1965, S. 7.
- [2] STRUIK: a. a. O. [1], S. 54.
- [3] STRUIK: a. a. O. [1], S. 21.
- [4] WUSSING, H.: Mathematik in der Antike. Leipzig 1965, S. 151 f.
- [5] MURIS, O., und G. SAARMANN: Der Globus im Wandel der Zeiten. Berlin 1961, S. 16.
- [6] STRUIK: a. a. O. [1], S. 21, 23.
- [7] WUSSING: a. a. O. [4], S. 151.
- [8] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 16.
- [9] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], Abb. 1. — ERMANN, A.: Die Welt am Nil. Leipzig 1936, S. 37 f. — MORENZ, S.: Gott und Mensch im alten Ägypten. Leipzig 1964.

- [10] WUSSING: a. a. O. [4], Abb. 93, S. 151.
- [11] KEUNING, J.: The history of geographical map projections untill 1600. Im. Mundi 12. 1955, S. 4, 6 f.
- [12] BROWN, L. A.: The story of maps. Boston 1950, S. 24. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 18.
- [13] BERGER, H.: Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Leipzig 1903, S. 32, Anm. 1. — KUBITSCHKE, W.: Karten. Pauly-Wissowa: Realenzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft. XX. Halbband. Stuttgart 1919, Sp. 2147. — SCHIEK: Über die Himmelsgloben des Anaximander und Archimedes. Progr. Gymn. Hanau I, 1843. — GUNDEL: Art. Sterne und Sternbilder. Pauly-Wissowa: RE der klass. Altertumswissensch. 2. R. III. Stuttgart 1929, Sp. 2416, 2429. — BOLL: Art. Globen. ebda XIII. (VII, 1) Stuttgart 1910, Sp. 1428.
- [14] WOLF, R.: Geschichte der Astronomie. München 1877, S. 39, 191. — BROWN: a. a. O. [12], S. 26, 39. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 20. — WUSSING: a. a. O. [4], S. 116, 156.
- [15] HULTSCH, E.: Art. Eudoxos. Pauly-Wissowa: RE XI. (VI, 1) Stuttgart 1907, Sp. 944. — GUNDEL: a. a. O. [13], Sp. 2429 ff.
- [16] WOLF: a. a. O. [14], S. 191. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 21, Abb. 2.
- [17] BROWN: a. a. O. [12], S. 34. — GUNDEL: a. a. O. [13], Sp. 2430. — BOLL: Art. Globen. RE XIII. (VII, 1) Stuttgart 1910, Sp. 1429.
- [18] BROWN: a. a. O. [12], S. 34.
- [19] WUSSING: a. a. O. [4], S. 130. — HULTSCH, E.: Art. Archimedes. Pauly-Wissowa: RE II. Stuttgart 1896, Sp. 537.
- [20] WOLF: a. a. O. [14], S. 193 f. — PAULY: Art. Hipparch. RE III. Stuttgart 1844, S. 1344. — LAMMERT: Art. Hipparch. Pauly-Wissowa: RE 2. R. VIII. Stuttgart 1913, Sp. 1677 ff.
- [21] STRUIK: a. a. O. [1], S. 56, 59.
- [22] KEUNING: a. a. O. [11], S. 6 f. — BROWN: a. a. O. [12], S. 53.
- [23] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 21.
- [24] WUSSING: a. a. O. [4], S. 158.
- [25] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 26. — BROWN: a. a. O. [12], S. 65, 67.
- [26] WUSSING: a. a. O. [4], S. 171. — BOLL: Art. Globen. Pauly-Wissowa: RE 2. R. XIII. (VII, 1) Stuttgart 1910, Sp. 1428.
- [27] HETTNER, A.: Die Geographie. Breslau 1927, S. 34. — HETTNER, A.: Der Gang der Kultur über die Erde. Leipzig 1929, S. 96, 98.
- [28] STRUIK: a. a. O. [1], S. 86.
- [29] STRUIK: a. a. O. [1], S. 69.
- [30] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 30.
- [31] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 41. — BEZOLD, G. v.: Die wissenschaft. Instrumente im German. Mus. Nürnberg 1897 (nach SATZINGER, W.: Entwicklung, Stand und Möglichkeiten der Stadtkartographie. München 1964, S. 24).
- [32] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 49.
- [33] WOLF: a. a. O. [14], S. 92. — BROWN: a. a. O. [12], S. 199.
- [34] Die Sonnenuhr-Kompaßherstellung ist von Italien ausgegangen. REGIOMONTANUS hat 1471 einen Sonnenkompaß von dort mit nach Nürnberg gebracht, wo er dann neben noch anderen astronomischen Instrumenten solche Sonnenkompassse in eigener Werkstatt anfertigte. Damit wurde für Nürnberg und später auch für Augsburg der Grund zu einer weitbekannten, einträglichen Fabrikation gelegt (SATZINGER, W., S. 24)
- [35] HETTNER: a. a. O. [27b], S. 79.
- [36] STRUIK: a. a. O. [1], S. 70.
- [37] JUSCHKEWITSCH, A. P.: Geschichte der Mathematik im Mittelalter. Leipzig 1964, S. 178.
- [38] HETTNER: a. a. O. [27a], S. 37.

- [39] JUSCHKEWITSCH: a. a. O. [37], S. 179 f.
- [40] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 36.
- [41] WOLF: a. a. O. [14], S. 195.
- [42] GRÖTZSCH, H.: Die ersten Forschungsergebnisse der Globusinventarisierung in der DDR. Berlin 1963, S. 42. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 35, S. 37, Abb. 6.
- [43] STRUIK: a. a. O. [1], S. 79.
- [44] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 184 ff.
- [45] JUSCHKEWITSCH: a. a. O. [37], S. 184 f.
- [46] JUSCHKEWITSCH: a. a. O. [37], S. 185.
- [47] WOLF: a. a. O. [14], S. 72. — STRUIK: a. a. O. [1], S. 80.
- [48] MANN, T.: Der Islam einst und jetzt. Bielefeld und Leipzig 1904, S. 79.
- [49] WOLF: a. a. O. [14], S. 79.
- [50] WOLF: a. a. O. [14], S. 205 ff. und 207.
- [51] WOLF: a. a. O. [14], S. 221.
- [52] Hierher gehört vor allem der von dem Wiener Dominikanerpater HANS DORN (etwa 1430—1509), einem Schüler der Wiener Universitätsprofessoren GEORG VON PEYERBACH (1423—1461) und JOHANNES REGIOMONTANUS (1436—1476), im Jahre 1480 angefertigte 40-cm-Himmelsglobus. Dieser wurde von MARTIN BYLICA aus Olkusz (1433—1493) an die 1364 gegründete Universität in Kraków gebracht, wo er noch heute als Kostbarkeit im Museum der Jagiellonischen Universität aufbewahrt wird (Anm. der Redaktion).
- [53] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 123.
- [54] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 120.
- [55] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 106.
- [56] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 19.
- [57] BROWN: a. a. O. [12], S. 24. — BERGER: a. a. O. [13], S. 25 f.
- [58] BROWN: a. a. O. [12], S. 34.
- [59] BROWN: a. a. O. [12], S. 29. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 23 f. — BERGER: a. a. O. [13], S. 407 ff.
- [60] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 22.
- [61] BERGER: a. a. O. [13], S. 457 f.
- [62] KUBITSCHKE: a. a. O. [13], Sp. 2145 f. — BROWN: a. a. O. [12], S. 55. — KRETSCHMER, K.: Geschichte der Geographie. Berlin und Leipzig 1912, S. 17.
- [63] HERRMANN, ALB.: Marinus von Tyrus. Hermann Wagner Gedächtnisschrift. Gotha 1930. S. 49, 54.
- [64] BROWN: a. a. O. [12], S. 65, 67, 68. — MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 26. — BERGER: a. a. O. [13], S. 617 ff., 632 ff.
- [65] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 49.
- [66] HETTNER: a. a. O. [27a], S. 38.
- [67] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 35.
- [68] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 49 ff., 52.
- [69] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 76, 78.
- [70] DINSE, P.: Zwei Probleme der Kartenwissenschaft und ihre Beziehungen zu Albrecht Dürer. Geogr. Anz. 30. 1929, S. 149 f.
- [71] DINSE: a. a. O. [70], S. 138 f. — BECHSTEIN, H.: Reise in die Renaissance. Berlin 1965, S. 5, Abb. 1.
- [72] Die Beschäftigung und Verbreitung von Erdgloben hat, worauf PETER APIAN in seiner Kosmographie von 1524 hinweist, ganz wesentlich die Einführung der Nordorientierung auf den Karten veranlaßt. Dazu dürften aber auch die stets nordgerichteten Karten der PTOLEMÄUS-Atlanten und die sich nach 1500 mehr und mehr zu ozeanographischen Welt-

karten ausweitenden mittelalterlichen Portulan- bzw. Kompaßkarten beigetragen haben.
(WAGNER, H.: Lehrbuch der Geographie, 10. Aufl. Bd. 1, Hannover 1920, S. 46.).

[73] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 71, 85 und Abb. 16, 25.

[74] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 84, 110.

[75] PESCHEL, O., und S. RUGE: Geschichte der Erdkunde. München 1877, S. 399, Anm. 5. —

MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 90 ff.

[76] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 135 ff.

[77] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 89.

[78] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 122, 159.

[79] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 122, 159.

[80] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 102 f., 106.

[81] MURIS/SAARMANN: a. a. O. [5], S. 123.

DIE ANSCHAUUNGEN DER GLOBUSLIEBHABER

VON S. J. FRANÇOIS DE DAINVILLE

(deutsch von D. BEHREND)

Die Erdgloben, denen sich mit Recht unser Interesse zuwendet, verdienen nicht nur unsere Aufmerksamkeit, weil sie wertvolle Zeugen einzelner Etappen der Kenntnis des Antlitzes unserer Erde und der Entwicklung von Wissenschaft und Technik — oder etwa schöne Kunstwerke sind. Sie regen uns dazu an, uns mit den Menschen bekannt zu machen, die sie bauten, die sie besaßen und die sie benutzten. Aus zahlreichen wissenschaftlichen Abhandlungen haben wir schon viel über jene erfahren, die Globen von Berufs wegen bauten. Weniger wissen wir jedoch über die Globusliebhaber, die „Amateure“.

Wissenschaftliche Abhandlungen informieren uns zwar über die zeitliche Reihenfolge der Eigentümer der berühmtesten Globen. Es hieße jedoch die Geschichte fälschen, wollte man die Bezeichnung „Amateure“ nur den weltlichen und kirchlichen Fürsten, den Adligen, Gelehrten oder Kaufleuten zubilligen, die sie in Auftrag gaben und auch besaßen. Auch ist es verständlich, daß sich die bisherigen Untersuchungen in erster Linie mit jener Gruppe von Amateuren befaßten; verdanken wir ihnen doch schöne und einmalige Werke, die Marksteine in der Geschichte der Globen darstellen. In einer zweiten Etappe muß es darum gehen, hinter den vornehmen Käufern dieser Luxusexemplare die anonyme Kundschaft der einfachen Kopien zu entdecken; Kopien, die man auf Papier druckte, auf Karton aufklebte und in den Buchhandlungen zum Verkauf anbot [1]. Ebenso wenig wie man bei einer Darstellung der Geschichte des Buches die Untersuchungen unmöglich nur auf die Bibliophilen beschränken kann, ohne dabei das einzigartige Phänomen, welches nun einmal das Erscheinen und die enorme Verbreitung des Buches in der Geschichte darstellen, völlig zu verfälschen, können wir unsere Forschung lediglich auf die Sammler beschränken. Es sind auch diejenigen als Amateure zu bezeichnen, die die Globen benutzen oder von ihnen einfach begeistert sind. Amateur ist — so definierte es die Académie française im Jahre 1694 — wer liebt. Und damit soll nur die Begeisterung und die Hingabe ausgedrückt werden, die man den Dingen entgegenbringt.

Nachdem die Globusliebhaber kurz aufgeführt worden sind, will die folgende Untersuchung versuchen, die Anforderungen, die sie an die Globen stellten, zu erfassen.

Die Antwort auf eine offenbar so einfache Frage fällt ziemlich schwer. Trotz mühevoller Forschungen kann man sich nur auf sehr lückenhafte Informationen stützen.

Eine der besten Quellen stellen ohne Zweifel Verzeichnisse von Hinterlassenschaften und Konfiskationen dar. Aus ihren kurzen Hinweisen können wir entnehmen, daß die Globen in Läden gehandelt wurden (Bild 57) [2] oder daß sie zum Bestand von Privatbibliotheken gehörten [3]. Inventarlisten der im Jahre 1762 verbotenen Jesuiten-Kollegs [4] sowie Protokolle über die Enteignung der Besitztümer von Klöstern und Emigranten während der Französischen Revolution zeigen uns, daß viele von ihnen Globen besaßen — seien es nun schöne Exemplare, die das Signum großer Meister trugen, oder seien es alte Globen aus Karton [5]. Geschäftsbücher geben schon genauere Auskunft über den Erwerb von Globen. So ist in einem von ihnen verzeichnet, daß das Gymnasium von Vienne en Dauphiné im Jahre 1604 „eine Kugel aus Karton mit Holzständer bei Pillehotte, einer Buchhandlung in Lyon“ kaufte [6].

Man kann auch noch in Reisebeschreibungen oder Memoiren nachforschen. Aus ihnen erfahren wir z. B., daß MAGELLAN mit dem König von Spanien über seine großen Pläne sprach und dabei zur Bekräftigung seiner Ansichten einen Globus benutzte [7], daß CANO an Bord seines Schiffes *una esfera poma del mondo* hatte [8] und daß im Arbeitszimmer des gelehrten Bischofs HUET Globen standen [9]. All das sind nützliche Hinweise, die uns zwar über Geistesart und Stand der Globusliebhaber informieren, jedoch wenig über ihre Zahl aussagen.

Da wir nur in den seltensten Fällen Rechnungen von Herstellern oder Buchhändlern besitzen, würde zweifellos der Katalog sämtlicher Arbeiten, die sich mit der Benutzung von Globen beschäftigen, die anschaulichsten Angaben liefern. Die Aufzählung sämtlicher Abhandlungen mit all ihren Neuauflagen und Übersetzungen, die die Hersteller der Globen als Erläuterung für ihre Kunden veröffentlicht haben, sowie sämtlicher Kapitel, die in Geographiebüchern, Abhandlungen über die Kugel, Mathematik- und Navigationslehrbüchern usw. gewöhnlich der Behandlung der Globen eingeräumt waren, würde Tausende von Büchern füllen, die unverständlich wären, wenn ihre Leser nicht Globen *ante oculos* oder *prae manibus* hätten, wozu sie auch immer wieder ausdrücklich aufgefordert werden. Jeder dieser Globen wurde sicherlich von mehreren Personen benutzt, wodurch die Zahl der Benutzer noch größer wird.

Eine derartige Schätzung bliebe übrigens erheblich unter den tatsächlichen Zahlen; denn viele dieser Werke waren mehr Bücher für die Lehrer als daß sie Lehrbücher waren und erfuhren somit eine erhebliche mündliche Verbreitung.

Man macht sich nämlich keine Vorstellungen, wie beliebt die Globen in den Kollegs Europas vom 16. bis zum 18. Jh. waren.



Bild 57. Beim Kartenhandel im 18. Jh. (Foto: Brown, London)

Seit der berühmte Humanist KONRAD CELTES die Idee hatte, seine Vorlesungen über die Geographie des PTOLEMÄUS [10], die er zwischen 1497 und 1508 in Wien hielt, durch die Benutzung eines Himmels- und Erdglobus anschaulicher zu gestalten, haben sich die Lehrer, wie es scheint, ebenfalls oft eines Globus bedient. Die Jesuiten haben den Globus stets erläutert und über ihn oft öffentliche Vorlesungen gehalten *per fara servitio alli datti spectabili signori und satisfacere alti scholari*, die einen nicht zu unterschätzenden Beitrag bei der Begründung des guten Rufes ihrer Kollegs in Messina, Rom, Goa, Köln und in Paris leisteten [11]. ... Offenbar imponierte den jungen Philosophen dieser Unterricht. So wurden sie gemäß den Anweisungen der ersten Generale CLAVIUS und RATIO aus den Jahren 1591 und 1599 stets „in etwas Geographie oder Globenkunde unterwiesen, *quae libenter audiri solent*“ [12]. Einem Universitätslehrer, der dem nicht Rechnung trug, kam diese Unvorsichtigkeit teuer zu stehen, und sicher schwor er sich vor den leeren Bänken seines Hörsaales, daß er im kommenden Jahr die Globenkunde in seine Vorlesung aufnehmen wolle [13].

Bald wurde diese Unterweisung für die Studenten mit einer Einführung in die Rhetorik verbunden; man war der Ansicht, daß der Kommentar von POMPONIUS MELA oder von DENYS LE PÉRIÉGETE, der als erstes Geographielehrbuch angesehen werden kann, nicht mehr ausreichte. Eine Karikatur (Bild 58), die ein Pariser Schüler im Jahre 1588 in sein Heft zeichnete, zeigt den Lehrer, wie er auf einem großen Globus eine Entfernung abnimmt [14]. Vorlesungsniederschriften und Dissertationen zeigen die außerordentlich weite Verbreitung der Globenkunde in den Kollegs der Zeit des Humanismus [15]. Selbstverständlich hatte sie an den Lehrstühlen für Hydrographie, an denen die Steuermänner und Offiziere der Marine ausgebildet wurden, eine ganz besondere Heimstätte [16].

Entsprechend der unterschiedlichen Herkunft der Studenten, die die Hörsäle füllten, wurden Angehörige der verschiedensten Stände mit den Globen vertraut gemacht [17]. So verwundert es nicht, wenn man damals von einem gebildeten Manne verlangte, „daß er so viel Mathematik beherrsche, wie ein Kapitän brauche ... und daß er etwas von der unteren und der oberen Kugel verstehe“ [18].

Mitte des 17. Jh. billigten verständnisvolle Beichtväter selbst den Damen das Recht zu, gewisse Kenntnisse zu haben, „um sich an der Konversation beteiligen zu können“ (Bild 59). Man wollte aus ihnen weder Akademiker machen, noch wollte man „Nadel und Faden der Damen in Astrolabien und Globen verwandeln, ... auch ist es keineswegs notwendig, daß sich eine Frau in ein Zimmer einschließt, welches mit Karten tapeziert und mit Globen ausgestattet ist“ [19, 20]. Man erlaubte ihnen jedoch, die Vorlesungen von SANSON im Palais des beaux esprits zu besuchen [21]. „Ihre Sittsamkeit gestattet es ihnen, umfassende Kenntnisse in Geographie zu haben, vorausgesetzt, sie versuchen nicht, durch den Gebrauch von Termini, die für den Mund einer Dame zu grob sind, als allzu eifrige Geographen zu gelten. Ich überlasse ihnen solche Worte wie Klima, Zone und andere;



Bild 58. J. C. BOULENGER, damals noch Jesuit, wie er im Jahre 1588 am Kolleg von Clermont in Paris Globenkunde lehrt. — Nach einer Zeichnung eines Rhetorikschülers auf dem Rande des Kommentars von POMPONIUS MELA (Foto: B. Nat., Paris)



Bild 59. „Der leichtfertige Zeitvertreib der Damen“ — nach ABRAHAM BOSSE (Foto: TALLANDIER, Paris)

sie sollen mir aber ja nicht kommen und mich mit geographischen Längen und Breiten in Schrecken versetzen. Mögen sie soviel wie es ihnen gefällt über das reden, was sie in Reisebeschreibungen gelesen haben, wir werden mit Vergnügen zuhören ... Ich möchte jedoch keineswegs, daß die Kenntnisse über den Globus eine Frau plötzlich von der Erde in den Himmel springen lassen“ [22].

Diese Vorbehalte bekunden, mit welchem Eifer diese Damen die „geometrischste aller Wissenschaften“ betrieben [23]. Noch einige Jahre sollten vergehen, und die jungen Mädchen, die nun nicht mehr auf die äußere Schicklichkeit der Unwissenheit Rücksicht zu nehmen brauchten [24], konnten ihrer Schwärmerei in aller Öffentlichkeit nachgehen, öffentliche Vorlesungen besuchen oder unter Anleitung eines Privatlehrers mit den „wunderbaren Maschinen, die die Globen sind“, Versuche anstellen [25].

Die Ikonographie bestätigt den Eindruck, den die Dokumente hervorgerufen haben. Die häufige Darstellung von Globen und Armillarsphären in den Frontispizien von Büchern [26], im Familiendekor von Bildern [27], im Beiwerk von Gravuren und Kartuschen von Karten, wo sie in vielfältigen Allegorien dargestellt sind [27'], beweisen besser als die bescheidene Anzahl von Globen, die uns erhalten blieben, das Interesse, das man diesen Instrumenten entgegenbrachte.

Wie man sieht, war die Zahl der Globusliebhaber viel größer, als man sich gewöhnlich vorstellt. Diese Feststellung regt um so mehr dazu an, nach den Gründen dieser Anziehungskraft zu forschen.

Gründe für das Interesse an Globen

Seit Beginn des 16. Jh. kam der Bau von Erdgloben vor allem dem Bedürfnis entgegen, die Erde genauer darzustellen, als dies auf den Karten möglich ist. RUSCELLI bekräftigt im Gegensatz zu den ptolemäischen Anschauungen und zu allen *auctoritates* die Überlegenheit der Globen über die Weltkarten. Die Globen setzten sich durch, weil sie eine bei weitem größere Oberfläche als die Karten besaßen und weil es ihre größeren Abmessungen gestatteten, mehr Orte und Bezeichnungen anzugeben.

Im Jahre 1534 weist der Engländer ROBERT HUES ebenfalls auf die Vorteile der größeren Globen hin: „Mit gutem Recht sind die von MOLYNEUX allen anderen bis jetzt gebauten vorzuziehen, weil sie größer und brauchbarer als jene sind.“ Sie haben einen Durchmesser von $2\frac{1}{6}$ Fuß (66 cm), wohingegen die von MERCATOR — die größten bis dahin existierenden Globen — nur einen Durchmesser von $1\frac{1}{3}$ Fuß (41 cm) aufweisen [28].

Die Globen lieferten eine bessere Beschreibung der Wirklichkeit, weil sie die schwierigen perspektivischen und mathematischen Probleme sowie die störenden Verzerrungen bei der Darstellung der runden Erde in einer Ebene vermieden [29]. Es ist bekannt, wie bestürzt die Kartographen waren, als sie versuchten, in den

ptolemäischen Netzen, die für die begrenzten Maßstäbe des Altertums ausgelegt waren, die neuentdeckten gewaltigen Räume Asiens, Afrikas und Amerikas unterzubringen — und wie sie dann versuchten, bessere Projektionen zu entwickeln. „Was die Perfektion anbetrifft, so steht der Erdglobus an erster Stelle, da er die Masse von Land und Wasser am besten wiedergibt und gleichzeitig ein Modell darstellt“ [30]. Er ist „ein kleines, aber treues Abbild der Erde, nicht nur weil er ihr wegen seiner runden Form ähnelt, sondern hauptsächlich weil er die Erde mit all ihren Ländern, Inseln und Meeren so darstellt, wie sie in Wirklichkeit ist“ [31]. Dieser Vorzug, der hier dem Globus gegeben wird, zeugt noch von dem damals herrschenden universellen Bedürfnis, zu gestalten. Die Wissenschaft jener Zeit ist visuell, konkret und empirisch. Wenn sie einen Gegenstand wegen seiner Ausmaße nicht naturgetreu erfassen kann, dann verkleinert sie ihn, um das Problem zu meistern. Die Astronomen stellten die Welt durch zwei Globen dar, „ebenso wie die Architekten ein großes Gebäude mit Hilfe eines kleinen Modells darstellen“ [32]. „Man muß“, so erklärte TOUSSAINT DE BESSARD, „diese große und wunderbare Maschine des Welt-Theaters verkleinern, um daraus Nutzen zu ziehen“ [33]. Die Menschen jener Zeit waren mit BÉROALDE DE VERVILLE der Ansicht, daß ein theoretisches Wissen, das die praktischen Erfahrungen nicht unterstützt, völlig wertlos sei [34]. „Wie hervorragend die Geisteskräfte des Menschen auch sein mögen, wenn er den Wunsch zum Vater des Gedankens und die Vernunft als Mitstreiter hat, und könnte er gleich zum Himmel fliegen mit seinen beiden Flügeln des PLATO, der Arithmetik und der Geometrie ... es läuft doch immer wieder darauf hinaus — so bemerkt der holländische Mathematiker HORTENSIVS — daß er kein Wissen erlangen kann, ohne daß er seine Hände zu Hilfe nähme“ [35]. PICCOLOMINI bemerkte, „daß es unmöglich ist, mehrere Dinge auf Papier zu beschreiben, daß sie einem aber sofort klar werden, wenn man einen Globus in der Hand hat“ [36] (Bild 60). Durch das Modell konnte sich der menschliche Verstand mit der Erde beschäftigen. „Das Wissen“, so erklärte der große Mathematiker DESCARTES, „entwickelt sich in uns vom Faßbaren zum Abstrakten ... Die Globen lassen unser Auge alle Einzelheiten erkennen; diese können sie vermöge unserer Vorstellungskraft dem Geist übermitteln“ [37]. „Da der künstliche Globus seinem Vorbild in der Natur absolut ähnlich ist, ist er ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für unsere Phantasie, in der man dann nur noch die Maße des künstlichen Globus, den man vor Augen hat und in der Hand hält, zu vergrößern braucht, um zu den Verhältnissen in der Natur zu gelangen“ [38]. „Ebenso wie man sich bei einem exakt angefertigten Modell auf die Maße des geplanten oder des nach besagtem Modell schon fertiggestellten Werkes verlassen kann (Bild 61), so sind auch auf einem Erdglobus, je nach den Besonderheiten seiner Konstruktion, die Maße der Oberfläche von Wasser und Land, der Wendekreise oder anderer Großkreise, die in 360 Teile oder Grad geteilt sind und als Modell oder Maßstab dienen, derartig genau, daß man jede beliebige Entfernung auf der Ober-



Bild 60

Atlas mit einem Globus in der Hand im Frontispiz des Atlas von MERCATOR, 1595. Dieses Bild zeigt das Bedürfnis des Menschen des 16. Jh. sehr deutlich: den Globus „in der Hand zu halten“.

(Foto: Petermanns Geogr. Mitteilungen 1951, Heft 2)



Bild 61

„Ebenso wie man sich bei einem exakt angefertigten Modell auf die Maße des geplanten oder des nach besagtem Modell schon fertiggestellten Werkes verlassen kann, ...“ — HONDIUS bei der Arbeit (Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

fläche des Globus, z. B. zwischen zwei Orten, Städten oder Ländern, mit einem Zirkel abnehmen kann...“ [39].

Aus diesen Gründen wird ersichtlich, daß der Gebrauch des Globus für die Mehrheit derer, die Geographie oder die Navigation erlernen wollten, vom pädagogischen Standpunkt große Vorteile brachte.

Zwar kann man „alle Dinge, die man mit Hilfe des Globus erkennt, viel genauer durch Zahlen und die Gesetze der ebenen und sphärischen Trigonometrie finden“ [40], aber diese Methode — abgesehen davon, daß sie „einen großen Ekel“ hervorbrachte — erforderte „eine große Geschicklichkeit in Mathematik“; sie war somit für die meisten unbrauchbar.

Beim Studium der Geographie benutzen die Geographen stets den Globus. „Ein Lehrer muß die Linien auf dem Globus durch seinen frischen Vortrag beleben, die Schwierigkeiten seines Schülers erkennen, durch verschiedene Figuren, Abbildungen, Bewegungen und durch verschiedene Arten der Erläuterung die Unklarheiten beseitigen und ihm die Wahrheit nahebringen. Man muß den Lernenden in anschaulicher und greifbarer Weise die Erkenntnisse dieser Wissenschaft bieten“ [41]. Der künstliche Erdglobus ist das geeignetste Mittel, um „leicht und schnell die Prinzipien, die Methoden und die Instrumente zu verstehen“. Man muß ihn eben in der Hand gehabt haben [42].

Die Lehrer der Nautik teilen diesen Standpunkt (Bild 62). Für HUES erlaubt die Anwendung des Globus den Seeleuten „leicht und beinahe ohne die geringsten mathematischen Kenntnisse“ alle Angaben zu finden, die sie zur Navigation brauchen [43]. J. DAVIS spricht aus Erfahrung eines alten Seebären, wenn er sagt: „Der Gebrauch des Globus ist so leicht und sicher und macht soviel Freude, daß man ihn nicht genug empfehlen kann“ [44]. Man muß „mit der Mechanik beginnen, um zu den Zahlen zu gelangen“ [45], erklären die Hydrographen aus Dieppe, es sei denn, man bringe die Steuermänner dazu, die Globen mit dem handlicheren Astrolabium von ROYAS zu vertauschen; denn „es ist nicht gerade sehr bequem, immer diese großen Kugeln mit sich herumzuschleppen“ [46]. G. FOURNIER und später G. BLONDEL aus Saint Aubin konnten predigen, so viel sie wollten, daß man kein guter Steuermann sei, wenn man nicht mit dem Sinus und Logarithmen arbeite; es sollte ihnen nicht gelingen, die Steuermänner von ihren Gewohnheiten abzubringen [47].

Wenn man bedenkt, daß die Schüler an den Seefahrtsschulen entweder ganz junge Leute von 13 bis 14 Jahren oder „alte“ Matrosen von 26 bis 30 Jahren waren [48], so wird es klar, daß die Lehrer die manuelle Methode der abstrakten Methode vorzogen [49]. Das war vernünftig. BERGSON hätte hier nicht versäumt, diesem Unterricht seinen Beifall zu spenden, bei dem „die Erkenntnis von der Hand in den Geist aufsteigt“ [50].



Bild 62

Die Seefahrtsschule — nach dem Frontispiz des Buches „L'ardente ou flamboyante Colonne de la Mer“ von J. COLON, 1633. Von links nach rechts: Steuermänner studieren Seekarten, während andere eines jener von VEEN gebauten „ausgebeulten“ Kugelsegmente betrachten. In der Mitte sitzt der Lehrer zwischen dem Himmels- und dem Erdglobus, wobei er den letzteren zwei Seeleuten zeigt, die mit Hilfe eines Zirkels auf ihm eine Entfernung abnehmen (Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

Was entdeckten unsere Globusliebhaber auf ihren Globen?

Die Kenntnisse und Methoden, die in den zahlreichen von uns untersuchten Arbeiten über den Gebrauch der Globen enthalten sind, lassen sich nach vier großen Gesichtspunkten ordnen: kosmographische, solare und menschliche Aspekte sowie Naturaspekte des Globus [51].

Gleich nachdem man sich auf Grund der Beweise, die man durch Mondfinsternisse und die Entdeckungsfahrten erhalten hatte, bewußt geworden war, daß die Erde rund ist — „wenn man einmal von den hohen Bergen und tiefen Tälern absieht, denn der höchste Berg der Welt ist vergleichbar mit einer Milbe auf einer Kugel von einem halben Fuß Durchmesser“ [52] — kann der Betrachter auf der Oberfläche des Globus Punkte, Linien und Kreise unterscheiden, die denjenigen entsprechen, die man auf der Innenseite des Sternenhimmels darstellt. Sie wurden eingeführt, um jeden Teil in Beziehung zu den anderen und zum Himmel zu bringen (Bild 63). Mit seinen Sinnen erforscht er die einzelnen Teile des Globus, die Großkreise und Parallele, die Meridiane, Zonen und Klimate, ferner die Siedlungsräume der Völker, die geographische Länge und Breite von Punkten, die Entfernung zwischen einzelnen Orten, die mit einem Entfernungsmeßzirkel oder mit einem Faden ermittelt werden können, ... wie man einen Globus baut oder auf einer Karte darstellt [53].

Im allgemeinen entwickelte man diese erste Vorstellung nach der ptolemäischen Hypothese einer im Zentrum der Welt feststehenden und unbeweglichen Erde. Die kopernikanische Hypothese verdrängt jedoch nach und nach dieses statische Bild und zwingt die Lehrer dazu, die Frage des „Standortes der Erde“ zu diskutieren [53']. Viele weisen die Behauptung, daß sich die Erde um die feststehende Sonne drehe, „als ein Hirnspinnweb“ glatt zurück. „Es ist besser diese Erde so darzustellen, wie sie uns erscheint und wie man es gewöhnt ist, anstatt so, wie sie uns nicht erscheint“, erklärte der Autor einer Abhandlung mit dem wirklich bezeichnenden Titel: „L'usage du globe terraqueé fixe“ (1669), *Terra in aeternum stat!* [54].

BLAEU kommt das Verdienst zu, daß er seit 1634, angeregt durch ein klassisches Werk über Globen, das auf den ptolemäischen Vorstellungen einer feststehenden Erde aufbaute, das richtige Weltbild mit einer beweglichen Erde verfocht (Bild 64). Er hatte eine kunstvolle Kugel gebaut, die die dreifache Bewegung der Erde veranschaulichte: die tägliche Drehung um ihre Achse, die Jahresbewegung, durch die sie sich von Westen nach Osten fortbewegt, und die Eigenbewegung von Ost nach West, die mit Hilfe von kleinen Rädern bewerkstelligt wurde [55].

Im darauffolgenden Jahrhundert war der Franzose BION der unbestrittene Führer aller Anhänger des kopernikanischen Weltbildes [56]. VAUGONDY verkaufte Globen, deren Gestell frei um den Meridian läuft; eine Kappe trägt eine kleine

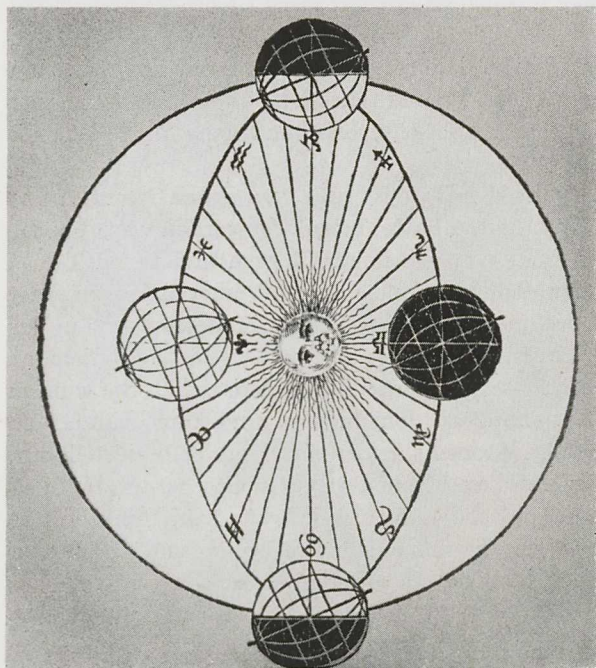
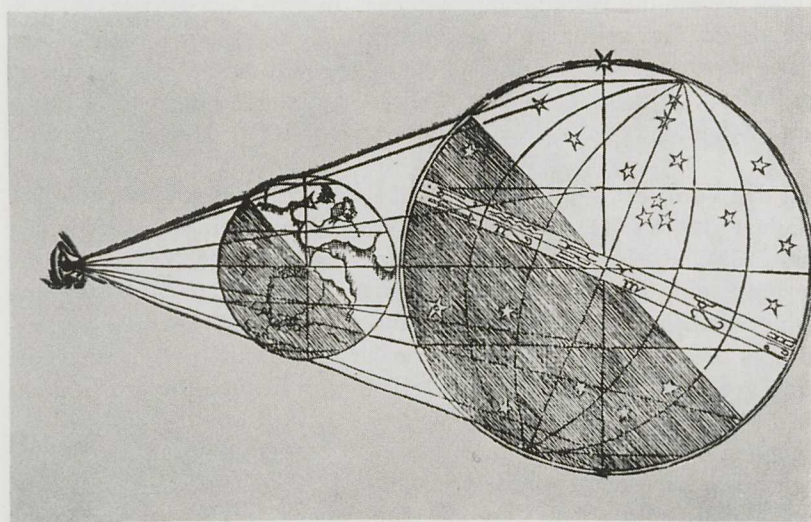


Bild 64

Der Erdglobus bei seinem Umlauf um die Sonne, gemäß der Auffassung des KOPERNIKUS — nach BLAÉU, 1634
(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

Bild 63. Das Auge des Geographen bringt alle Teile der Erde, die Nacht und den Tag in Beziehung zu den Sternen und zur Sonne — nach APIAN, 1553 (Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

vergoldete Kugel, welche die Sonne darstellte und womit man mit der Hand die Auffassungen des KOPERNIKUS demonstrieren konnte [57].

Mit PTOLEMÄUS oder mit KOPERNIKUS — welcher gewaltiger Unterschied! — gingen unsere Globusliebhaber an die geographische Erforschung der Erde. Zunächst untersuchten sie die Wirkungen des Lichtes und der Wärmestrahlung der Sonne auf die Erde. Wegen der großen Ähnlichkeit der künstlichen Globen mit den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur genügte es, sie dem Sonnenlicht oder dem Licht einer Kerze „für kurze Zeit auszusetzen, um die verschiedenen Erscheinungen des Lichtes, die man im Laufe eines Jahres auf der Erde beobachten kann, darzustellen und zu untersuchen“ [58], um zu sehen, wo es zu einer bestimmten Zeit an verschiedenen Orten oder an einem ganz bestimmten Punkt Tag, Nacht, Abend oder Morgen ist und wo die längsten und kürzesten Tage und Nächte sind. Man spannt einen Faden über den zu bestimmenden Punkt zu den beiden Polen und kann so die Tageszeiten an dem gegebenen Punkt und an jedem beliebigen Ort der Welt bestimmen; so erkannte man die Vielfalt der Klimate, die ungleiche Ordnung der Jahreszeiten und der Siedlungsgebiete der Völker im Verhältnis zu den Jahreszeiten und zur Länge der Tage [59]. Die Wärmestrahlung der Sonne erreicht uns nicht so regelmäßig wie ihr Licht, da sie durch die Feuchtigkeit auf der Erde geschwächt wird (Bild 65).

Dieser Sonnenstrahl, den man auf den Globus fallen ließ, gab wertvolle Erläuterungen zu den Reisebeschreibungen, die ausgiebige Informationen über die Länge der Tage im Sommer und im Winter beinhalten, über den Beginn der Jahreszeiten, über das Klima ... [60].

Mit einem weiteren Blick betrachtet der Globusliebhaber die Verteilung von Wasser und Land, den aus Wasser und Festland bestehenden Globus (*globe terraqué*), „so sprachen um 1635 die einsichtsvolleren neuen Professoren dieser berühmten Wissenschaft, um die Zusammengehörigkeit von Land und Wasser auszudrücken [61], „einfach und allgemein von der Erde, eine Bezeichnung, die nach dem größeren und zugleich vornehmeren Teil gewählt wurde“ [62].

Die Erde (das Festland) stellt den vornehmeren Teil dar, weil sie die Bleibe des Menschen ist, den größeren Teil, weil unsere Erde aus viel mehr fester Substanz besteht als aus flüssiger, erklärte später LENGLET DU FRESNOY [63].

Vom Allgemeinen zum Besonderen fortschreitend erkennt man in der Beschreibung weiße Flächen, das Land, andere, grünblaue, stellen das Meer dar; durch die Kontinente oder die Meere ziehen sich grüne oder weiße Flecken — die Seen und Inseln, man erkennt Golfe und Halbinseln, Isthmen und Meerengen, Küsten und Ufer, an denen seit WALDSEEMÜLLER die Untiefen, wo man Gefahr läuft, Schiffbruch zu erleiden, durch Kreuzchen gekennzeichnet sind [64], die Kalmen im Pazifischen Ozean und die Sturmzonen...

Es ist unschwer zu begreifen, daß diese „natürliche Geographie“ der Hydrographie oft eine Vorzugsstellung einräumte: Die notwendigen Angaben zur Herstellung

L'USAGE DU GLOBE TERRESTRE.

6. *Problème*. Trouver les Quartiers du monde, ou les Vents au regard d'une ville. Soit Paris 7. fig. Montrez le globe horizontalement pour Paris par le 5. Probl. & regardez les vents sur l'horizon, vous verrez quelles villes sont Orientales ou Occidentales, &c. au regard de Paris.

7. *Probl.* Trouver en quel quartier du monde est une ville au regard de l'autre. L'une soit Paris & l'autre Rome 7. fig. Montez le globe horizontalement pour Paris par le 5. Probl. & mettez le rapporteur, ou un filer, d'un bout sur Paris P. & faites-le passer par Rome R. & son autre bout sur l'horizon vous montrera le quartier, & le vent, & l'écart du Midy, c'est à dire combien de degrés elle s'écarte du Midy de Paris.

8. *Probl.* Monter le globe Méridionallement pour tout endroit alligné, soit Paris. 8. fig. Montez le globe horizontalement pour Paris par le 5. Probl. puis tournez le globe tellement en sorte que la Bouffole s'accorde sur le Midy E. Et voila le globe tourné comme il faut, ayant son Méridien sous le Méridien du ciel : les Poles sous les Poles du ciel : la partie Orientale vers l'Orient du ciel, &c. tellement qu'il vous sera facile d'y montrer au doigt toutes les courtes, & les vents.

9. *Probl.* Connoître quel vent souffle, 9. fig. Montez le globe Méridionallement par le 8. Probl. & tenez quelque filer ou chose semblable par un bout droit sur le sommet du globe, & prenez garde en quel côté le vent l'emporte : le vent qui sera marqué sur l'horizon à l'endroit opposé, sera celui que vous cherchez.

10. *Probl.* Disposer vuë générale qui vous conduise dans vos voyages. Soit le voyage de Paris à Rome. 10. f. Montez le globe Méridionallement pour Paris par le 8. Probl. puis par le 7. Probl. trouvez en quel quartier est Rome, & quel écart elle a au regard de Paris : en après, prenez une bouffole ou quadrant, & mesurez-y le même quartier ou degré d'écart que vous aurez trouvé, & que vous appellerez la route de Rome : & voila votre guide. Quand vous vous trouverez en quelque carrefour, en peine du chemin, tirez votre bouffole, & disposez l'éguille sur Midy, considérez quel chemin s'accorde avec votre route, & prenez-le. Vous pourrez encore marquer toute route sur la bouffole en cette façon. 11. fig. Mettez le milieu de la bouffole sur Paris, & l'éguille sur Midy : puis conduisant un filer, ou votre vuë de Paris à Rome sur le globe, marquez sur la bouffole un degré qui soit dans ledit filer, ou rayon de vuë (ou tournez la bouffole, qui doit être pour cela sur la bouffole, comme O.) du côté de Rome, & voila votre route. Le reste plus précisément dans la Marine.

11. *Probl.* Trouver la distance qui est entre deux villes. Soit Paris & Rome. 11. fig. Mettez le rapporteur sur Paris P. & sur Rome R. & les degrés que vous y trouverez entre les deux villes vous bailleont la distance, si pour chaque degré vous prenez 30 l. Françaises. Vous pourrez aussi vous servir du compas. Mettez un pied sur une ville, & l'autre sur l'autre, puis rapportez les sur l'Equireur, & les degrés qu'ils y enlèveront vous bailleont la distance comme devant. Au delà du compas vous pouvez le faire à un filer.

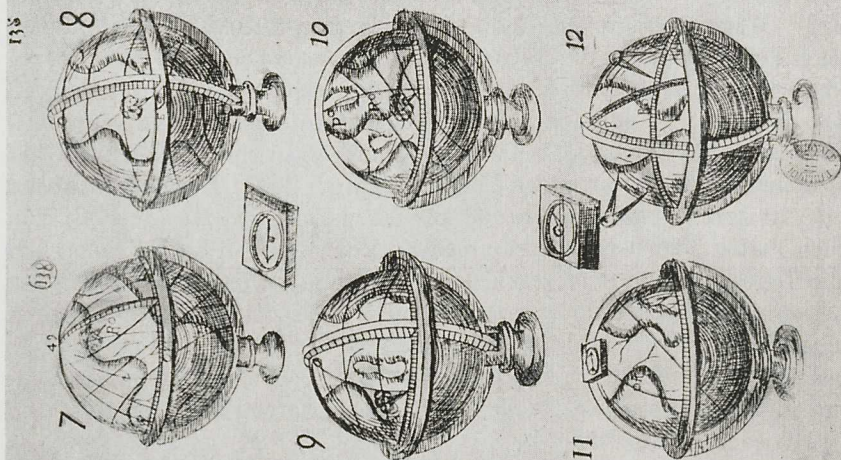


Bild 65

Unterricht in Globenkunde mittels Abbildungen an den französischen Kollegs zur Zeit LUDWIGS XIII. Zwei Seiten aus dem Buch „L'Usage pratique du Globe“ von P. BOURDIN, S. J., 1638 (Foto: B. Nat., Paris)

von Globen wurden ja lange Zeit Seekarten entnommen. So kam es, daß die Globen oft besser auf dem laufenden waren als die Planigloben, die noch sehr in den ptolemäischen Vorstellungen befangen waren. Außerdem wurden viele Globen speziell für Globusliebhaber und Seeleute gebaut; so ist es ganz normal, daß man versuchte, sie ihrem Bestimmungszweck anzupassen. Deshalb zeichnete man auf den Globus von MERCATOR (1541) in die Meere Liniensysteme, Loxodromen ein, denen die mit Hilfe des Kompasses gesteuerten Schiffe nachfuhren [65]. Die verschiedenen Werke zur Globenkunde erläutern den Seeleuten diese Linien sowie ihre Anwendung in der Navigation in gebührendem Maße [66].

In dieser von vielen Autoren oft als göttlich bezeichneten Einteilung — göttlich, weil sie die Erde etwa so zeigt, wie man glaubte, daß sie aus den Händen des Schöpfers hervorgegangen sei — spiegelte sich die von den Menschen getroffene Aufteilung wider, wodurch das geographische Bild des Globus abgerundet wird.

Die Menschen haben sich angemaßt, die Erde, die Gott ihnen zugewiesen hat, aufzuteilen. Die beiden obersten Gewalten, die weltliche und die kirchliche, haben die Welt in Kaiserreiche und Königreiche, Provinzen und Diözesen aufgeteilt [67]. Karminrote, grüne, gelbe, zinnoberrote und blaue Borten überziehen Europa, Asien, Afrika, Amerika und die Polarländer mit einem Netz von unregelmäßigen und sich oft verändernden Maschen, in denen wie z. B. auf dem Globus von WALDSEEMÜLLER (1507) stolz die Wappen der Fürsten prangen [68].

Diese von Menschen geschaffene Einteilung war schon immer äußerst unbeständig. „Sie hängt vom Einvernehmen der Völker ab, von der Macht der Fürsten oder von einem launischen Glück, welches diese Teilung oft je nach Zeit und Umständen bestimmt“ [69].

Doch die Natur setzte dieser Unbeständigkeit gewisse Grenzen: „Wenn Königreiche und Fürstentümer nicht durch Flüsse, Berge oder Meere getrennt wären, was hätten sie dann für Grenzen, und würden die Kriege zwischen ihnen jemals ein Ende finden?“ Das Studium der Globen bestärkte die gebildeten Menschen des 16. oder des 17. Jh. in ihrer Überzeugung, die von CÄSAR und STRABON ausging und von einem gewissen Grundbesitzergeist und dem Glauben an die göttliche Vorsehung genährt wurde, daß die natürlichen Grenzen dauerhafte Grenzen sind. Diese Ansicht, die Grenze sei ein Strich, die durch die Methoden des Geographieunterrichtes in die Hirne eingeprägt wurde, hat das Denken und Handeln der Militärs, Diplomaten und Politiker die gesamte Neuzeit hindurch schwer belastet [70].

Das ist in seinen Grundzügen das kosmographische und das geographische Bild der Globusliebhaber. Es schuf die Relationen auf der Erde und im Weltraum. Das war die Hauptsache.

Dank dieser Kugeln, auf denen man Königreiche, Provinzen, Städte, Meere und Flüsse abgebildet hat, wußten die Menschen nunmehr „aus Erfahrung“, daß sie auf einer Kugel lebten [71]. Das Bild, das die Geographie des PTOLEMÄUS ihnen

von der Erde gab, war völlig aus der Luft gegriffen; die großen Entdeckungsfahrten haben das bewiesen, es gibt Antipoden (Bild 66), genau wie es Fliegen und Raben gibt! [72]...

Il ne faut plus s'amuser aux pratiques
De ces rêveurs Cosmographes antiques
Qui n'ont connu la moitié de ce monde:
Car aujourd'hui, sous la machine ronde,
Nouveaux pays et peuples divers
Par grand labeur ont été découverts [73].

(Man mache sich nicht mehr über die träumerischen Kosmographen der Antike lustig, die ja nur die Hälfte dieser Welt kannten: Denn heute hat man durch große Mühen auf dem unteren Teil des Globus neue Länder und viele Völker entdeckt.)

Da wir aber keineswegs in der Luft aufgehängt einherwandeln, den Kopf nach unten, die Füße nach oben, wie der „Antipode“ José Acosta aus Peru sinnvoll bemerkte, so können der Geist und das Begriffsvermögen des Menschen nur mit Hilfe der Phantasie zur Wahrheit gelangen [74]. Man mußte sich also die Erde als einen Gegenstand vorstellen, der entgegen unserem Bewußtsein von uns losgelöst werden kann.

Dazu waren die Globen, auf denen übrigens manchmal die Routen der großen Weltumseglungen [75] eingezeichnet waren, ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Hätten die Menschen ohne die Globen und die Abbildungen in den Büchern, die darüber veröffentlicht wurden, wie z. B. diese naive, „beschauliche Darstellung des Erdapfels oder der Erdkugel“, die von einem normannischen Seefahrer gezeichnet wurde, jemals die Schlußfolgerung, daß die Erde rund ist, akzeptiert? [76]. Sind die Worte des LORENZO in „The Merchant of Venice“ (1595) [77] oder der lyrische Erguß in „Paradise Lost“ (1667) [78] über den Erdglobus „dem Zentrum aller Globen“ etwas anderes als eine phantasievolle Beschwörung, geboren aus der Betrachtung dieser Armillarsphären, der untrennbaren Begleiter der Globen, nach deren Art man sich den Makrokosmos vorstellte? [79].

Diese Anschauung reichte bis an die Ufer des metaphysischen Ozeans, bis an die äußerste Grenze des Unerkennbaren. „Wir gehen um diese Maschine herum und betrachten das kunstvolle Werk genau“, schrieb im Jahre 1540 der Kosmograph ALESSANDRO PICCOLOMINI, „und erkennen zuerst die Majestät und die Vortrefflichkeit des Schöpfers; dann wird uns gewahr, wie nichtig und gering doch die Dinge sind, an denen wir so sehr hängen...“ [80]. Diese zweifache Betrachtungsweise, zu der er den Beschauer anregte, war anscheinend damals allen Globusliebhabern eigen.

Vor ihm, schon im Jahre 1515, schloß der große Nürnberger Kosmograph JOHANNES SCHÖNER seine „*Luculentissima terrae descriptio*“, einen der ersten Kommentare zu einem der ersten Globen, indem er sich ganz in Sinne des PAULUS an den Schöpfer wandte:

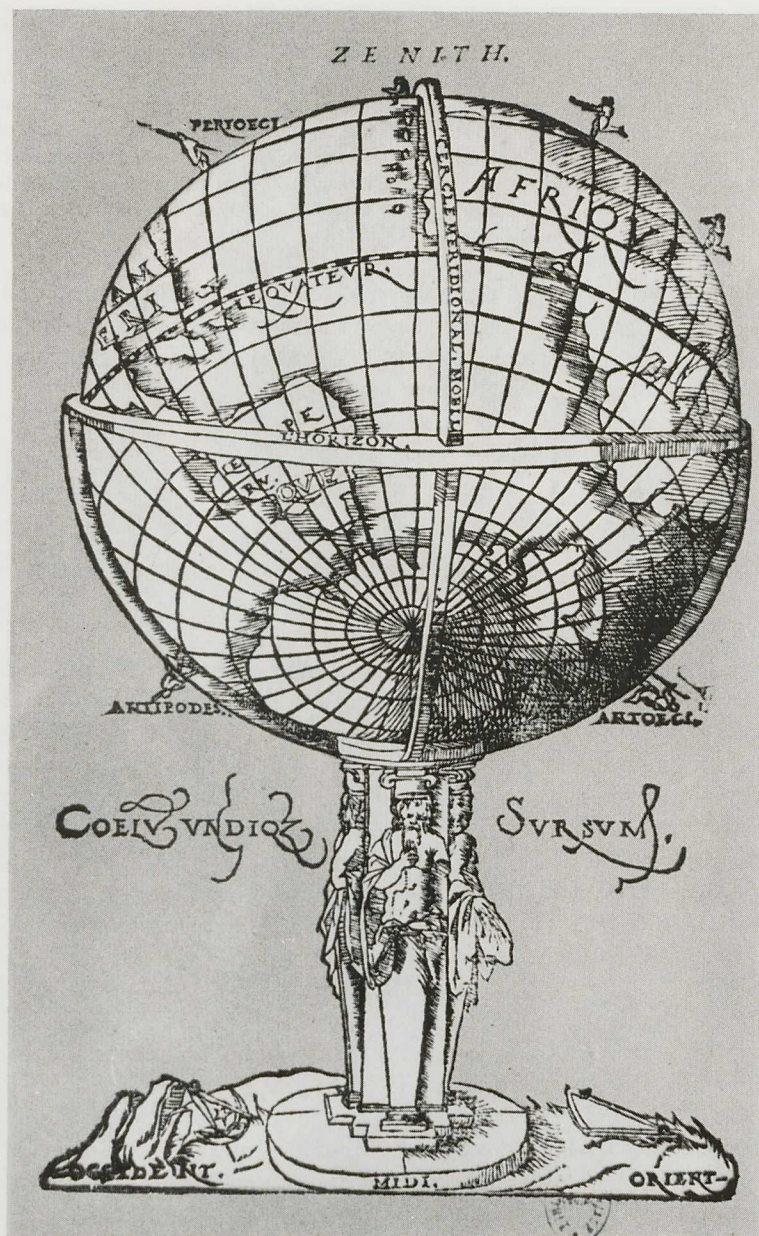


Bild 66
Die Antipoden unter dem Globus, APIAN, 1553
(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

„Diese kurzen Ausführungen über das Bild dieser Welt, die nicht nur wegen ihrer erstaunlichen Größe, sondern auch wegen ihrer großen Vielfalt und ihren unvergleichlichen Schönheiten wunderbar ist, mögen genügen; sie kündigt davon, daß ihr Schöpfer und Lenker noch wunderbarer ist, so daß nach den Worten des Apostels [Röm. I. 20] das, was an Gott unsichtbar ist, sich uns offenbart, wenn wir über die sichtbaren Dinge dieser Welt nachdenken, die seine Werke sind. Und daß wir von der Bewunderung der Schöpfung hingeführt werden zur Bewunderung und zum Schauen des Schöpfers, dem Ehre, Lobpreis und Ruhm durch jegliche Kreatur von Ewigkeit zu Ewigkeit gebührt. Amen.“ [81]¹⁾

ORONCE FINE beruft sich auf eben diesen Text, um zu versichern, daß „kein Studium nützlicher, angenehmer und eines Christen würdiger sei als das der Erd- und Himmelsgloben“ [82]. PELETIER VON LE MANS bekennt mit Rührung, welch große Hilfe der Globus für den Glauben ist [83]:

*C'est celle par qui mieux s'approuve
L'immense Dèité
Et qui des athées réproûve
L'Erreur et la Vanité.*

(Er ist es, der die Größe Gottes am besten beweist und der die Fehler und die Selbstgefälligkeit der Atheisten verwirft.)

Diese Ansicht wurde von den geistlichen Autoren voll und ganz geteilt, die auch nicht zögerten, in ihre frommen Abhandlungen richtiggehende Aufsätze über den Globus einzubauen. Man nehme sich nur einmal die Zeit und höre den Schwärmer RICHEOME, wie er mit seiner köstlichen Sprache die Wunder des Globus beschreibt [84], die Begeisterung BINETS über die künstlichen Globen [85] oder blättere in dem „Portrait de la Sagesse Universelle“ des Karmeliters LÉON DE ST. JEAN (1655) oder in dem Buch „Le Petit Tout“ von CEVILLARD (1669) [86]. Die sich mit einem Zirkel über den Globus beugenden Engelchen, die im Frontispiz der Encyclopédie dévote (1645) dargestellt sind (Bild 67), symbolisieren viel treffender als all die langen Abhandlungen die Einbeziehung der Geographie in das religiöse Denken des 17. Jh.

Die Missionare nahmen sehr bald das Studium des Globus in ihre technische Ausbildung auf [87]. Um die Chinesen und Japaner zum Christentum zu bekehren, hielten sie es für das wirksamste Mittel, ihnen eine Lektion über den Globus zu erteilen. Wer wäre wohl so barbarisch, daß er sie sich so vorstelle, als könnten sie nicht begreifen, daß die Welt einen Schöpfer haben muß und daß eine Vorsehung den Lauf der Gestirne regiert und das Universum unterhält? [88]

Den italienischen Jesuiten RUGGIERI, VALIGNANO und RICCI gelang es nämlich durch die Erläuterung des Globus, bei gebildeten Chinesen Zugang zu finden [89]. Ebenfalls durch Globen haben Jesuiten und Kapuziner junge Syrer dazu gebracht, sich unsere Glaubensgrundsätze anzuhören [90]. Diese Apologetik brachte bei den



Bild 67

Der vom frommen Humanismus annektierte Erdglobus, 1645
(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)

zivilisierten Völkern des Ostens ebensolche Erfolge, wie unter den Eingeborenen der Neuen Welt:

„Als wir den Huronen von Gott, dem Schöpfer des Himmels und der Erde und aller Dinge, predigten“, schreibt P. LEJEUNE, „antworteten uns die Hartnäckigen unter ihnen, daß das für unser Land ganz schön und gut sei, jedoch nicht für das ihre, daß jedes Land seine eigene Lebensart habe; als wir ihnen aber mittels eines kleinen Globus den wir bei uns hatten, zeigten, daß es nur eine Welt gibt, konnten sie uns keine Antwort mehr geben“ [90].

Wegen dieser guten Dienste führten ihn die Jesuiten in einer Bilanz auf, die sie im Jahre 1640 vom 1. Jahrhundert des Apostolats aufstellten [91] (Bild 68). Das Bild der Hemisphären stellte die Äcker dar — der Globus, der an einer Kette hing, wie man es z. B. im Billardzimmer von GASTON D'ORLÉANS [92] sieht, und der mittels einer Winde, die ein Engel bediente, in den Himmel gezogen wurde, symbolisierte ihre glückliche Frucht (Bild 69).

Wer den Globus aufmerksam betrachtet, um über die Größe und die Macht dessen nachzudenken, der die Erde zwischen zwei Fingern dreht, wird nicht nur durch ihn bekehrt. Der Globus ermöglicht es ihm nämlich auch, die Erde von oben zu betrachten (de-spicere) und somit die irdischen Dinge richtig einzuschätzen.

Wie anschaulich sind doch die folgenden Worte eines spanischen Granden, DON CARLOS DE BORGIA, der seinem Weltenvater dankt: „Ehe ich ihn sah, wußte ich nicht, wie wichtig die Welt ist. Möge Gott geben, daß mir der Globus dazu ver helfe, die Welt so einzuschätzen, wie es ihr gebührt“ [93].

Ein wissenswertes Kapitel aus einem dieser Werke, die sich der Wissenschaft bedienten, um die „Seele zu erbauen“, beweist, mittels welcher Kunstgriffe man durch die Betrachtung des Globus zu einer Geringschätzung der Erde kommen konnte:

„Zeichnen Sie also in Ihrem Gedächtnis das verkleinerte Abbild des großen Erdglobus und all das, was Ihnen davon die Geographie vermitteln konnte: folgen Sie mir mit diesem Gedanken und bedienen Sie sich des Privilegiums des Geistes, der Sie augenblicklich bis in die höchsten Regionen der Lüfte zu tragen vermag: dort möchte ich, daß Sie Ihre erste Rast machen.

...Durchmessen Sie mit einem Blick den Weg, den Sie zurückgelegt haben. Ich höre Sie sagen, daß Ihnen die Erde nur noch als eine verschwommene Masse erscheint, auf der Sie keine Provinz mehr von der anderen unterscheiden können und auf der Sie die größten Städte nicht mehr erkennen können.

Dringen wir nun ohne anzuhalten bis zum Mond und schließlich in einem Flug bis zur Sonne vor; und wenden Sie von da aus ihren Blick zur Erde ... und vergessen Sie dabei nicht, daß Sie als Reisender und nicht als Philosoph hier sind ... Diese Blickwendung macht uns gewahr, daß die Erde ganz klein ist, da Sie nun Mühe haben, ihre einzelnen Teile zu unterscheiden.“

Er erhebt sich nun weiter über das Firmament, so daß er die Erde nicht mehr sehen kann, und von wo aus er 90 Jahre mit einer Geschwindigkeit von zwei-

hundert großen Meilen pro Stunde fliegen muß, um auf die Erde zurückzukehren! Wirklich, aus solcher Höhe erscheint die Erde „nur als Punkt“, als „ein kleiner Punkt“, „ein Stäubchen, durch nichts gehalten, welches frei in den Lüften schwebt“ [94].

Eines der letzten Werke von VERMEER VAN DELFT (v. 1670) stellt in einer schönen Komposition die zweiseitige Geistesauffassung des Globusliebhabers dar. Der in weiß gekleidete Glaube zertritt mit dem rechten Fuß den Erdglobus, einen jener schönen Exemplare aus der Werkstatt der BLAEU, sein Blick ist auf die ihn beherrschende Kristallkugel gerichtet, das Symbol der lauterer Wahrheit, die er erstrebt [95].

Diese ernste Allegorie gab auf ihre Weise ein letztes Mal den frommen Leitspruch wieder, den man FRANZ I. zuschreibt und der nach ihm viele Male wiederholt wurde:

Unus non sufficit orbis

Ein einziger Globus von dieser Welt genügt nicht.

Denn die Zeit war nicht fern, wo das Verschwinden der Mystiker und der Krise des europäischen Bewußtseins die Globusliebhaber zu mehr anthropozentrischen Anschauungen veranlaßte.

Eine charmante Passage in den „Entretiens sur la pluralité des mondes“ (1686) leitet die Wendung ein. FONTENELLE läßt einen gebildeten und sehr beredten Weltmann, der ihm selbst sehr ähnelt, einer koketten Marquise von der Bewegung der Erde um die Sonne erzählen. Auch er stellt sich in seiner Phantasie vor, er habe gegenüber der Erde in der Luft einen festen Standort, und unter ihm vollführe die Erde in 24 Stunden eine Umdrehung:

„Unter meinen Augen ziehen Menschen verschiedenster Hautfarbe vorbei, weiße, schwarze, sonnengebräunte und olivbraune. Anfangs sind es Hüte, dann Turbane und schließlich behaarte und kahle Köpfe; bald sind es Städte mit Glockentürmen, bald Städte, in denen lange schlanke Türme stehen, die einen Halbmond tragen, bald sind es Städte mit Türmen aus Porzellan, bald große Länder, in denen nur Hütten stehen; hier ausgedehnte Meere, da schreckliche Wüsten; kurz, all die unendlich große Vielfalt, die unsere Erde birgt.“

Angeregt durch diese Darstellung wagt es nun die Marquise, sich auch von der Erde zu lösen, um zu sehen, wie sie sich unter ihr dreht:

„Zuerst kamen die Engländer, die über Politik wahrscheinlich mit weniger Heiterkeit nachdenken als wir über unsere Philosophie; dann kam ein großes Meer und hier und da ein Schiff Dann die Irokesen, wie sie einen Kriegsgefangenen bei lebendigem Leibe fraßen, dem das auch noch völlig egal zu sein schien; dann jüdische Frauen ... fromme Tataren auf Pilgerfahrt ... schöne Kaukasierinnen, die sich nicht zieren und jedem alles gewähren ... und schließlich wir, die wir vielleicht immer noch in Träume versunken sind.“ [97]

Diese Darstellung geht zweifellos auf einen der Globen von MARTINOT zurück, die sich mit Hilfe eines im Inneren angebrachten Mechanismus bewegten. Im folgenden Jahr schenkte LUDWIG XIV. den Botschaftern von Siam einen solchen Globus [98]. Sie regt den Mann von Stand zu desillusionierenden Gedanken über dieses kleine, zerbrechliche und elende „Seidenraupengehäuse“ an, das voller Arbeit, Kriege und Schrecken ist. Das ist die nette und tiefsinnige Einleitung eines neuen Weltbildes [99], das die rationalen Forderungen der Wissenschaft nach und nach von seinen vielen Gefühlswerten befreien und der strengen Zucht des abstrakten Gedankens unterwerfen werden [100]. Ist es nicht die langsame, siegreiche Entwicklung der in der Renaissance begründeten pädagogischen Traditionen, die die Mißachtung der Globen in den Schulen und bei den gebildeten Menschen und dadurch die unglückliche Vorherrschaft der Karte — ihres abstrakten Abbildes — mit sich brachte?

Heute ist der Wunsch des Menschen, die Erde von einem fernen, von ihr unabhängigen Standort aus betrachten zu können — was ihn ja schließlich zum Bau von künstlichen Globen angeregt hatte — durch die Möglichkeit, den natürlichen Globus nicht in der Phantasie, sondern in seiner konkreten Realität zu sehen, in Erfüllung gegangen; und so beginnen die Menschen wieder, sich für die Globen zu interessieren. Die Kosmonauten haben bei ihren gigantischen Erdumkreisungen die Masse der Kontinente, den unendlichen Pazifischen Ozean, das Dach der Welt, diese „terre des hommes“²⁾ mit ihren blinkenden Lichtern bei Nacht aus einer ganz neuen Sicht entdeckt; sie haben gesehen, wie der Tag die Nacht um die Erde jagt, sie haben gesehen, wie die Morgenröte anbricht, und die Erde erschien diesen neuen Globusliebhabern wirklich als ein winziges Staubkörnchen in einem Universum von unvorstellbarer Weite!

¹⁾ Freie Rückübertragung der franz. Fassung (d. Übers.).

²⁾ „Erde der Menschen“, Roman von ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY, in Deutschland unter dem Titel „Wind, Sand und Sterne“ erschienen.

LITERATUR

- [1] FRANÇOIS, J.: La Science de la géographie, Paris 1652, S. 361. — HUES, R.: Traicté des Globes, Übers. HENRION, Paris 1618, S. 12. — Der Verleger SANDERSON hat davon auch eine Volksausgabe herausgegeben, um nicht nur den Reichen, sondern auch den weniger bemittelten Schichten die Möglichkeit zu geben, das Werk zu studieren.
- [2] Zum Beispiel die Inventarliste des Geschäftes von ALESSANDRO ROSALLI in Florenz aus dem Jahre 1525, zitiert von M. FIORINI, *Sfere terrestri*. Roma 1898, S. 96; — die von LAFRÉRY, Rom 1572, „tre pezzi di globo terrestre e celeste, di foglio“; — der VACCARI, Rom 1614: doi fogli del globo celeste e terrestre, integliati de Natale Bonifacio, — globo terrestre, — tre pezzi del globo celeste, terrestre et sui orizzonti, in F. EHRLE, *La pianti di Roma du Perac* — LAFRÉRY von 1577, Rom 1908, S. 52.
- [3] CONNAT, M.: Inventaire de la Bibliothèque des du Prat, *Bibl. hum. et Ren.*, Paris 1558, Bd. 3, S. 99: ein Globus auf einem Eisenständer, der auf 7 s 6 d geschätzt wurde. — OUDOT

- DE DAINVILLE, M.: L'intérieur d'un négociant bordelais au XVIII^e siècle, in *Revue philologique de Bordeaux*, Bd. 22, 1919, S. 9.
- [4] Siehe „Inventaires sommaires de la S^{ie} D. des Archives départementales.“
- [5] Archives Nationales. Tuctey...
FRANKLIN, A.: Les anciennes bibliothèques de Paris, Paris 1867, Bd. 1, S. 80, 103, 114; Bd. 2, S. 306, 376, 534; Bd. 3, S. 2, 32, 370.
- [6] Zitiert bei CL. FAURE, *Recherches sur le Collège de Vienne*, 1933, S. 97, 372 sq.
- [7] Zitiert bei ED. L. STEVENSON, *Terrestrial and celestial globes*, Yale University, 1921, Bd. 1, S. 81.
- [8] WATERS, D. W.: *The Art of Navigation in England in Elisabethan and Early Stuart Times*, London 1958, S. 145.
- [9] De la curiosité des Cabinets, Caen 1699.
- [10] ERHARD, F.: *Geschichte des Wiederaufblühens wiss. Bildung*, Magdeburg 1830, Bd. II, S. 86.
- [11] *Monumenta paedagogica* S. J. (éd. LUKACS), Bd. 1, S. 18, 26, 149; *Epistolae S. Ignatii*, Bd. 9, S. 236; Bd. 11, S. 362, 480, 551. — Siehe unsere Arbeit „La géographie des humanistes“, Paris 1940.
- [12] *Mon. paed.* (LUKACS), Bd. 1, S. 462. — Fondo Gesuitica, 687, Clavius, *Ordo servandus in addiscendis disciplinis mathematicis*. — *Ratio Studiorum* (1591), Reg. peap. prov. n^o 42. prof. math. 1; — (1599), Reg. prof. math. 1.
- [13] PRENTOUX, H.: *Histoire de l'Université de Caen (1432—1932)*, S. 132.
- [14] B. Nat., Lat. 18247, f^o.
- [15] Siehe unsere Arbeit „La géographie des humanistes“, S. 434 ff. — TATON, *Enseignement et diffusion des Sciences en France au XVIII^e siècle*, Paris 1964, S. 83, 108, 114, 117, 149.
- [16] Abbé ANTHIAUME: *Evolution et enseignement de la science nautique en France*, Paris 1920. — DE DAINVILLE, F.: *L'Instruction des Gardes de la Marine à Brest en 1692*, *Rev. Hist. Sci.*, Bd. 9, S. 328 ff. — WATERS, D. W.: a. a. O. [8], S. 189.
- [17] DE DAINVILLE, F.: *Effectifs des collèges et scolarité aux XVII^e et XVIII^e siècles*, in *Population*, 1955, Bd. 10, S. 477 ff. — *Collèges et fréquentation scolaire au XVII^e siècle*, ibid., 1957, Bd. 12, S. 472 f.
- [18] FARET: *L'honneste homme ou l'art de plaire à la cour*, Paris 1630, S. 50. Von diesem Werk erschienen zwischen 1630 und 1681 mehr als 12 Auflagen. — Ebenso von CAILLIÈRE: *Traité de la fortune des gens de qualité*, Paris 1658, S. 278, 288, première édition.
- [19] LE MOYNE, P. S. J.: *La galerie des femmes fortes*, Paris 1647, S. 253, 254. — DU BOSQ, J.: S. J., *L'honneste femme*, Paris 1639, S. 210—215. — LAMBERT, J.: S. J., *La philosophie de la Cour sainte*, Lyon 1656.
- [20] *Dictionnaire des Précieuses* (éd. LIVET), Bd. I, S. 40, 60, 103.
- [21] REYNIER, G.: *La Femme au XVII^e siècle*, Paris 1929, S. 149, 150, 172.
- [22] DE VAUMORIÈRE, M.: *L'Art de plaire dans la conversation*, Paris 1701, S. 319, 320.
- [23] *Nouvelles de la République des Lettres*, mai 1686, S. 485. — POULAIN: *De l'éducation des dames pour la conduite de l'esprit dans les Sciences*, Paris 1674, S. 1, ff.
- [24] FONTENELLE: *Œuvres diverses*, Bd. 3, S. 213.
- [25] Comte DE LUPPÉ: *Les jeunes françaises au XVIII^e siècle*, Paris 1932, S. 137 ff., 148, 149, 153. — Abbé PLUCHE, *Le spectacle de la Nature*, s'Gravenhage 1746, Bd. IV, 2^e P., S. 358—405, 4^e entretien de physique expérimentale. *L'invention des globes*.
- [26] HIND, A. M.: *Engraving in England in the XVI and XVII c.*, Cambridge 1952, Bd. 1, S. 73, 157, 158, 230; Bd. 2, S. 205—209. Im gesamten Südwesten Frankreichs finden wir von 1553 bis 1597 den Globus als Wasserzeichen im Papier (73 Zeichnungen), ebenso in Venetien um 1556. — FRIQUET, C. M.: *Les filigranes*, Leipzig 1923, Bd. 3, *La sphère*. — Nach der Herausgabe der „Sphaera mundi“ von SACROBOSCO 1626 wird der Globus

- eines der Zeichen der ELZEVI, besonders „für ihre Veröffentlichungen“ neben der in Paris gedruckten Kopie; WILLEMS, A.: *Les Elzevir*, Paris 1880, S. 70 ff.
- [27] Man denke unter anderem an das schöne Porträt der beiden Gesandten, an den Geographen von VERMEER, an die Porträts des Präsidenten DE RIEUX und der Madame de POMPADOUR von QUENTIN DE LA TOUR.
- [27'] Der Erdglobus ist das Kennzeichen der Cybele, die als Personifizierung der Erde galt; des Saturn oder der Zeit, die den Globus in Stunden unterteilt; des Tages, der sich über sie ausbreitet; der Geometrie, die ihre Oberfläche mißt; der Kosmographie oder der Geographie, die sie in der Hand hält, um sie zu beschreiben; der Philosophie, die sie beherrscht, weil sie über allen anderen Wissenschaften steht; der Staatsgewalt, die nach Universalität strebt; Europas als dem Herrn der Welt; der Gerechtigkeit, weil sie eigentlich über die Erde herrschen sollte; der Fama, die über sie Gericht hält; von Fortuna, die sich rastlos auf ihr bewegt; der Wahrheit, die mit dem Fuß auf ihr steht, um zu zeigen, daß sie mehr gilt als alles andere; der Liebe, die auf ihr reitet, denn niemand auf der Welt entgeht ihr. — DE Tervarent, G.: *Attributs et Symboles dans l'art profane*, 1450—1600, Genf 1959, S. 199, 202. — MALE, E.: *L'art religieux après le Concile de Trente*, Paris 1932, S. 385 sq., mit Bezug auf C. RIPA, *Nova iconologia ampliata*, Padua 1618; die Zahl der Ausgaben und Neuauflagen stieg von 1593 bis 1764 ständig an. — LE MOYNE, P.: *Les peintures morales*, Paris 1645, Bd. I, S. 297, 697 sq. — MENESTRIER, F.: *Le Temple de la Sagesse*, Lyon 1663, S. 19. Im Atlas von HONDIUS stellt eine Allegorie die Parzen dar, wie sie den Faden über einem großen Globus zerschneiden.
- [28] *Traité des globes et de leur usage*, Übers. HENRIOT, Paris 1618, S. 12. Zu ihrem Nachteil waren sie größer, schwerer und auch teurer.
- [29] *Expositioni et intreduttioni universali sopra tutta la Geografia di Ptolemeo*, Venetia 1561, Ch. I.
- [30] LHOSTE, J.: *Sommaire de la Sphère*, Nancy 1629, S. 185.
- [31] BLAEU, G.: *Institution astronomique de l'usage des globes*, Amsterdam 1642, K. I.
- [32] „Von den beiden Darstellungen von Land und Wasser kommen diejenigen auf dem Globus der Natur viel näher, als die auf der Karte: es handelt sich hier um den gleichen Unterschied, der auch zwischen einer Figur in Reliefdarstellung und einer Figur in einer ebenen Darstellung besteht.“ DU VAL, P.: *Traité de géographie qui donne la connaissance et usage du globe et de la carte*; „nichts kann die Erde besser darstellen als ein Globus...“, Paris 1672, S. 3. — LE VASSEUR DE BEAUPLAN, G.: *L'Usage de la sphère*, Dieppe 1682, S. 1.
- [33] *Dialogue de la Longitude Est-Ouest*, Rouen 1574, S. 1.
- [34] *Le Palais des Curieux*, Paris 1612, Siehe V. L. SAULNIER: *Etude sur B. de Verville*, Bibl. d'Humanisme et Renaissance, Bd. V, 1944, S. 243. — Siehe L. RICHOME: *L'Adieu de l'âme dévote laissant le corps*, Rouen 1605; das großartige Lob auf die Hände, die die Natur nachbilden können, zeigt die Anzahl der Himmel, die Planeten, ihre Epizyklen..., S. 126.
- [35] BLAEU, G.: a. a. O. [31], Préface.
- [36] *La Sphère du Monde*, Paris 1550, S. 54.
- [37] FRANÇOIS, J.: *La Science de la Géographie*, Paris 1652, S. 345 ff.
- [38] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 38, 44.
- [39] LHOSTE, J.: a. a. O. [30], S. 185.
- [40] HUES, R.: a. a. O. [1], S. 98.
- [41] BLAEU, G.: a. a. O. [31], Préface.
- [42] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 37—39, 44, 374 ff. — LABBE, PH.: *La géographie royale*, Lyon 1658, Vorwort des Abrisses über den Globus. — FABRI, H.: *Euphyander*, Lyon 1669, S. 181. „Der Erdglobus und die Kugel (des Ptolemäus), die man benutzen muß, um das

- durchzuführen, was wir behandeln werden.“ — LENGLET DU FRESNOY: *Méthode pour étudier la géographie*, 1748, Bd. 2, S. 40.
- [43] HUES, R.: a. a. O. [I], S. 98.
- [44] *The seamans secrets* (1594), 2° Partie: De l'usage du globe. — WATERS, D. W.: a. a. O. [8], S. 207 ff.
- [45] *L'art de naviguer*, Dieppe 1666, S. 86, 130.
- [46] LE VASSEUR sieur DE BEAUPLAN, G.: *L'Usage de la sphère plate*, Rouen 1651, S. 1. Um den Seeleuten die Vorteile der großen Globen zu bieten, ohne daß ihre nachteiligen großen Abmessungen ins Gewicht fallen, kam der holländische Steuermann ADRIAN VEEN im Jahre 1596 auf den Gedanken, „ausgebeulte Karten“ (gebulte Karten) zu bauen, die die südlichen und die nördlichen Meere Europas darstellten. Die Seeleute brauchten nur diejenigen Karten mitzunehmen, die sie für ihre Reise benötigten. Ohne Zweifel ist uns von diesen Karten keine erhalten geblieben, aber eine Szene im Frontispiz des Werkes „*L'ardente et flamboyante Colonne de la Mer*“ von COLON (1633) zeigt, wie sich Seeleute dieser Karten bedienen. Siehe A. VEEN, *Napasser van de westersche oostersche zee-wart: imponenda de steckingen coursen en here lees-caarten brescheven, mitsgaders de coursen ende hooghten van here pas-caarten ende de rōnde gebulte pas-caart, alles bij een vergadert ende naghepast*, Amsterdam, Barendt-Ad. 1597, 8°, 126 S. — BAUDET, P. J. H.: *Les Cartes de France en bosse au XVI^e siècle*, Paris 1875. — W. Voorbejtel Cannenburg in *Jaarveslag*, Scheepvaart Museum, 1923.
- [47] FOURNIER, G.: *Hydrographie*, Paris 1643, S. 647. — BLONDEL, G.: *L'arsenal ou la parfaite connaissance du temps*, 1701. — Siehe Abbé ANTHIAUME, a. a. O. [16], 1920, Bd. 1, S. 350 ff.; Bd. 2, S. 149. — BUFFIER, CL.: *Nouveau Traité de la Sphère*, Paris 1738. Auch er war dafür, daß die manuellen Verfahren verworfen werden; er mußte jedoch den Vorstellungen, die man bei ihm machte, wenigstens einige zuzulassen“, nachgeben, „da man damit junge Menschen die ja gern handeln — und sei es, daß sie nur ihre Finger bewegen — erheitern kann.“ S. 73.
- [48] B. Nat., *Mélanges Colbert*, Ms 146, f° 448. *L'état des élèves de L'Escole royale d'hydrographie de Dieppe pour 1667*.
- [49] Abbé ANTHIAUME: a. a. O. [16], Bd. 1, S. 119—121. — MILLIET DE CHASLES: *Art de naviguer démontré par principes*, in *Cursus mathematicus*, Paris 1674, Bd. II, S. 237 ff. — HOSTE, P.: *Traité de mathématiques qui peuvent estre nécessaires á un gentilhomme pour servir par mer et par terre*, Paris 1692, Bd. 2, S. 45. — Siehe in S. LE CORDIER: *Instruction des Pilotes*, Le Havre de grâce 1687, S. 135 ff., *l'examen des pilotes et maîtres de navire*. — DE DAINVILLE, F.: *L'Instruction des Gardes de la Marine à Brest en 1692*, *Rev. Hist. Sci.*, Bd. 9, 1956, S. 332—334.
- [50] *La pensée et le mouvant*, Skira, Genève 1946, S. 96.
- [51] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 84 f.; B. Nat. Ms. Fr. 12283 f° 2 (um 1632); VOSSIUS, G.: *De universae mathesios natura te constitutione*, Amsterdam 1650, ch. 42, S. 239—246. Es ist besonders leicht, die verschiedenen Ansichten zu verfolgen, mit denen die Seiten gefüllt sind, die P. BOURDIN den Erdgloben gewidmet hat in seinem Buch „*Cours de Mathématiques*“, Paris 1638, 3^e éd. 1661.
- [52] LE VASSEUR DE BEAUPLAN, G.: *Traicté de la Sphère...* 1682, S. 8. — SCHÖNER, J.: *Luculentissima quaedam terrae totius descriptio*, Nuremberg 1515. — WALDSEEMÜLLER: *Cosmographiae Interductio*, St. Dié 1507.
- [53] FINE, O.: *La Sphère du Monde*, Paris 1552, S. 44. — DU VAL, P.: *Traité de géographie qui donne la connaissance et l'usage du globe...*, Paris 1672, S. 4. — SANSON, G.: *Introduction à la géographie*, Paris 1692, S. 101 ff., 126 ff. — LENGLET DU FRESNOY, *Méthode pour étudier la géographie...*, Paris 1768, Bd. 2, S. 39.

- [53'] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 362 ff. — DU VAL, P.: a. a. O. [53], S. 52. — Vgl. P. GAUTRUCHE, *Cosmographia*, 3^e éd. Paris 1675, S. 359 ff.
- [54] COURTIN, P.: chap. I. — PAJOT, CH.: *Despauterius novus*, La Flèche 1650, S. 124 ff.
- [55] BLAEU, G.: 2e P., S. 187 ff. Zum Inventar der Schmiede von Rencogne en pleine Province (1720) gehören 40 Bücher, 2 Globen (ein Erdglobus und ein Himmelsglobus) mit ihren Gegengewichten aus Blei und ihren Rollen aus Kupfer. HAVARD, H.: *Dictionnaire de l'ameublement. art. Globe*, S. 1120.
- [56] L'usage du globe céleste et terrestre et des sphère suivant les differents systèmes du Monde, Paris 1699, 6^e éd. 1752.
- [57] Usage des globes célestes et terrestres, Paris 1751, S. 70 ff.
- [58] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 373.
- [59] HUES, R.: a. a. O. [1], 4e P. — B. Nat. Fr. 12283, f^{os} 104—110. — FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 329; COURTIN, P.: a. a. O. [54], S. 17, 70—75; ROBBE, *Méthode pour apprendre facilement la géographie*, Bd. I, S. 70 ff.
- [60] *Monumenta ignationa*, Bd. 5, S. 164, 165; Bd. 6, S. 358.
- [61] LABBE, PH.: *La géographie royale*, Paris 1646, S. 2. — Siehe Titel der Abhandlung von COURTIN, L'usage du globe terraquée, 1665. „La Terraquée“, diesen Ausdruck benutzt selbst LENGLET DU FRESNOY, a. a. O. [42], S. 11.
- [62] BOULENGER, *Traité de la Sphère du Monde*, Paris 1688, S. 232.
- [63] *Méthode pour étudier la géographie*, 1768, Bd. 2, S. 117.
- [64] *Cosmographiae Introductio*, St. Dié 1507, f^o 18.
- [65] VAN ORTROY, *Les sources scientifiques de la cartographie mercatorienne*, 1926, S. 642 ff.
- [66] DAVIS, J.: *The Seamans Secrets*, 1594, 2^o P. B 2. — HUES, R.: a. a. O. [1], S. 159 ff. — METIUS, A.: *De genuino usu utriusque globi tractatus*, Franckeræ 1624, S. 52—59. — BLAEU, G.: a. a. O. [31], S. 169 ff. — MARGUET, F.: *Histoire générale de la Navigation*, Paris 1931, S. 43 ff. — D. W. WATERS, a. a. O. [8], S. 193 ff.
- [67] FRANÇOIS, J.: a. a. O. [37], S. 254 ff. — B. Nat., Fr. 12283, f^{os} 3, 57 ff. — COURTIN, P.: a. a. O. [61], S. 50 ff.
- [68] *Cosmographiae Introductio*, f^o 50. Auf dem Globus von ULPUS war die „Demarkationslinie“ zwischen Spanien und Portugal eingezeichnet, die Papst ALEXANDER VI. festgelegt hatte. STEVENSON, a. a. O. [7], Bd. I, S. 117.
- [69] B. Nat., Er. 12283, f^o 2.
- [70] Siehe unsere Arbeit „La Géographie des humanistes“, S. 351—354. — *Atti del X Congresso internazionali di Scienza storiche*, Roma 1955, S. 41.
- [71] BOUGUER: *Traité complet de la Navigation*, Paris 1698, S. 24.
- [72] RICHEOME: *L'Académie d'honneur*, Paris 1615, S. 82. — Unsere „Géographie des humanistes“, S. 140, 145. — ATKINSON, G.: *Les nouveaux horizons de la Renaissance française*, Paris, 1939 S. 255—261.
- [73] *La Description géographique de Marco Polo*, Paris 1556, Liminaire.
- [74] *Histoire naturelle et morale des Indes*, 1598, S. 14.
- [75] Auf dem Globus von MOLYNEUX aus dem Jahre 1592 sind die Weltumsegelungen von DRAKE und CAVENDISH eingezeichnet; auf den Globen der BLAEU von 1602 sind die Reisen des Deutschen VAN DER NOORT (1598—1601) angegeben. STEVENSON: a. a. O. [7], Bd. I, S. 195 Bd. II, S. 28.
- [76] B. Nat., Paris, Fr. 9175, *Les premières oeuvres*, 1584.
- [77] QUENNELL, P.: *Shakespeare et son temps*, Paris 1964, S. 91—93, 199 ff.
- [78] MILTON: a. a. O., I. VIII, v. 66 ff.; I. IX, v. 98 ff. — Siehe auch BODIN, *Le Théâtre de la Nature*, Lyon 1597, I. I, 2. — DU BARTAS, *La Sepmaine*, Paris 1580, S. 128, 295.
- [79] Siehe A. REY, *L'apogée de la science technique grecque*, Paris 1946, S. 35—36.
- [80] *La sphère du monde*, Übers., Paris 1550, A iiiii.

- [81] A. a. O. [52], f° 62. — LUTHER kommentierte diese Stelle im gleichen Jahr: Römerbriefverlesung, in „Luthers Werke“, Berlin 1955, S. 226 ff. — Auch CALVIN behandelte es im ersten Kapitel des Buches „L'institution de la religion chrestienne“, 1536.
- [82] *Cosmographia*, Paris 1555, Préface.
- [83] *Œuvres poétiques*, 1547, f° 77.
- [84] *Trois discours pour la religion*, 1597, chap. XXII ff. Das Werk erfuhr in 11 Jahren 8 Auflagen.
- [85] *Essay sur les merveilles de nature*, 1621, S. 493 ff.
- [86] LÉON DE ST.-JEAN, P.: *Portrait de la Sagesse universelle*, Paris 1655, S. 284—293. — CHEVILLARD, F.: *Le Petit Tout...*, Paris 1669, Bd. I, S. 166 ff., 263—296. — BREMOND, H.: *Histoire littéraire du Sentiment religieux*, Paris 1921, Bd. I, S. 255 ff.
- [87] *Unsere „Géographie des humanistes“*, S. 106 ff.
- [88] POSSEVIN: *Bibliotheca selecta*, Rome 1597, l. X, c. 11.
- [89] BERNARD, H.: *L'apport scientifique de Ricci à la Chine*, S. 84 ff.
- [90] *Relations de 1652 et de 1666*. — RABBATH: *Documents inédits*, Bd. I, 61 ff., 491. — BIGOURDAN, G.: *Les travaux astronomiques de Peiresc (1625—1636)*, C. R. Acad. Sci., Bd. 161, S. 542.
- [90'] *Relation de 1635* (éd. THWAITES), Bd. 8, S. 120.
- [91] *Imago primi saeculi*, Anvers 1640, S. 318, 321, 326.
- [92] HAVARD, H.: *Dictionnaire de l'ameublement*, S. 1118.
- [92'] PICCOLOMINI, A.: a. a. O., B iii.
- [93] Zitiert nach P. SUAU: *Histoire de St.-François de Borgia*, Paris 1910, S. 481.
- [93'] LAMBERT, J.: *La Philosophie de la Cour Sainte*, Lyon 1656, S. 559—563.
- [94] PICCOLOMINI, A.: a. a. O., B iii. Derselbe Gedanke findet sich auch bei DU BARTAS: a. a. O. [78], S. 128, nach CH. PAJOT: *Despauterius novus*, 1650, S. 125; MILLIET DE CHASLES: *Principes généraux de géographie*, Paris 1697, S. 85.
- [95] Der Maler folgt teilweise der Tradition einer allegorischen Darstellung des katholischen Glaubens, den RIPA, a. a. O. [27], S. 78, beschrieb; nach CLAUDEL: *L'oeil écoute*, Paris 1946, S. 26.
- [96] MENESTRIER, C. F.: *La philosophie des images*, Paris 1682, 2^e P., S. 10. — *Imago primi saeculi*, 1640, S. 327. — MALE, E.: a. a. O. [27], S. 443.
- [97] *Œuvres*, Bd. 3, S. 39, 40.
- [98] HAVARD, H.: a. a. O. [92], S. 1118, 1119.
- [99] CARRE, J. R.: *La philosophie de Fontenelle ou le sourire de la Raison*, Paris 1932, S. 186 ff., 210 ff., 565 ff. — HAZARD, P.: *La Crise de la Conscience européenne*, Paris 1935, Bd. 2, S. 99 ff.
- [100] Siehe G. BACHELARD: *Formation de l'esprit scientifique*, 4^e éd. Paris 1960, Kap. 10, 11, 12. — VALERY, P.: *Variation sur une pensée*, *Œuvres: Variétés*, Paris 1937, Bd. 2, S. 46 ff.

Übersetzer: D. BEHRENDT

DISKUSSION

Prof. BERNLEITHNER dankt dem Vortragenden und dem Dolmetscher, Herrn BEHRENDT. Frau WALLIS weist darauf hin, daß die Bezeichnung „Amateur“ für die Zeit des 17. Jh. nicht eindeutig ist. Im Frankreich des 17. Jh. galt es als unfein, einem Beruf nachzugehen. Die Gebildeten vermieden es, als Professionelle aufzutreten. Deshalb können sich unter dem Begriff Amateur auch Leute verbergen, die die Herstellung von Globen berufsmäßig betrieben haben.

Herr BONACKER dankt dem Referenten für die vielen Abbildungen, die im Vortrag gezeigt wurden und die vielfach bisher nicht bekannt waren. Er fragt an, ob es nicht möglich ist, sie

in einer Publikation der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Karten-Cartouchen wurden für alle möglichen Zwecke veröffentlicht und finden allgemein großen Anklang. Eine Publizierung von Globusabbildungen würde einem Bedürfnis vieler Kartenfreunde entsprechen.

Prof. DE DAINVILLE erwidert, er sei mit einer Veröffentlichung durchaus einverstanden. Bei den hier gezeigten Bildern handele es sich jedoch nur um eine kleine Auswahl der Bilder, die in seinem Besitz sind. Auf der Basis einer internationalen Zusammenarbeit sollte eine solche Veröffentlichung auch von Beiträgen anderer Globusfreunde möglich gemacht werden.

Prof. BERNLEITHNER: Vielleicht ist an eine Veröffentlichung derartiger Bilder bei einer Neuauflage der „Geschichte der Globen“ zu denken. Er verweist auf das 1964 erschienene Buch von Prof. DE DAINVILLE: „Le Langage des géographes (Die Sprache der Geographen).“

Herr BONACKER: Warum kann der Forderung nach Veröffentlichung nicht sofort entsprochen werden? Ein Aufruf durch den Weltbund genüge, und es würde Material in Hülle und Fülle zugehen.

Herr Dir. SCHMIDT erwidert, es sei weniger diese Frage des Materials, als vielmehr die der materiellen Voraussetzungen. Bei dem Budget des Weltbundes ist an eine so umfangreiche Veröffentlichung sicher erst im Jahre 2000 zu denken.

Herr BONACKER: Es sollte dem Schriftführer des Weltbundes möglich sein, den Umfang einer Veröffentlichung mit dem Umfang des Budgets in Einklang zu bringen.

Prof. BERNLEITHNER schließt die Diskussion um diese Frage mit dem Vorschlag ab, Prof. DE DAINVILLE möge das Bildmaterial in französischer Sprache dem Weltbund zur Verfügung stellen. Man werde dann einen Weg der Veröffentlichung finden.

Prof. BERNLEITHNER weist noch auf die Bedeutung der Wiener Schule der Globenherstellung hin. Nachweislich habe bereits 1510 ein französischer Professor in Wien Vorlesungen über Globen gehalten. LEO BAGROW habe 1951 die Wiener Schule auf die dritte Stelle gerückt, was jedoch ihrer Bedeutung nicht gerecht werde. Erinnert sei lediglich an REGIOMONTANUS, JOH. VON GMUNDEN und an Zentren wie Klosterneuburg und Melk. 1497 hat KONRAD CELTES an der Universität Wien an Hand guter Globen bereits Vorlesungen in Geographie gehalten.

DAS INTERESSE FÜR GLOBEN IN DEN NIEDERLANDEN IN DER ERSTEN HÄLFTE DES 16. JAHRHUNDERTS

VON ANTOINE DE SMET

Himmelsgloben wurden seit dem 11. Jh. von arabischen Gelehrten konstruiert, und einige Exemplare dieser Globen sind bis in die Gegenwart erhalten geblieben. Der älteste erhaltene Erdglobus ist der „Erdapfel“ des MARTIN BEHAIM aus Nürnberg, der im Jahre 1492 vollendet wurde, bevor die Entdeckung der „Neuen Welt“ durch KOLUMBUS in Europa bekannt war.

Der Lenox-Globus ist vielleicht der erste, auf dem der Name „Mundus novus“ verzeichnet ist. Als Ursprungsjahr ist wahrscheinlich 1510 anzunehmen [1]. Um diese Zeit gibt es schon mehrere Erd- und Himmelsgloben, und einige Gelehrte beteiligten sich an der Konstruktion solcher geographischen Demonstrationsmittel. RINGMANN und WALDSEEMÜLLER interessieren sich für diese Instrumente, wie man aus der „Cosmographiae Introductio“ (Saint-Dié 1507) und „Globus mundi“ (Straßburg 1509), beides geographische Lehrbücher zur Erläuterung der Globen, erfahren kann [2].

JOHANNES SCHÖNER (1477–1547) fertigte ebenfalls Globen an. Im Jahre 1515 veröffentlichte er ein Handbuch für seine Erdkugeln, die „Luculentissima terrae totius descriptio“. Dieses Büchlein hatte ebenso wie seine Globen Erfolg bei den Gelehrten seiner Zeit, so u. a. auch in den Niederlanden während der Jahre 1520 bis 1530. Als er im Jahre 1526 als Lehrer der Mathematik an das Gymnasium zu Nürnberg berufen wurde, ließ er sich in dieser Stadt, damals schon ein Zentrum der Globenherstellung, nieder [3].

In der Umgebung MARGARETAS von Österreich in Brüssel, Mecheln, Löwen und anderswo bestand Interesse für Globen. Die Entdeckungen der Portugiesen und Spanier kamen am besten auf einer Kugel zur Wirkung [4].

Der älteste bekannte, in den Niederlanden angefertigte Globus von FRANCISCUS MONACHUS und GASPARD VAN DER HEYDEN

JEAN CARONDELET, Erzbischof von Palermo und Präsident des Geheimen Rates in Mecheln, einer der hohen Würdenträger der Zentralverwaltung der Niederlande, war um 1528 bis 1530 im Besitz einer in Löwen konstruierten Erdkugel. Sie wurde von FRANZ VON MECHELN, einem geheimnisvollen Franziskanermönch, auch FRANCISCUS MONACHUS genannt, entworfen. Der Hersteller war der Löwener Goldschmied, der Graveur GASPARD VAN DER HEYDEN (à MYRICA, DE MIRICA

oder AMYRICIUS). Um 1528 bis 1530 hatte dieser Künstler nicht nur eine Werkstatt für die Gravur und die Anfertigung von Globen und anderen Geräten, er verfügte außerdem über gute technische und mathematische Kenntnisse zur Konstruktion von Globen.

Von den Kugeln des FRANZ VON MECHELN ist kein Exemplar bekannt, aber ihre Existenz ist durch eine Abhandlung in Form eines Begleitbriefes zum Globus bezeugt: „De Orbis situ ac descriptione, ad Reverendis. D. archiepiscopum Panormitanum, Francisci, Monachi ordinis Franciscani, epistola...“. Dieses Büchlein ist durch die „Luculentissima descriptio“ des J. SCHÖNER und den „Cosmographicus Liber“ des PETRUS APIANUS beeinflusst. Zwei Globusskizzen in den Erstaussgaben des Werkes „De Orbis situ ac descriptione“ geben eine Vorstellung vom Globus, und am Ende des Textes wird der Name des Stechers erwähnt. Auf diesem Globus bilden Asien und Amerika einen einzigen Kontinent [5].

Der erste Erdglobus des GEMMA FRISIUS, 1529—1531

Wahrscheinlich war der Globus des FRANCISCUS MONACHUS noch nicht fertiggestellt, als ein junger Gelehrter, gebürtig aus Friesland, aber in Löwen tätig, GEMMA REYNERI (GEMMA Sohn des REYNERUS), bekannt als GEMMA FRISIUS 1529 die Vorarbeiten zu einer Erdkugel beendete. Wie SCHÖNER, PETRUS APIANUS und FRANCISCUS MONACHUS stellte er eine Abhandlung zur Erläuterung seines Globus zusammen: „De Principiis Astronomiae et Cosmographiae, Deque usu Globi ab eodem editi...“. Die Vorrede „Candido lectori Gemma Phrysius“ ist aus Antwerpen, den 15. September 1530 datiert, was vermuten läßt, daß dieses Büchlein gegen Oktober erschienen ist. Daß der Globus selbst schon herausgegeben war, ist nicht wahrscheinlich, wenn auch die Vorrede und die Titelseite es so erklären. Es war eigentlich die Ankündigung des Instruments, dessen Erscheinen der Autor mit Ungeduld erwartete. Hierin war GEMMA von GASPARD VAN DER HEYDEN abhängig, welchem er die Gravur und die Konstruktion anvertraut hatte. Erst am 24. Mai 1531 erhielten GEMMA FRISIUS et GASPARD DE MIRICA von KARL V. das Privileg, „certain globe en forme des figure d'une sphère cosmographique“ zu drucken [6].

Die Zusammenarbeit des GEMMA und VAN DER HEYDEN, vielleicht seit 1529, läßt vermuten, daß der Löwener Techniker, wenn nicht der einzige, so doch der beste Erbauer von Globen in der alten Universitätsstadt der Niederlande war.

Der erste Globus des GEMMA ist nicht erhalten. Dem dritten Teil des „De Principiis Astronomiae“ (De Orbis Divisione, Ausg. 1530, Caput XXX. De America) gemäß vertrat der Autor die Meinung, daß Asien und Amerika getrennt seien: „Hanc partem terrae (Amerika) multi Asiae adnectunt dicuntque continentem esse, sed horum ratio nulla est.“ Die Ausgabe des Buches von 1553 beinhaltet den Text von 1530, aber am Rand hat GEMMA hinzugefügt: „America cum Asia non coniungitur.“ Wir dürfen vermuten, daß FRISIUS auf seinem ersten Erdglobus von

1531 Amerika von Asien getrennt hat, wie es der Fall beim zweiten Erdglobus von 1536 ist.

*Die „sphaera“ von JOHANNES DANTISCUS,
bei BARTHOLOMAEUS DE GRAVE bestellt (Anfang 1531)*

Kurze Zeit nach seiner Ankunft in Brüssel, Anfang 1531, hatte JOHANNES DANTISCUS, der polnische Gesandte in den Niederlanden, bei BARTHOLOMAEUS GRAVIUS oder DE GRAVE, einem Drucker und Buchhändler in Löwen, eine „sphaera“ bestellt. Leider ist es nicht möglich zu bestimmen, ob es ein Globus oder eine Armillarsphäre war; wir wissen auch nicht, wer der Erbauer war. Am 3. Februar 1531 schrieb DE GRAVE dem DANTISCUS, diese „sphaera“ werde innerhalb von 8 Tagen fertig sein, und Professor CONRAD GOELENUS von der Universität Löwen werde das Instrument dem Adressaten bringen [7].

Wir vermuten, daß DANTISCUS, der damals weder mit dem GEMMA FRISIUS noch mit dem GASPARD VAN DER HEYDEN bekannt war, sich an einen Drucker und Buchhändler gewandt hat. Die Bestellung bei DE GRAVE veranlaßt uns zu der Hypothese, daß es ein gestochener und gedruckter Globus gewesen ist, und wir stellen daher die Frage: War GRAVIUS vielleicht der Drucker der Segmente der Globen des FRANCISCUS MONACHUS und des GEMMA FRISIUS? Von beiden war GASPARD der Stecher und der Erbauer. Tatsächlich erhielten GEMMA und VAN DER HEYDEN erst am 24. Mai 1531 das Privileg für das Drucken eines Globus [8]. Es ist also möglich — einen Beweis gibt es bisher nicht — daß die von DANTISCUS bestellte Kugel vielleicht ein Exemplar des FRANCISCUS-MONACHUS-Globus war.

Eine große „sphaera“ in Brügge, April 1531

Am 15. April 1531, während er in Gent residierte, wurde DANTISCUS von Humanisten und Diplomaten des Königs CHRISTIAN II. von Dänemark und KARL V., CORNELIUS DE SCHEPPER (DE DOBBELE oder DUPLICIUS), der sich damals in Brügge aufhielt, eingeladen. DE SCHEPPER versprach, ihm die größte und beste „sphaera“ zu zeigen. Wir vermuten, es war eine Armillarsphäre, weil DE SCHEPPER Interesse für Astronomie und Astrologie hatte [9].

*Ein sehr großer Erdglobus 1531 von LIVINUS ALGOET oder PANAGATHUS,
in Brügge fertiggestellt [10]*

Am 30. Mai 1531 schrieb der Humanist MARCUS LAURIN, Kanonikus und Dekan von Sankt Donatianus in Brügge, seinem Freund DANTISCUS, der sich noch in Gent aufhielt. Er bat ihn um die Seekarte mit den neuentdeckten Inseln, welche in seinem Besitz war [11]. DANTISCUS sollte das Dokument dem LIVINUS ALGOET, Träger des Briefes, anvertrauen, damit er einen Globus ergänzen könne, der beinahe fertig war. MARC LAURIN, wahrscheinlich der Besitzer dieses Erdglobus, beschreibt das Instrument folgenderweise: „sphaera tam ingens ut vix quisquam

crederet nisi viso ea magnitudine fabricari posse, sua mole in omnem partem volubili, ut statim se ea pars mundi oculis obiiciatur quam quisque cupiat ac velit.“ Diese Stelle zeigt an, daß es ein Erdglobus war, der auf seinem Gestell drehbar war. Es war wahrscheinlich ein Exemplar eines Manuskriptglobus [12].

Der Himmelsglobus (?) für CAMILLUS GILINUS, 1534 bis 1535

Im Jahre 1531 wurde GEMMA FRISIUS der Schützling und Freund des JOHANNES DANTISCUS. Der polnische Gesandte stand ebenfalls in Verbindung mit dem Löwener Globusbauer „JASPAR AURIFEX“, Mitarbeiter des GEMMA, ebenfalls ein Vertrauter [13].

NICOLAUS OLÁH oder OLAUS, aus Nagy-Szeben (Hermannstadt; Sibiu) in Transilvanien gebürtig, war der Sekretär der MARIA von Ungarn in den Niederlanden und ein Freund des DANTISCUS. Er kannte auch GASPARD VAN DER HEYDEN. Bevor sein Freund CAMILLUS GILINUS, der Sekretär des Herzogs von Mailand, FRANZ SFORZA, die Niederlande verließ (11. März 1534), um CHRISTINA von Dänemark nach Mailand zu begleiten, hatte er bei einem Löwener „artifex“ einen Globus bestellt. Wir meinen, dieser Fachmann könnte VAN DER HEYDEN gewesen sein, der einzige Globusbauer, von dem man zur Zeit die Spur in der Universitätsstadt von Brabant entdecken kann.

Aus dem Briefwechsel von OLAUS mit GILINUS, nach seiner Wiederkehr nach Italien, erfahren wir Einzelheiten über den Globus und die Geschichte seiner Konstruktion. Das Gerät wird meistens einfach als „globus“ bezeichnet. Nur einmal, am 13. April 1534, ist in einem Brief des OLAUS die Rede von einem Himmelsglobus: „Globus ille coelestis nondum perfectus est. Goclenius artificem sollicitat. Sed seis vafriem hominum Brabantinorum.“ Der Löwener Professor GOCLENIUS vermittelt bei dem Erbauer, um die Arbeit voran zu bringen. Doch wissen wir, daß dieser in Löwen arbeitete, und wenn OLAUS im folgenden Satz über die Hinterlist der Brabanter klagt, dann paßt das am besten auf den einzigen Globusbauer, der in dieser Zeit in Löwen bekannt war. Die weitere Information, die der Sekretär der MARIA von Ungarn beibringt, bestätigt unsere Identifizierung. Wenn vom Konstrukteur die Rede ist, schreibt er: „Ultra praefinitam mercedem nescio quid pluris somniat, dicit te non statisfecisse Gemmae, quod tibi annulorum artificium et legem demonstrarit. Vide hominis impudentiam. Conficiemus tamen id quoque cum eo“ [14]. So erfahren wir, daß der Preis des Globus im voraus bestimmt wurde, daß der Erbauer dem GILINUS vorwarf, GEMMA FRISIUS nicht entschädigt zu haben für die Erklärungen, die er für die Benutzung des Globus beschafft hatte. Die Fähigkeit, als Lehrer oder Professor für die Erklärung der Globen dem GEMMA zuerkannt, läßt die Vermutung zu, daß der Friese, der schon seit 1530, vielleicht 1529, Mitarbeiter des VAN DER HEYDEN war, ebenfalls an der Konstruktion des Globus des GILINUS beteiligt war. In der Tat, 1534 war er schon der Autor und Herausgeber von „De Principiis Astronomiae... Deque usu globi...“ (1530) und

von drei verbesserten und vermehrten Ausgaben des „Cosmographicus Liber“ des PETRUS APIANUS [15]. Diese Bücher waren Ergänzungen für einen Erdglobus sowie für einen Himmelsglobus.

Aus den anderen Anspielungen auf das Instrument, die man in dem Briefwechsel des GILINUS antrifft, erfahren wir, daß der Globus zu Beginn des Monats Mai 1535 fertig war, daß er nach Mailand geschickt wurde durch die Vermittlung des JACOBUS FAGNANUS, einem Mailänder Kaufmann in Antwerpen. Der Globus gelangte am 31. Mai 1535 in den Besitz des Eigentümers. Ein paar Ringe waren beim Transport zerbrochen, doch hoffte GILINUS, sie in Mailand selbst reparieren lassen zu können [16].

Auffallend ist die Ungeduld des Mailänder Sekretärs, in den Besitz seines Globus zu kommen, ein Beweis dafür, daß dieses Instrument Mode und sehr geschätzt war. Als er endlich selbst das Gerät anschauen konnte, fand er es nach den Regeln der Kunst erbaut, „affabre quidem factum“, was eine wahre Ehrenbezeugung für den Löwener „artifex“, dem er und OLAUS so übel geschrieben hatten, bedeutet. Dieses erlaubt ebenfalls die Bestätigung, daß die Löwener Globen schon in den dreißiger Jahren einen guten Ruf hatten, Kunstwerke waren und von den gelehrten Humanisten sehr geschätzt wurden. Wir können ebenfalls feststellen, daß die Anfertigung eines neuen Globus in dieser Zeit sehr zeitraubend war und daß der erste Globus des GEMMA FRISIUS, der 1529 im Manuskript fertig war, erst 1531 herausgegeben wurde [17]. Das erklärt sich ebenfalls aus der Tatsache, daß GASPARD VAN DER HEYDEN Goldschmied war und viele andere Beschäftigungen und Verpflichtungen hatte, besonders Arbeiten für die Stadt Löwen und seine Kundschaft in der Goldschmiedekunst. Beim Empfang des Globus wünschte GILINUS, am schnellsten das gedruckte „libellum“ oder die „libellos“ des GEMMA FRISIUS zu bekommen, die ihm vom Autor versprochen waren. Mit ihrer Hilfe glaubte er in der Lage zu sein, sich der Kugel zu bedienen und den Schaden reparieren zu können [18]. Am 22. August 1535 dankt der Sekretär des Herzogs von Mailand dem OLAUS, als er endlich ebenfalls die „Gemmae libellos“ empfangen hatte.

Die anderen in Löwen erbauten Globen

Der zweite Erdglobus des GEMMA FRISIUS, 1536 — Zusammenarbeit VAN DER HEYDEN und MERCATOR

Im Jahre 1536 veröffentlichte GEMMA einen zweiten Erdglobus, von dem zwei Exemplare bekannt sind: der des Gymnasium Franciscum in Zerbst, heute zerstört, und der in Wien befindliche des verstorbenen ROBERT HAARDT. Die Kugel wurde ebenfalls von GASPARD VAN DER HEYDEN unter der Mitwirkung des GERHARD MERCATOR graviert und hergestellt. Sie ist das älteste Zeugnis der wissenschaftlichen und technischen Tätigkeit eines der hervorragenden Kartographen

des 16. Jh. Sie liefert den Beweis, daß RUPELMUNDANUS mit GEMMA und dem Löwener Globushersteller zusammengearbeitet hat. Auf die Bedeutung dieser Mitwirkung für die Geschichte der Kartographie in den Niederlanden können wir die Aufmerksamkeit nicht genug lenken. Sie folgt der Zusammenarbeit des GASPARD mit dem FRANCISCUS MONACHUS und etwas später mit GEMMA FRISIUS. Der zweite Globus des GEMMA besitzt einen Äquatorumfang von ungefähr 1140 mm und ist MAXIMILIANUS TRANSYLVANUS, einem Rat KARLS V. gewidmet. Das „Fretum arcticum sive trium fratrum“ trennt Asien von Amerika. Diese Angabe hat einen großen Einfluß auf die Expeditionen ausgeübt, die sich die Entdeckung der NO-Passage zur Aufgabe gemacht haben [19].

Der Himmelsglobus des GEMMA, 1537 — Weitere Mitarbeit von VAN DER HEYDEN und MERCATOR

Im Jahre 1537 erschien der erste Himmelsglobus des GEMMA, gestochen und erbaut von GASPARD und MERCATOR. Er hat einen Umfang von 1160 mm und ist JOHANNES OBERNBURGER, dem ersten Sekretär KARLS V., gewidmet [20]. Er wurde 1537 veröffentlicht; im gleichen Jahr gab MERCATOR seine Karte des Heiligen Landes heraus, das Vorspiel einer sehr bedeutenden kartographischen Tätigkeit.

DAMIANUS DE GOES schickt aus Löwen einen Erdglobus nach Padua, 1539

1539, während seines Aufenthaltes in Löwen, sandte der portugiesische Botschafter und Gelehrte DAMIANUS DE GOES dem Professor an der Universität zu Padua, LAZARUS BONAMICUS oder BUONAMICI, einen Erdglobus als Geschenk: „membranas et globum, in quo est descriptio orbis terrarum.“ BONAMICUS bedankte sich am 9. Juli 1539 und beklagte sich, daß ein Bogen zerrissen und beschädigt wurde [21]. Wahrscheinlich war dieser Erdglobus, aus Löwen geschickt, ein Exemplar der GEMMA-FRISIUS-Kugel von 1536.

Der Erdglobus des MERCATOR, Löwen 1541

RUPELMUNDANUS, Hersteller von wissenschaftlichen Instrumenten, veröffentlichte 1541 zu Löwen einen Erdglobus. Er hatte einen Umfang von ungefähr 1300 mm und wurde NICOLAUS DE GRANVELLE, dem Kanzler KARLS V. und Vater von MERCATORS Protektor ANTON DE GRANVELLE, gewidmet.

Dieser Globus wurde durch GASPARD VAN DER HEYDEN und GEMMA FRISIUS beeinflußt. Er bezeugt ebenfalls das große Interesse von MERCATOR für alle Probleme der Seefahrt [22].

MERCATORS Himmelsglobus, Löwen 1551

Zehn Jahre später brachte der große Kartograph seinen Himmelsglobus heraus, GEORG von Österreich, dem Prinzbischof von Lüttich, gewidmet. Die Widmung

lautet: „Lovanii anno Domini 1551 mense Aprili.“ Er besitzt einen Umfang von ungefähr 1160 mm [23]. Er ist vielleicht der letzte Globus, der in Löwen während des 16. Jh. herausgegeben wurde.

Diese wenigen unvollständigen Angaben, die während der Forschungen anlässlich der Geschichte der Kartographie in den Niederlanden zu Beginn des 16. Jh. anfielen, bezeugen ein evidentestes Interesse für Globen um 1530. Mehrere Humanisten in verschiedenen Orten interessierten sich für diese Geräte, einige besaßen ein solches Instrument. Die Aufmerksamkeit wird ganz besonders auf die ältesten, nicht mehr erhaltenen Globen gelenkt, weil es wichtig ist, ihr Andenken zu bewahren. Die Erdgloben dienten unter anderem dazu, die Entdeckungen der Portugiesen und Spanier zu zeigen.

Bereits vor 1530 gab es in Löwen eine Werkstatt für die Gravur und die Konstruktion von Globen, diejenige des Goldschmieds GASPARD VAN DER HEYDEN. Sie ist ein anderer deutlicher Beweis des Interesses für Globen in unseren ehemaligen Provinzen.

Da Löwen die einzige Universitätsstadt in diesem Gebiet war, kann es glaubhaft erscheinen, daß GASPARD seine Spezialisierung in der Globenherstellung dem Einfluß der Brabanter Alma Mater und einem oder mehreren ihrer Professoren, möglicherweise anderen Gelehrten auf Durchreise in der Stadt, verdankt. Die Frage, wo dieser artifex seine Bildung bekommen hat, bleibt ungelöst: War es in Löwen oder in einem anderen Ort? GEMMA FRISIUS entwarf Globen, er baute sie aber nicht selbst. Der Einfluß des GASPARD und des GEMMA auf GERHARD MERCATOR in bezug auf die Konstruktion von Globen und anderen wissenschaftlichen Instrumenten scheint unbestritten.

LITERATUR

- [1] GÜNTHER, S.: Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion. Nach dem Italienischen MATTEO FIORINIS frei bearbeitet. Leipzig 1895. — STEVENSON, E. L.: Terrestrial and Celestial Globes. Their History and Construction. New Haven 1921. 2 Bde. — MURIS, O., und G. SAARMANN: Der Globus im Wandel der Zeiten. Eine Geschichte der Globen. Berlin und Beutelsbach bei Stuttgart 1961. — FAUSER, A.: Ältere Erd- und Himmelsgloben in Bayern. Stuttgart 1964. S. 52 f.: MARTIN BEHAIM.
- [2] Den Anteil des RINGMANN und des WALDSEEMÜLLER an diesen Publikationen bespricht FRANZ LAUENBURGER, RINGMANN oder WALDSEEMÜLLER? Eine kritische Untersuchung über den Urheber des Namens Amerika in: Erdkunde, XIII, 1959, H. 3, S. 163—179.
- [3] GÜNTHER, S.: Erd- und Himmelsgloben, S. 27. — WINKEL, O.: Der Globus. Historische Erinnerungen, in: Geographische Rundschau 9, 1950, S. 328; er behauptet, „daß in Nürnberg eine neue Industrie entstand und 1510 die Nürnberger Globusfabrikanten eine eigene Korporation (Gilde) bildeten.“ Der Verfasser gibt seine Quellen nicht an, doch ist es sehr wahrscheinlich. H. W. SCHANDL, in: Der Globusfreund, Nr. 13, 1964, S. 52.
- [4] GÜNTHER, S.: Erd- und Himmelsgloben, S. 28 f. — STEVENSON, E. L.: Terrestrial and Celestial Globes, I, S. 67 f. — MURIS, O., und G. SAARMANN: Der Globus im Wandel der Zeiten, S. 72.

- [5] DE SMET, A.: Der Goldschmied und Graveur Gaspar van der Heyden und die Konstruktion von Globen in Löwen im ersten Drittel des 16. Jh. (*L'Orfèvre et graveur Gaspar van der Heyden et la construction des globes à Louvain dans le premier tiers du XVI^e siècle*). In: *Der Globusfreund*, Nr. 13, 1964, S. 32—44. — DE SMET, A.: Heyden, Gaspard van der, in *Nationaal Biografisch Woordenboek*, Brüssel 1964; Spalte 609—611.
- [6] DE SMET, A.: In: *Der Globusfreund*, Nr. 13, 1964, S. 34—35, 44—45.
- [7] DE VOCHT, H.: John Dantiscus and his Netherlandish Friends as revealed by their Correspondence 1522—1546 published from the original Documents with Introductions and Notes. Lovain 1961 (*Humanistica Lovaniensia* 16), S. 62 und 64. Anstatt des vollständigen Textes dieses Briefes hatten wir nur die Zusammenfassung in H. DE VOCHT, S. 64, zu unserer Verfügung.
- [8] *Der Globusfreund*, Nr. 13, 1964, S. 34—35, 44—45.
- [9] DE VOCHT, H.: J. Dantiscus, S. 14—17. Zusammenfassung des Briefes.
- [10] LIVINUS ALGOET, ein Sekretär des ERASMUS, ist bekannt als Kartograph; vgl. ORTELIUS, A.: *Theatrum Orbis Terrarum*, Catalogus Auctorum. Antwerpen 1570 und folgende Ausgaben. — BAGROW, L.: *Ortelii Catalogus Cartographorum*, I., Gotha 1928 (Erg.-Heft zu P. M. Nr. 199), S. 25—26. — DE VOCHT, H.: J. Dantiscus, S. 53.
- [11] Vielleicht war es die Karte von ALGOET 1530, in Augsburg während des Reichstages aufgestellt: in *Comitiis Augustens. anno XXX (1530) confecit chartam illam marinam Universalem R^{mae} D. V. (Dantiscus) postea traditam* (DE VOCHT: J. Dantiscus, S. 371—372: Brief des Algoet an Dantiscus, Worms, 6. Mai 1545).
- [12] DE VOCHT, H.: J. Dantiscus, S. 85—86: eine Biographie des Marc Laurin; die Zusammenfassung des Briefes vom 30. 5. 1531, S. 82. — Ein Brief des M. Laurin, Brügge, am 12. Juni 1531, bestätigt, daß LIVINUS ALGOET die „charta“ des DANTISCUS nach Brügge gebracht hatte (H. DE VOCHT, Op. cit., S. 86—87).
- [13] DE SMET, A.: In: *Der Globusfreund*, Nr. 13, S. 32—33, 39—40.
- [14] Betreffend GILINUS und seinen Globus: DE VOCHT, H.: J. Dantiscus, S. 239—240. Der Verfasser erwähnt diesen Brief sowie den Globus und versichert, es sei ein Erdglobus „terrestrial globe, with annuli, made under Gemma Phrysius' direction.“ Doch ist im vollständigen Text die Rede von einem Himmelsglobus (Oláh Miklós... Levelezése. Közli Ipolyi Arnold. Budapest 1875 (*Monumenta Hungariae Historica. Diplomataria. XXV.*), S. 488.
- [15] 1529, 1533, mit Libellus de locorum describendorum ratione und 1534, mit demselben Büchlein (VAN ORTROY, F.: *Bio-bibliographie de Gemma Frisius...* Bruxelles 1920, Nr. 37, S. 189—191; Nr. 7, 8 und 9, S. 165—171; vgl. VAN ORTROY, F.: *Bibliographie de l'oeuvre de Pierre Apian*, in *Le Bibliographe Moderne*, 1901, Nr. 25, 26, 27 und 28, S. 117—122).
- [16] Texte über diesen Globus, in OLÁH MIKLÓS, Levelezése: De globo non est, quod ad te scribam, nosti hominum impudentiam, et quam perfidiose cum aliensis semper transigant: si quid praeter connventum impendes, ab heredibus Monbelli ex illa pecunia accipies, quam pro arrabone vasorum causa reliqui (Gilinus an Olaus, Mailand, 22. Mai 1534, S. 498—499). — Globus quamprimum absolutus erit, fac Jacobo Fagnano negociatori mediolanensi Antverpiam deferatur: is Candiano pollicitus est, se curaturum, ut ad me incolumis perveniat (Gilinus an Olaus, Mailand, 31. Juli 1534, S. 501—502). — Item quid de globo meo et reculis meis Bannisius decreverit (Gilinus an Olaus, Mailand, am 31. Juli 1534, nicht 1533, S. 502—503) — et Bannisio me commenda, cui et in primis tibi globum meum curae esse cupio (Gilinus an Olaus, Mailand, am 12. August 1534, S. 504—505). — Globum meum resque meas omnes tibi summopere commendo (Gilinus an Olaus, Mailand, 15. Juni 1534, S. 508). — Bannisium meum, item tuum salutabis meis verbis, simulque dabitis operam, ut globus meus conficiatur (Gilinus an Olaus, Mailand, 27. August 1534, S. 521—522). — Globum meum tibi curae esse scio, cum ad umbilicum pervenerit, ex te

fac, ut cognoscam. Bannisium salutabis; (Gilinus an Olaus, Mailand, 29. Oktober 1534, S. 537—538). — Vale et Bannisium nostrum salutabis, et quid actum fuerit de globo meo aliquando scribe. (Gilinus an Olaus, Mailand, 9. November 1534, S. 538). — Globus meus, si perfectus est, Jacobo Fagnano negociatori Mediolanensi, qui Antverpiae agit, fac per Bannisium tradatur; is enim me in mandatis habet, ut quamprimum eundem ad me mittat. (Gilinus an Olaus, Mailand, 20. November 1534, S. 539). — Tendem aliquando negociator iste Mediolanensis globum mihi reddidit affabre quidem factum; sed dum vector commodo suo magis studuit, circulos quosdam minutulos confregit; sed spero hic aliquem me inventurum, qui omnia in pristinam faciem restituat. Gemma Phrisius mihi isthinc recedenti pollicitus est, una cum globo missurum libellum suum, docentem quo pacto utendus sit globus. Te etiam atque etiam rogo des operam, ut quamprimum rationem istam Gemmae et sic annulorum habeam; credo iam excussos typis libellos esse (Gilinus an Olaus, Mailand, 31. Mai 1535, S. 554—555). — De libello Gemmae tibi gratias ago, et cum globi canones habueris, operam dabis ut quamprimum habeam. (Gilinus an Olaus, Mailand, 4. Juli 1535, S. 556). — Gemmae libellos accepi et de his tibi gratias habeo. (Gilinus an Olaus, Mailand, 22. August 1535, S. 562).

- [17] DE SMET, A.: in *Der Globusfreund*, Nr. 13, S. 34, 45 und Note 18.
- [18] Wahrscheinlich ist hier die Rede von „De Usu Globi“, vielleicht von allen durch GEMMA schon publizierten Arbeiten.
- [19] Seit der Entdeckung und Beschreibung des Zerbster Exemplars um 1904 durch W. RUGE wurde der Globus mehrmals beschrieben; vgl. A. DE SMET in *Der Globusfreund*, Nr. 13, 1964, S. 34—36, 44—46.
- [20] *Der Globusfreund*, Nr. 13, 1964, S. 36 und 46—47.
- [21] Der Text geht wie folgt weiter: „integrum acciperem, arcum vero disiectum et mutilatum. (Damiani a Goes equitis Lusitani aliquot opuscula. Lovanij, Ex Officina Rutgeri Rescii, Anno 1544 Mens. Decemb. f° e iij v° — e iij r°). In einem anderen Brief aus Padua vom 17. April 1539 an denselben Korrespondenten erwähnt BUONAMICI ebenfalls das Geschenk: „de globo loquor, de arcu, de chartis (op. cit. f° f ij r°). Die „membranas“ des ersten Briefes scheinen Seekarten zu sein; vgl. DE VOCHT, H.: *Monumenta Humanistica Lovaniensia. Texts and Studies about Louvain Humanists...* Erasmus, Vives, Dorpus, Clenardus, Goes, Moringus. Louvain 1934, S. 611—621.
- [22] KYEWSKI, B.: Über die Mercatorprojektion, in: *Duisburger Forschungen*, 6, 1962, S. 115 bis 130. — DE SMET, A.: Gerard Mercator. Zijn kaarten — Zijn belangstelling voor het aardmagnetisme en de zeevaartkunde, in *Mededelingen van de Marine Academie van Belgie*. XIV (Antwerpen 1962), S. 128—131.
- [23] *Duisburger Forschungen*, 6, 1962, S. 66—67.

DISKUSSION

Dr. HORN: Der Redner sprach über ein Land mit bewundernswerten kartographischen Leistungen in der Vergangenheit. Eine Frage, die Gegenwart betreffend: Wo bleibt die Liste der alten Globen in Belgien und in den Niederlanden?

Dr. DE SMET: Die belgische Landesliste liegt dem Weltbund bereits gedruckt vor, in den Niederlanden ist seines Wissens noch nichts geschehen.

SIMON SCHROPP (1751—1817) UND SEINE GLOBEN

VON WILHELM BONACKER

Wer sich mit der Geschichte der Kartographie in ihren verschiedenen Zweigen beschäftigt, hat es nicht allein mit den Länderabbildungen der unterschiedlichsten Zeitläufe und mit deren gegenseitigem Vergleich zu tun. Dabei hat er sich nicht nur mit den Quellen zu befassen, die zu der jeweiligen Niederlegung im Kartenbild führten; er hat sich auch mit dem Grad des Fortschritts innerhalb gewisser Epochen zu beschäftigen. Nicht weniger wichtig ist es aber auch, sich der Wiedergabe der kartographischen Zeichenelemente zuzuwenden. Eine solche Betätigung — die seitens der Kartenmacher erwartet werden darf — setzt voraus, daß sich der Forschende selbst schon an diesem Gegenstand mehr als obenhin versucht hat, da er nur dann zu einem maßgeblichen Befund gelangen kann.

Über allem hat — unseres Erachtens — auch auf diesem Gebiet der Mensch zu stehen, gleichgültig, ob er sich als Kartenmacher oder als ein Helfer in einem weitgespannten Mitarbeiterkreis an der Karte betätigte. Als Zugehörige weisen sich neben den eigentlichen Kartenschaffenden, den Kartographen, die früher den verschiedensten Berufszweigen angehörten, solche Personen aus, die als Herausgeber, Verleger, Drucker und Händler tätig waren. Nicht minder bedeutsam war aber auch die Arbeit, die von seiten der Formschneider, Kupfer- und Kartenstecher sowie von Koloristen im Zeichen künstlerischer Betätigung an dem vererbneten Erdbild ausgeübt wurde.

Zu diesem Kreis gehören Personen, die immer wieder genannt werden, so z. B. ABRAHAM ÖRTEL, GERHARD KREMER, JOHANN BAPTIST HOMANN, um nur diese zu nennen, über die Neues kaum noch ausgesagt werden kann. In diesen Bereich sind aber auch alle im Vordergrund stehenden Schaffenden einzubeziehen, mit denen sich die Forschung bisher noch nicht beschäftigte. Daß dem so ist, liegt vor allem daran, daß der Kreis, der sich der Geschichte der Karte in neuerer Zeit verschrieben hat, zu klein ist, sich dem Gegenstand in der Regel auch nur in seiner Freizeit zuwenden kann.

Der Globenforschung haben sich in neuerer Zeit erfreulicherweise eine Reihe von Globenfreunden verschrieben, die entweder Globen von Unbekannten haben oder die dem Lebensbild oder den Arbeiten eines ADAMI, ÅKERMAN, ÅKREL, BIEHELER, CORONELLI, FELKL, FRANZ, VAN DER HEYDEN, JÜTTNER, MERKLAS MOLYNEUX, SCHÖNINGER und VANDERMAELEN — um nur diese Studien anzuführen — nachgingen.

Auf unserem Gang durch die Geschichte der Karte tauchte zu wiederholten Malen ein Name auf — SIMON SCHROPP —, und es lag der Wunsch nahe, Näheres über diesen Mann in Erfahrung zu bringen. Hierbei gelangten wir neuerlichst zu der Erkenntnis, daß mit der Größe eines Ortes die Schwierigkeiten wachsen, mit den Lebensdaten eines Gefragten bekannt gemacht zu werden. In unserem Fall stand schließlich zu erwarten, daß ein Mann wie SCHROPP im Kulturleben Berlins eine gewisse Rolle gespielt haben dürfte, so daß man diesem weltbekannten Verleger und Buchhändler bald auf die Spur kommen müßte. Doch, weit gefehlt; aus keiner Schrift, auch nicht solchen seiner Zeit, flossen irgendwelche persönlichen Nachrichten.

Wir behalten uns vor, auf diese Dinge näher in einer Gemeinschaftsarbeit über das Gesamtschaffen von SIMON SCHROPP einzugehen, für deren Niederlegung wir uns der Mitwirkung unseres geschätzten Freundes, Herrn Dr. G. ENGELMANN, versichern konnten. Hier möchten wir uns auf nachstehende Angaben als Ergebnis unserer Forschung beschränken.

SIMON SCHROPP wurde am 17. April 1751 geboren und starb zu Berlin am 26. April 1817; sein Geburtsort war bisher nicht zu ermitteln. Er war katholischen Glaubens, Kaufmann von Beruf, verheiratet mit ANNA JUSTINA geb. WOLFF; er hatte zum Zeitpunkt seines Ablebens einen Sohn namens LEOPOLD im Alter von 16 Jahren und wurde im Kirchengewölbe bei St. Hedwig Nr. 22 beigesetzt. Unser Verleger erscheint im Berliner Wohnungsanzeiger von 1812 als Kirchenvorsteher der St.-Hedwigs-Kirche, in der Heiligegeiststraße 23 wohnhaft.

Seine Geschäftsräume befanden sich in der Jägerstraße 24, ein Haus, das sich nach der obengenannten Quelle 1822 und 1829 im Besitz seiner Witwe befand, die als Gesellschafterin der Firma „Simon Schropp & Comp.“, die bereits zu Lebzeiten des Verlegers so firmierte, aufgeführt wurde.

Unser Besitzer des „Landkartenhauses“ muß neben seiner Berliner Hauptgeschäftsstelle noch eine Niederlassung in Leipzig, Thomaskirchhof Nr. 95, besessen haben. Dies ist bei dem Umfang seiner Geschäfte auch erklärlich, da er offenbar in der Zentrale des deutschen Buchhandels nicht nur zur Zeit der Buchhändlermessen vertreten zu sein wünschte.

Über seine verlegerische und buchhändlerische Tätigkeit lassen sich seinen Verlagsverzeichnissen reiche Angaben entnehmen. An solchen lagen uns in deutscher und französischer Sprache diejenigen aus den Jahren 1814, 1817, 1824, 1838, 1846 und 1854 vor. Für das Ausmaß seiner verlegerischen Betätigung auf dem kartographischen Sektor spricht der Umstand, daß nahezu 400 Titel (einschließlich der Verweisungen) im alphabetischen Zettelkatalog der Deutschen Staatsbibliothek unter SIMON SCHROPP verzeichnet sind.

Sein Arbeitsgebiet war vornehmlich auf Landkarten zugeschnitten, deren Herstellung in seinem Auftrag durch hervorragende Kupferstecher, von denen J. M. FR. SCHMIDT und C. JÄCK genannt seien, erfolgte. Aus seinen Verlagsverzeich-

nissen läßt sich ersehen, daß er an Atlanten solchen von J. C. ROHDE, J. L. GRIMM, H. BERGHAUS und J. M. FR. SCHMIDT zum Erscheinen verhalf. Zu seinen Mitarbeitern an anderen Kartenwerken zählten F. B. ENGELHARDT, TH. FRITSCH, H. H. GOTTHOLDT, F. L. GÜSSEFELD, C. F. KLÖDEN, G. M. v. LECOQ, W. H. MATTHIAS und D. FR. SOTZMANN. Unter diesen Namen finden sich solche von hohem Klang, was nicht nur für seine glückliche Hand, sondern auch für sein Bestreben spricht, sich der berufensten Kartenmacher für seine Vorhaben zu versichern.

Neben Gewässer- und Gebirgskarten der Erde brachte SCHROPP Post- und Straßenkarten auf den Markt, wobei er die Darstellung weit über die Grenzen Preußens hin ausdehnte; einzelne Karten gaben z. B. Einblick in die jeweiligen Verhältnisse innerhalb eines geographischen Raumes, der von London bis Moskau und von Stockholm bis Neapel reichte. Besonders hatten es ihm die Straßenkarten angetan. Wir kennen von solchen sechs verschiedene Kartenwerke im Umfang von je $8\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$, 6 und 4 Blättern, die über die Wegeverhältnisse von nahezu Gesamteuropa unterrichten. Welch eine Unsumme an Erkundungen und Kenntnissen fanden allein in diesen Verkehrskarten ihren zeitgemäßen Niederschlag!

Viele Stiche von Städten, Schlachtfeldern und Parkanlagen ließ SCHROPP neben Porträts herstellen, vertrieb daneben auch Muster zum Stricken und für Tapisserie-Arbeiten, Stiche von Spielen, Stammbüchern u. dgl. m.

Zu seinen Lebzeiten waren in Berlin eine Reihe von Globenschaffenden an künstlichen Erd- und Himmelskugeln tätig, so J. E. BODE, J. L. GRIMM, MENK, J. E. PLAMANN, SCHWITZKY, D. FR. SOTZMANN und STRUNZ. Diese an Einzelfertigungen wirkenden Globenmacher haben als Vorläufer von K. ADAMI, R. KORBGEWEIT, D. REIMER und R. SCHOTTE zu gelten, die eine serienmäßige Herstellung betrieben.

In dieses Geschäft gedachte sich auch SCHROPP einzuschalten, nachdem er die Bekanntschaft mit den Globen des Leipziger Magisters CHRISTIAN GOTTLIEB RIEDIG (1768—1853) gemacht hatte, die durch SCHREIBERS Erben in Leipzig vertrieben wurden. Bestärkt wurde er in seinem Vorgehen, wie es scheint und wie er sagt, durch den Umstand, daß die in Preußen benötigten Erd- und Himmelsgloben sämtlich aus dem Ausland bezogen werden mußten. Vor 1814 erwarb SCHROPP durch Kauf die Kupfer- und Verlagsrechte an den Globen des Leipzigers, die wegen „ihrer innern Güte“ bekannt waren. Er verspricht es, „an Eifer nicht fehlen“ zu lassen, „alles aufzubieten, um solche (Globen) möglichst vollkommen herzustellen“. Um den Kauf „dieser äußerst nützlichen Instrumente“ für Schule und Haus möglichst zu erleichtern, habe er auch die Kosten der Anschaffung — wie er verlauten ließ — gegenüber früher erheblich gesenkt.

Schließlich regte unser Verleger auch den Leipziger Mathematiker CARL BRANDAN MOLLWEIDE (1774—1825), dem wir auch einen heute noch gern verwandten flächentreuen Erdkartennetzentwurf verdanken, dazu an, eine Beschreibung und leicht faßliche Gebrauchserläuterung für künstliche Kugeln zu verfassen [1].

Ihre künstlichen Kugeln brachte die Berliner Landkartenhandlung, wie einer „Anzeige“ zu entnehmen ist [2], in sechs verschiedenen Größen und Ausführungen auf den Markt:

1. Erd- und Himmelsglobus zu 48,7 cm im Durchmesser [3], auf einem Gestell mit Kompaß.
Die Sterne sind nach den großen Bodeschen Himmelskarten eingetragen, wobei die Gestirne in Schwarz, die Sternbilder aber in Rot wiedergegeben wurden.
Preis je 60 Taler.
2. Erd- und Himmelskugel zu 32,5 cm im Durchmesser.
Beide Geräte wurden in zwei verschiedenen Fertigungen angeboten; solche mit hohem Gestell und Kompaß zu 40, mit niederem Gestell und ohne Kompaß zu 32 Talern.
3. Erd- und Himmelsglobus mit einem Durchmesser von 18,9 cm.
Beide Ausführungen wurden ebenfalls mit und ohne Gestell veräußert, wovon die eine mit 16, die andere mit 12 Talern verkauft wurde.
4. Erd- und Himmelskugel zu 10,8 cm im Durchmesser.
Das Paar wurde nur mit niederem Gestell zu 6 Talern verkauft. Die Fertigungen 1 bis 4 wurden auch getrennt voneinander als Einzelgeräte, im gleichen Verhältnis des Preises abgegeben.
5. Mit einem Durchmesser von 5,4 cm gelangte eine weitere Erdkugel mit hohem Gestell zu 2 $\frac{1}{2}$ Talern zum Verkauf.
6. Die gleiche Erdkugel wurde auch zum Preis von einem Taler gestellos, aber mit einem Etui versehen, vertrieben.

Neben diesen Geräten gelangten auch Armillarsphären — für die s. Z. noch ein Bedürfnis vorgelegen haben muß — in vier verschiedenen Größen, mit einem Durchmesser von 10,8 bis 48,7 cm zum Verkauf.

Es muß eigentlich verwundern, daß sich SCHROPP dazu verstand, die künstlichen Kugeln in sein Verlagsprogramm aufzunehmen. Es dürfte ihm sicher nicht entgangen sein, daß sich das Landes-Industrie-Comptoir in Weimar ebenfalls bereits um 1810 dem Vertrieb eines 30,5-cm-Globuspaars zugewandt hatte [4]. Der mit 3500 Sternen nach GEORGE GILPINS (†1810) ausgestattete Himmelsglobus wurde zu 35 Talern angeboten, während die gleich große Erdkugel in zwei Fertigungen zu 35 und 40 Talern zum Verkauf gelangte. Vielleicht hatte der Berliner zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Geräte bereits den Vertrag und Kauf mit SCHREIBERS Erben getätigt und mußte dieser Lage in irgendeiner Form begegnen. Möglicherweise sagte sich unser Kartenverleger gar, daß es geboten sei, neben der Standardgröße von rd. 30 cm noch Kugeln anderer Formate auf den Markt zu bringen, der für eine solche Ausweitung aufnahmebereit sein würde. Wie dem auch sein mag, sein Weitblick und Unternehmergeist fand in der Ausgabe der Globen in verschiedenen Auflagen schließlich eine Erfüllung und Bestätigung.

Wenn nicht alles trügt, so haben sich von den genannten künstlichen Schropp-schen Kugeln nur ganze drei erhalten, die gelegentlich der Inventarisierung der Globen in der DDR ermittelt wurden [5]. Und zwar handelt es sich ausschließlich um Himmelskugeln, die offenbar dem Verschleiß weniger als die Erdgloben ausgesetzt waren. So hütet der Staatliche Mathematisch-Physikalische Salon in Dresden den 32,5-cm-Globus (Bild 70) und neuerdings auch den ehemals im Haus der Heimat in Freital verwahrten 18,9-cm-Globus — beide vom Jahre 1826 —, während sich ein 10,8-cm-Gerät, gefertigt 1827, im Besitz des Heimatmuseums Fürstenwalde befindet. Mit dem Inhalt der genannten Globen machte uns freundlicherweise Herr Direktor H. GRÖTZSCH durch photographische Aufnahmen bekannt. Der Stich dieser Kugeln dürfte wohl bereits auf Stein erfolgt sein.

Vor Beendigung des letzten Krieges hatte die größte Landkartenhandlung des Kontinents ihre Geschäftsräume in der Dorotheenstraße 53, dicht neben der Heeresbibliothek. Sie war schon damals nicht mehr in Familienbesitz. Heute erinnert noch die in der Potsdamer Straße 121 befindliche „Schroppsche Landkartenanstalt Gertraud Fenz“ an den früheren Inhaber des Landkartenhauses, der nicht nur als Pionier des Berliner Landkartenverlegers und -handels angesprochen zu werden verdient. Ihm verdankte auch das gesamte Berliner Kartenschaffen Ausgangs des 18. und zu Beginn des 19. Jh. lebhaftes, befruchtendes und nachhaltiges Impulse. SCHROPP gehörte zu jenen schöpferisch veranlagten Verlegern, die ihre Betätigung nicht nur allein dem Geldverdienen widmeten, sondern in ihrem Wirken auch eine kulturfördernde Aufgabe erblickten.

LITERATUR

- [1] MOLLWEIDE, C. B.: Kurzgefaßte Beschreibung der künstlichen Erd- und Himmelskugel, nebst Erklärung ihres Gebrauchs. Berlin 1814; auch Gotha 1818 und Berlin 1830.
- [2] Anzeige von Erd- und Himmelskugeln. Enthalten im „Verlags-Verzeichniß von SIMON SCHROPP und Comp. in Berlin und in Leipzig Thomas-Kirchhof Nr. 95.“ Berlin 1814. 8°. 17. S.
- [3] Die in dem vorgenannten Werbedruck in Pariser Zoll angegebenen Maße wurden in die heutige Längeneinheit umgewandelt: 1 Pariser Zoll = 2,707 cm.
- [4] Vgl. Geographische Ephemeriden, 33. Bd. 1810.
- [5] GRÖTZSCH, H.: Die Forschungsergebnisse der Globusinventarisierung in der Deutschen Demokratischen Republik. Ein Beitrag zur internationalen Weltinventarisierung durch die UNESCO. In: Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons — Forschungsstelle (Dresden-Zwinger). Berlin 1963, S. 165/166 und 191.

DISKUSSION

Dr. HORN: Ich möchte ergänzen, daß für die jüngere Geschichte der Globen wie auch der Kartographie bisher viel zuwenig getan worden ist. Die ältere Zeit ist sehr ausführlich bearbeitet worden, vielfach ist schon Doppelarbeit geleistet worden. Die jüngere Vergangenheit, insbesondere das 19. Jh. wird kaum bearbeitet. Zu erwähnen ist das Beispiel des Bertuch-schen Industrie-Comptoirs in Weimar, das in den letzten Jahren des 18. Jh. entstand. Es hat

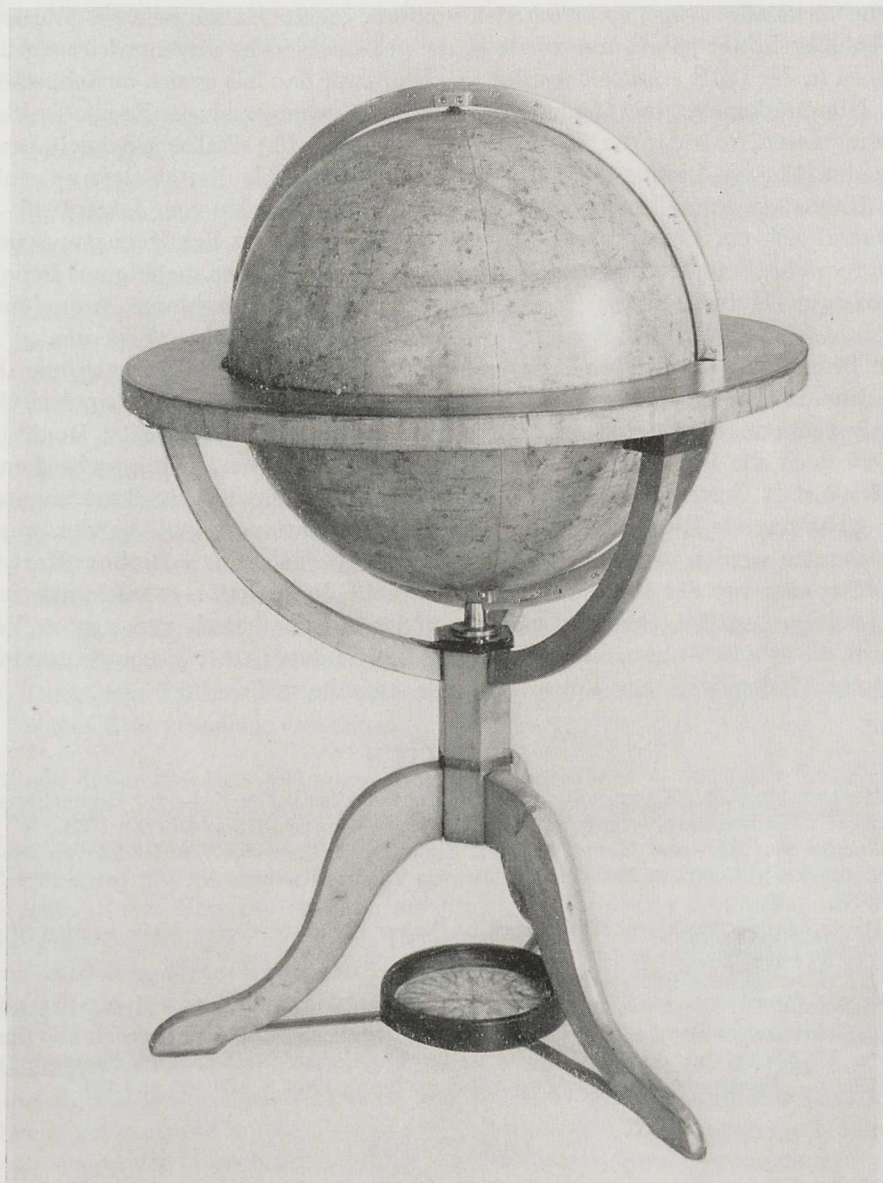


Bild 70

Himmelsglobus aus der Landkartenhandlung von SIMON SCHROPP und Comp., um 1826
(Staatl. Math.-Phys. Salon)
(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

Hunderte von Kartentiteln verlegt, Hunderte von geographischen Büchern herausgegeben und eine geographische Zeitschrift, die bewährten „Geographischen Ephemeriden“. Über diesen Verlag, der bis in die 60er Jahre des 19. Jh. bestanden hat, ist heute so gut wie nichts bekannt. Sicher sind aber viele Quellen noch vorhanden.

Dr. ENGELMANN stellt die Frage: Woher ist SIMON SCHROPP gekommen? Er war ursprünglich der Faktor für den Kartenvertrieb der Berliner Akademie und hat sich dabei besonders hervorgetan. Im Akademie-Archiv der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin liegen darüber Schreiben vor. Vielleicht läßt sich die Geschichte seiner Landkartenhandlung über den Kartenvertrieb der Akademie weiter verfolgen.

DIE GLOBEN VON OTTO DELITSCH

von LUDVÍK MUCHA

Es ist bereits heute wenig bekannt, daß der Leipziger Universitätsgeograph OTTO DELITSCH (1821—1882) durch seine kartographische Tätigkeit auch zu den Autoren deutscher und tschechischer Erdgloben gehört, die im vorigen Jahrhundert in der bekannten tschechischen Globenfabrik von JAN FELKL in Prag und später (nach dem Jahre 1870) in Roztok bei Prag entstanden. Und doch hielt DELITSCH damals fast die Monopolstelle als Verfasser dieser Erzeugnisse in deutscher und tschechischer Sprache bei FELKLS Firma, und man kann seinen Namen an vielen Felklschen Globen finden (Bild 71).

OTTO DELITSCH wurde am 5. März 1821 als Sohn eines Pastors in Bernsdorf bei Zwickau geboren. Nach Beendigung des Gymnasiums in Annaberg studierte er 1839—1842 Theologie an der Leipziger Universität. Anschließend war er — weil er als junger Theologe lange auf den Eintritt ins Amt warten mußte — als Hauslehrer tätig, und dabei widmete er sich auch dem Studium der Sprachen und Naturwissenschaften. Seit 1850 wirkte er als Religionslehrer an der Städtischen Realschule in Leipzig, erteilte aber auch Geographieunterricht, unternahm eine Reihe von Reisen, und gemeinsam mit dem Direktor der Realschule, VOGEL, gab er Wandkarten auf Wachspapier oder Wachstuch mit Höhenschichten (in regelmäßiger Farbabstufung) und einen kleinen Schulatlas heraus. Im Jahre 1865 promovierte er als Dr. phil., 1866 habilitierte er sich mit einer kartographischen Arbeit „Kartographische Darstellung der Bevölkerungs-Dichtigkeit von Westdeutschland auf Grund hypsometrischer und geognostischer Verhältnisse“ an der Universität Leipzig, und im Sommersemester 1867 begann er hier als Privatdozent mit den Vorlesungen über Methodik des Geographieunterrichts und über allgemeine und regionale Geographie. Erst nach dem Tode PESCHELS hat er 1875 — nach vieljährigen Bemühungen — das Prädikat eines außerordentlichen Professors bekommen, und in dieser Funktion blieb er bis zu seinem Tode am 15. September 1882.

Seine Erfahrungen in der Herausgabe kartographischer Lehrmittel waren bestimmt der Grund der ersten Verbindungen mit FELKL. Dieser hatte nämlich schon vor der Errichtung seines „Geographisch-kartographischen Instituts“ in Prag, d. h. in den 50er Jahren des 19. Jh., zwei erfahrene Stecher und Drucker in Leipzig gefunden, und zwar W. BRÜCKNER und besonders H. KUNSCH; der letztere hat für ihn in seiner Anstalt einige Globen nicht nur gestochen und lithographiert,

sondern auch entworfen und gezeichnet; er arbeitete als selbständiger Kartograph. Und dabei hat FELKL sicher von DELITSCH gehört. Wir kennen keine Einzelheiten darüber, weil es kein FELKL-Archiv gibt. Es geschah aber nicht vor dem Jahre 1855, da DELITSCHS Name in einem bekannten Firmen-Prospekt aus diesem Jahre noch nicht erwähnt wird. Auch in den Schriften von und über DELITSCH wird von seinen Globen nicht gesprochen.

In verschiedenen Globenverzeichnissen, die wir in Prag seit einigen Jahren zusammenstellen, haben wir bisher — besonders in den Schulen — fast 70 Stück von DELITSCHS Erdgloben in deutscher oder tschechischer Sprache festgestellt. Es sind folgende Globen mit einem Durchmesser von 11,5, 16, 22, und 32 cm, die in 21 verschiedenen signierten und mindestens 4 nichtsignierten Auflagen erschienen, aber nur in 3 Fällen mit der Jahreszahl versehen sind:

Ø 11,5 cm:

Die Erde | gezeichnet von | Otto Delitsch. | Herausgegeben von | J. Felkl in Prag. | Lit. v. H. Kunsch Lpzg¹⁾

Die Erde | gezeichnet von Otto Delitsch. | Herausgegeben von J. Felkl | in Prag.

Die Erde | gezeichnet von | Otto Delitsch. | Herausgegeben u. Druck | v. J. Felkl in Prag

Die Erde | gezeichnet von | Otto Delitsch | J. Felkl & Sohn | Rostok bei Prag

Ø 16 cm:

Die Erde | Herausgegeben | von J. Felkl in Prag | Entworfen u. gezeichnet | v. Otto Delitsch. | Kupferst. v. W. Brückner Lpzg.

Die Erde | Herausgegeben | von J. Felkl in Prag. | Entworfen u. gezeichnet | v. Otto Delitsch.

Zeměkoule | vydal | J. Felkl v Praze | kreslil | Otto Delitsch | Tisk J. Felkla

Zeměkoule | vydal | J. Felkl a syn Roztoky u Prahy (*ohne Angabe des Autors*)

Zeměkoule. | Vydali | J. Felkl a syn Roztoky u Prahy (*ohne Angabe des Autors*)

Die Erde | J. Felkl & Sohn in Rostok b. Prag | Entworfen u. gezeichnet | v. Otto Delitsch.

Die Erde. | Herausgegeben | J. Felkl & Sohn | in Rostok b. Prag | v. Otto Delitsch.

Die Erde. | J. Felkl & Sohn | in Rostok b. Prag | v. Otto Delitsch.

Die Erde | Herausgegeben | J. Felkl & Sohn | in Rostok b. Prag (*ohne Angabe des Autors*)

Zeměkoule | 19 Vydal 42 | J. Felkl a syn | Roztoky u Prahy | Kreslil: Otto Delitsch | m. 1:80000000

Ø 22 cm:

Die Erde | Herausgegeben von J. Felkl in Prag. | Entwurf u. Zeichnung | von Otto Delitsch. | Lithographie u. Farbendruck des geogr. lithogr. Institut | von H. Kunsch in Leipzig.

Die Erde | Herausgegeben von J. Felkl in Prag. Entwurf u. Zeichnung von | Otto Delitsch | Lithographie u. Farbendruck des geogr. lith. Institutes | von | J. Felkl in Prag. | Lith. V. Šebek, Prag.

Der Globus | herausgegeben v. J. Felkl in Prag | gezeichnet von | Prof. Dr. Otto Delitsch Leipzig. | Fabrik J. Felkl & Sohn | Rostok bei Prag | Lith. u. Schnellpressendruck v. F. Liebisch, | Prag

¹⁾ Die Abschriften der Globentitel sind originalgetreu wiedergegeben, mit allen Fehlern in der Interpunktion usw. Die Verteilung in Zeilen wird durch senkrechte Striche angedeutet.

- Der Globus | gezeichnet von | Prof. Dr. Otto Delitsch Leipzig | Verlag von J. Felkl & Sohn |
Rostok bei Prag. | 1876
- Der Globus | gezeichnet von | Prof. Dr. Otto Delitsch Leipzig | Verlag von J. Felkl & Sohn |
Rostok bei Prag.
- Obraz zeměkoule | Vydal | J. Felkl a syn | v Roztokách n. Vlt. (*ohne Angabe des Autors,
ursprünglich DELITSCH-Erben*)

Ø 32 cm :

- Die Erde. | Herausgegeben von | J. Felkl in Prag. | 3^{te} vollständig neu bearbeitete Auflage. |
Revidiert und mit Höhenschichten versehen | von | Otto Delitsch. | Lithographie u.
Farbendruck | des geogr. lithogr. Instituts | von | H. Kunsch | in Leipzig
- Die Erde | Herausgegeben v. J. Felkl in Prag | Bearbeitet von | Otto Delitsch. | Kupferstich
von W. Brückner in Leipzig | Farbendruck des geogr. lithographischen Institutes | von |
J. Felkl in Prag.
- Zeměkoule | vydal J. Felkl v Praze, kreslil | Otto Delitsch | Litografie a barvotisk zeměpisného
litografického ústavu | J. Felkla v Praze. | Sestavil | J. Řehák | c. k. prof. p. vyš. reálné
škole české
- Der Globus | Bearbeitet von | Prof. Otto Delitsch in Leipzig | Fabrik J. Felkl & Sohn | Rostok
bei Prag. 1876.
- Der Globus | Bearbeitet von | Prof. Otto Delitsch in Leipzig | Fabrik J. Felkl & Sohn | Rostok
bei Prag

Das Verzeichnis ist natürlich nicht vollständig, und es ist sicher, daß wir noch nicht alle Auflagen, die sich oft nur in Einzelheiten unterscheiden, kennen. Außerdem sind nach dem Tode von DELITSCH einige seiner Globen ohne Angabe des Autors, wie es damals üblich war, oder sogar unter dem Namen eines anderen Verfassers erschienen. Ein solcher Fall geschah mit dem 22 cm großen DELITSCH-Globus aus dem Jahre 1876 (Der Globus gezeichnet von Prof. Dr. Otto Delitsch Leipzig Verlag von J. Felkl & Sohn Rostok bei Prag. 1876), dessen Druckplatten mit der Situation und teilweise auch mit der Beschriftung für den tschechischen Globus von JOSEF ERBEN benutzt wurden (Obraz zeměkoule. Sestavil Josef Erben, c. k. prof. pri vyšší reálné škole české. Vydal J. Felkl a syn v Roztokách n. Vlt.). Dieser ursprünglich Delitschsche Globus erschien dann um 1900 ohne Angabe des Verfassers und zum letzten Mal — selbstverständlich nach Überarbeitung — mit dem Namen von STANISLAV NIKOLAU im Jahre 1921, mit dem Erlaß des Ministeriums für Schulwesen als Lehrmittel für tschechische Volks- und Bürgerschulen genehmigt.

Die erste Genehmigung für Schulzwecke bekamen DELITSCHS deutsche Globen im Jahre 1874, die tschechischen im Jahre 1879 (immer für Schulen in Österreich-Ungarn). Der approbierte tschechische 32-cm-Globus wurde schon vor dem Jahre 1870 herausgegeben und von dem tschechischen Professor J. ŘEHÁK aus Prag für die Ausgabe vorbereitet; in anderen Fällen wird der Übersetzer nicht erwähnt. Bei den deutschsprachigen Globen kann man im groben 2 Reihen unterscheiden: die erste mit der Inschrift „Die Erde“, die andere als „Der Globus“ und mit *Prof.* (*Prof. Dr.*) O. DELITSCH signiert. Die tschechischen Globen sind immer „Země-



Bild 71

Bildnis von OTTO DELITSCH (1821–1882)
(Foto: Petermanns Geogr. Mitteilungen 1965, Heft 1)

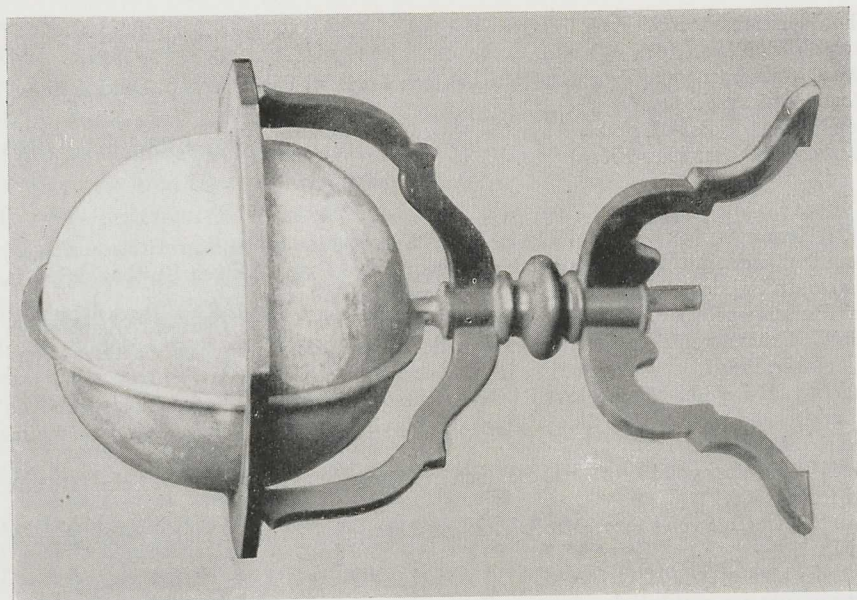


Bild 72

Einer der ältesten Erdgloben von O. DELITSCH, um 1860
(Foto: Dr. MUCHA, Prag)

koule“ (Erdkugel) genannt. Die kleineren Erdkugeln sind aus Gips, die größeren aus Pappe hergestellt; manchmal werden sie als Bestandteile von Tellurien, Lunarien und Planetarien gefunden.

Der geographische Inhalt hat eine Besonderheit — die Höhenschichten. DELITSCH hat sie schon auf seinen Wandkarten (1855—1861) auf Grund des von ihm gesammelten kartographischen Materials konstruiert (z. B. nach RITTER für Asien, nach PETERMANN für Afrika, mit Hilfe von Generalstabsoffizieren für Europa usw.). Auf manchen DELITSCH-Globen wurden 2—3 Höhenstufen mittels eines farbigen Rasters dargestellt, das noch durch die damals übliche Schraffenmanier ergänzt wurde.

Von allen Globen von DELITSCH, die in dem Verzeichnis erwähnt werden, gehört zu den ältesten der 32 cm große Globus mit der Bezeichnung „Revidiert und mit Höhenschichten versehen von Otto Delitsch“ (Bild 72), der aus dem Ende der 50er oder aus dem Beginn der 60er Jahre stammt. Der jüngste Globus von DELITSCH, deutlich mit seinem Namen versehen, wurde aus unbegreiflichen Gründen im Jahre 1942, 60 Jahre nach DELITSCHS Tod, tschechisch herausgegeben (Ø 16 cm).

So hat sich OTTO DELITSCH den Globenmachern eingereiht.

LITERATUR

- [1] DELITSCH, O.: Bildungsgang und Lebensarbeit im Dienste der Geographie. Eine biographische Skizze. Aus allen Welttheilen 10, Leipzig 1879, S. 353—359.
- [2] HAHN, F. G.: Otto Delitsch und seine Bedeutung für die Erdkunde. Das Ausland 55, Stuttgart 1882, S. 841—844.
- [3] LOEWENBERG, J.: Otto Delitsch. Illustrierte Zeitung 79, Leipzig 1882, S. 300—301.
- [4] ENGELMANN, G.: Die Geographie an der Universität Leipzig im 19. Jahrhundert. Peterm. Geogr. Mitt. 109, Gotha 1965, S. 32—41.
- [5] MUCHA, L.: The Czech Globe-Maker Jan Felkl. Sborník Čs. spol. zem. 65, Praha 1960, S. 241—245.

Für die freundliche Mitteilung einiger Literaturangaben bin ich Herrn Dr. G. ENGELMANN zu Dank verpflichtet.

SCHWERT UND GLOBUS HISTORISCHE STUDIE ÜBER EINEN SILBERGLOBUS

VON EUGEN VON PHILIPPOVICH

In der chronologischen Sammlung des dänischen Königshauses auf Schloß Rosenborg in Kopenhagen befindet sich unter der großen Anzahl sehenswerter Objekte ein Degen, der in einer Waffensammlung sogleich große Aufmerksamkeit erwecken würde. Hier, unter der Vielzahl der Gegenstände, im gleichen Raum mit den Kronregalien, fällt er gar nicht auf. Er ist an der Schmalwand einer Vitrine angebracht, deren Hauptteil Textilien ausfüllen. So entgeht er der allgemeinen Aufmerksamkeit, und nur dem eingehenden Betrachter der Sammlungen wird sofort klar, daß sich hier ein auffallendes Objekt darbietet.

Die Publikation von HOFF-SCHPELERN-BOESEN, *Royal Arms at Rosenborg*, verzeichnet auf Seite 59 unter der Nummer 29: Kostümdegen mit Herkulesgriff. Klinge: Solingen. Länge 89 cm, Breite 2,7 cm. Es wird dann noch erwähnt, daß der Degen 1695 im Bestand der Kunstkammer vorkommt und daß er weiterhin im Kunstkammerinventar von 1737 erscheint. Außerdem wird die Inschrift der Klinge angeführt. Vergeblich warten wir jedoch darauf, die Sonderstellung dieses Degens in einer Erläuterung unterstrichen zu sehen.

Eine allgemeinere Beschreibung des Degens möge hier nun folgen (Bild 73). Vorerst wenden wir uns der Klinge zu. Von der Totallänge des Degens mit 105 cm umfaßt die Klinge 89 cm. Ziemlich genau ein Viertel der Degenklinge ist durch Ätzung verziert, wobei die beiden Schriftsätze quer in die Ornamentlinie eingefügt sind. Der Text ist von der Griffseite aus zu lesen und befindet sich auf beiden Klingenseiten. Der dem Griff entferntere Satz lautet: SPES MEA EST DEO. Sinngemäß schließt sich daran der dem Griff nähere Satz: SOLI DEO GLORIA. Zwischen die beiden Schriftsätze ist die Zeichnung eines heraldischen Tieres eingefügt. Die Schriftsätze der anderen Klingenseite haben einen Hinweis auf den Klingenschmied sowie den Anfertigungsort: IOHANES TESCHE ME FECIT SOLIGEN. Wir haben es hier also mit einer Solinger Klinge zu tun. Die Klingenschmiedfamilie der TESCHE ist vom 16. bis zum 18. Jh. nachweisbar und mit einer ganzen Reihe von Marken in der Solinger Zeichenrolle vertreten. So läßt beispielsweise JOHANNIS TESCHE am Wiersberg im Jahre 1685 nebst einem Medaillon mit drei laufenden Hasen gleich sechs weitere Zeichen eintragen. Infolge der vielfach gleichlautenden Vornamen ist daher eine Zuweisung oftmals nicht mit Sicherheit vornehmbar, was jedoch im gegenständlichen Fall ohnedies nur von zweitrangiger Bedeutung ist, da wir uns nicht mit dem Waffenthema befassen wollen, sondern uns im wesentlichen dem Griff widmen.

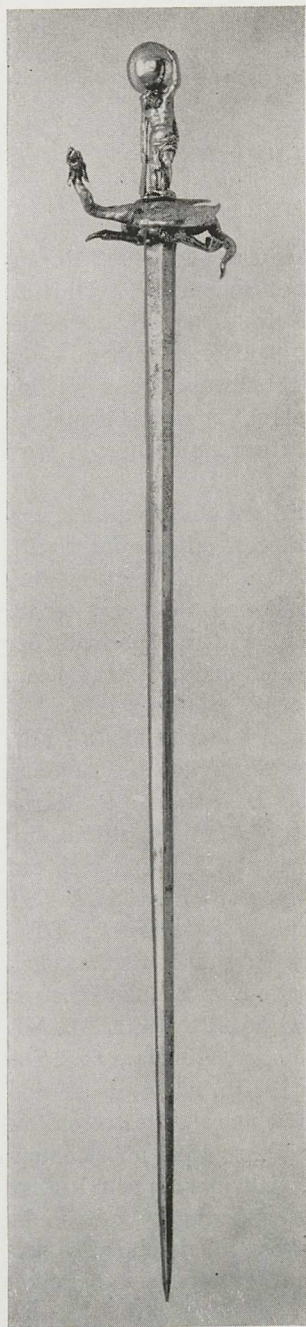


Bild 74

Griffstück des Degens. Silber mit Teilvergoldung,
Durchmesser der silbernen Himmelskugel 41 mm.
Schloß Rosenberg
(Foto: ELSWING, Kopenhagen)

Bild 73

Kostümdegen, deutsch, um 1650. Totallänge 105 cm,
Schloß Rosenberg
(Foto: ELSWING, Kopenhagen)

Der Degen zerfällt in drei Teile: Griff, Parierstange und Klinge. Die Klinge ist aus Stahl, das Material des Griffes und der Parierstange ist Silber. Die Trennung von Klinge und Griff geschieht durch die Parierstange, deren Aufgabe es ist, einen feindlichen Schlag von der Faust abzuwehren. Obgleich die Parierstange des Kostümdegens aus Silber ist und ihre Ausformung als untraditionell zu bezeichnen ist, so ist sie trotzdem realitätsbetont; denn die breiten Flügel des Drachens vermögen sehr wohl einen Schlag abzuwehren.

Die eigentliche Griffstange des Degens wird durch eine Trägerfigur gebildet, welche einen Globus auf den Schultern trägt und ihn mit der linken stützt (Bild 74). Als Globusträger sind im allgemeinen Atlas oder Herkules bekannt. Die Trägerfigur, die wir hier vor uns haben, ist ein Herkules. Dies läßt sich durch das vergoldete Löwenfell beweisen, mit welchem die Trägerfigur umhüllt ist. Von den 12 Aufgaben, die Herkules aufgetragen waren, ist die Erlegung des Nemeischen Löwen wohl die bekannteste, weshalb er auch meistens in der bildenden Kunst mit diesem Attribut, dem abgezogenen Fell, dargestellt wird. Im gewissen Sinn zeigt gerade diese Darstellung eine Allegorie, einen Hinweis, daß Herkules über noch größere Kräfte als der kraftstrotzende König der Tiere verfüge. Im weiteren Sinn ist wohl auch der gehobene Globus in gleicher Richtung zu verstehen. Vielfach finden wir einen Herkules sowohl als Trägerfigur einer Weltkugel wie auch eines Himmelsglobus, d. h. also als paarweise Träger. Dies kommt sehr oft vor, u. a. auch als Meißner Porzellangruppe, die Stellung des Atlas hingegen war die eines Titanen, der das Himmelsgewölbe tragen mußte.

Bedauerlicherweise haben wir zu unserem gegenständlichen Objekt kein Gegenstück, das uns einen Herkules mit Weltkugel zeigen würde. Der Rosenborger Kostümdegen hat als Knauf der Griffstange einen silbernen Himmelsglobus, der einem Schraubdorn aufgesteckt ist. Der Kostümdegen steht jedoch nicht völlig isoliert da. Im Besitz des Rijksmuseums in Amsterdam findet sich ein Degen (Bild 75), der sich sowohl in der Form der Klinge wie auch des Degengefäßes unterscheidet. Ein vereinendes Moment mit unserem Kostümdegen liegt jedoch darin, daß auch hier die Griffstange durch die Trägerfigur eines Herkules gebildet wird. Gleichzeitig sehen wir ganz deutlich das Attribut des Herkules, sein Löwenfell, wobei auch hier die Löwenmaske über sein Haupt gestülpt ist und das Fell, sich um die Lenden schließend, zum Boden hinunterhängt. Der bedeutende Unterschied beider Griffstangen liegt jedoch darin, daß der Amsterdamer Herkules weder Himmelskugel noch Erdglobus trägt. Er stützt mit seinem Rücken eine blanke Kugel. Wir kommen also auch hier nicht unserem Wunsch näher, dem Kopenhagener Objekt einen Erdkugel tragenden Herkules gegenüberstellen zu können, sehen aber doch, daß die Darstellung, unabhängig von der unausgearbeiteten Kugel in Amsterdam, kein absoluter Einzelfall ist. Das Material des Degengefäßes, mit welchem Generalnenner wir Griffstange, Parierstange und Handschutz umreißen, ist beim Amsterdamer Objekt Eisen.



Bild 75

Degengefäß in Eisenschnitt, deutsch, 17. Jh. Rijksmuseum Amsterdam
(Foto: Rijksmuseum Amsterdam)

ADA BRUHN hat in ihrer Studie „Der Schwertfeger Gottfried Leygebe“ in der Schriftenreihe des Zeughausmuseums in Kopenhagen, 1945, den Kostümdegen LEYGEBE zugewiesen. GOTTFRIED CHRISTIAN LEYGEBE wurde 1630 in Freystadt in Niederschlesien geboren und starb 1683 in Berlin. Seine künstlerische Tätigkeit ist sehr umfassend, jedoch von eher bescheidenem Niveau. Er betätigt sich als Kupferstecher, Bildhauer, Münzschneider, Medailleur und Eisenschneider. Wachsarbeiten seiner Hand sind bekannt geworden, Elfenbeinarbeiten werden ihm zugeschrieben. In Kopenhagen ist er speziell als Eisenschneider bekannt, befindet sich doch in den gleichen Sammlungen wie der Kostümdegen auch die aus einem Eisenblock herausgearbeitete Reiterstatuette Kaiser LEOPOLDS I. Die um 1660—1662 entstandene Reiterstatuette König KARLS II. von England befindet sich im Grünen Gewölbe. Zusammen mit einer dritten Arbeit wird sie bereits 1730 von JOHANN GABRIEL DOPPELMAYR in seiner „Historischen Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern“ auf den Tafeln VI, VII und VIII abgebildet. Hier wird auch berichtet, daß der ursprüngliche Block zu KARL II. 67 Pfund gewogen habe. Davon wurde so viel weggeschnitten, daß schließlich die Reiterstatuette übrigblieb. LEYGEBES Tätigkeit ist vielleicht, vom rein künstlerischen Gesichtspunkt betrachtet, nicht sehr hoch zu werten, doch ist seine handwerkliche Leistung entsprechend höher zu würdigen. Es gehörte allein bei der englischen Königsfigur ein Arbeitseinsatz von zwei Jahren dazu, so viel in detaillierter Arbeit wegzuschneiden, daß schließlich nur mehr das geplante Kunstwerk der Reiterstatuette übrigblieb. In diesem Sinn ist auch seine Würdigung durch DOPPELMAYR zu verstehen.

Signierte Arbeiten in Eisenschnitt von LEYGEBE sind bekannt, u. a. findet sich am Sockel eines Knaufs aus der Waffensammlung DREGER, die bei Sotheby vom 3. bis 6. Mai 1927 unter Nummer 324, auf Tafel VII, versteigert wurde, die Signatur: Gottfried Leigebe.

Globus und Schwert gelten als Attribute der Herrschaft. Die Weltkugel als Zeichen des bereits angetretenen Besitzes, das Schwert als Zeichen der ausübenden Macht. In unserem Kostümdegen sind Globus und Schwert vereint zu einer Einheit. Jedoch hier vereinen sich Himmelsglobus und Schwert. Wenn wir nochmals die Devise der Klinge betrachten, SPES MEA EST DEO, so kann man dies als Überleitung zum Himmelsglobus betrachten. Wenn wir jedoch hinzufügen, daß dieser Kostümdegen zur Bekleidung des Kronprinzen gehörte, so erscheint es einem fast ironisch, daß sein Degen die Devise trägt: Meine Hoffnung ist Gott; denn natürlich geht die Hoffnung, der Wunsch eines Kronprinzen danach, so rasch wie möglich zur eigenen Herrschaft zu gelangen. Dies aber bedeutet, daß die Herrschaft eines anderen zu Ende gehen möge. Die angeführte Stelle ist jedoch nur ein Teil eines Sinnspruchs, und somit ist dieser Degen mit der silbernen Himmelskugel wohl als das zu betrachten, was er vorstellen soll, nämlich als Schaustück.

DER MANUSKRIFT-ERDGLOBUS DER HOCHSCHULE ZU DEBRECEN

VON LÁSZLÓ IRMÉDI-MOLNÁR

Eines Erdglobus von 1799 besonders zu gedenken, ist nur dann lohnend, wenn sich irgendwelche interessante historische Ereignisse daran knüpfen. Mit dem Debreziner Erdglobus, welcher sich in keiner Weise von anderen aus dem 18. Jh. stammenden Erdkugeln unterscheidet, verbindet sich eine kulturgeschichtlich bedeutsame Angabe zur Unterrichtsmethodik, und diese ist lohnend anzumerken.

Im Jahre 1552 übernahmen die Protestanten in Debrecen eine Schule und entwickelten diese konfessionelle Schule zu einer Hochschule, der heutigen Universität. Während der jahrhundertelangen Entwicklung bildete sich im Kreise der Hörschaft eine besondere Eigenständigkeit heraus. Den geschichtlichen Hintergrund bildet das Elend des in drei Teile zerrissenen Landes: die jahrhundertelangen Türkenkriege und die türkische Besetzung. Noch während des ganzen 18. Jh. mußten alle Kräfte auf die Hebung der durch die türkische Besetzung verfallenen wirtschaftlichen Verhältnisse konzentriert werden. Die Entwässerung des unvorstellbar versumpften Landes durch Einrichtung einer Regulierungsbehörde war das Hauptziel. Die Wissenschaft wurde — wie überall in solchen Fällen — nebensächlich, und die Wissenschaftler halfen sich nach besten Kräften. Aus diesem Zustand resultiert der charakteristische Fall, daß die Kalligraphie in den Lehrplan aufgenommen wurde und ihre Unterrichtung in einer Verordnung geregelt wurde. Mit Recht kann sich der Leser darüber wundern, daß an einer Hochschule so ein praktischer Lehrgegenstand aufgenommen und sogar großes Gewicht darauf gelegt wurde. Diese ungewöhnliche Verordnung wurde erst durch spätere Forschungen klar, als man mehrere Äußerungen fand, nach denen die Vorbedingung für einen Kupferstecher eine schöne und leicht lesbare Handschrift war. Das bedeutet, daß die Hörer, die sich dazu meldeten, im Kupferstechen unterrichtet worden sein müssen.

Über den Zeitpunkt der Einführung dieses Gegenstandes ist kein Beleg zu finden, aber es ist anzunehmen, daß der Unterricht im Kupferstich schon lange vor 1750 begonnen haben muß, weil die im Jahre 1750 erschienene Bibel schon illustrierte Beilagen enthielt, die von einem Schüler in Kupfer gelegt waren. Die Kupfersticharbeiten hatten sich im Laufe der Zeit an der Hochschule derart entwickelt, daß um die Wende des 19. Jh. — genauer im Jahre 1797 — der berühmte Professor ESSIAS BUDAI mit einer Gruppe von Kupferstichstudenten Schulatlant und Landkarten anfertigte bzw. unter seiner Leitung die aus seiner redaktionellen

Tätigkeit entstandenen Pläne realisieren ließ. Die Studenten versorgten das Kollegium mit den zum Unterricht von Geographie und Geschichte unbedingt notwendigen Atlanten und Landkarten.

Dieser kurze Rückblick war notwendig, um die Ursache zu erkunden, weshalb sich am Anfang des 19. Jh. schon etwa 8—10 Studenten mit der Kunst des Kupferstechens beschäftigten. Es besteht kein Zweifel, daß die Vergangenheit und außerdem die begeisternden Worte des Professors den Aufschwung und die Lust derart gehoben haben, daß sie die zum Studium ihrer Mitschüler notwendigen und im Ausland weit und breit benutzten geographischen und historischen Atlanten anfertigten. Darüber hinaus hat die Begeisterung zu weiteren Aufgaben geführt, und man begann einen Erdglobus zu planen bzw. herzustellen. Zu dieser Arbeit war zwar das Kupferstechen nicht unmittelbar notwendig, weil dieser Globus als Originalzeichnung nur in einem einzigen Exemplar angefertigt worden ist. Aber der vorangegangene Kupferstich hat einer kartographischen Beschäftigung den Boden bereitet. Dieser Erdglobus wird in der reichhaltigen Bibliothek der alten Universität aufbewahrt und steht auch heute noch zum Studium zur Verfügung. In Ermangelung näherer Angaben ist es schwer, sich über die Umstände der Anfertigung eine Vorstellung zu machen. Schon die Jahreszahl ist unsicher. Im allgemeinen wird 1799 angegeben, aber manche geben als Anfertigungsdatum das Jahr 1791 an.

Das Gestell der Erdkugel hält einen auf vier Füßen stehenden Kalenderrahmen. Die Füße sind unten mit zwei gekreuzten Latten versteift, aus deren Mitte eine kürzere Stange aufragt, an der der Metallmeridian befestigt ist. Der Durchmesser der Kugel beträgt 28 cm; sie besteht aus geglättetem Gips, auf welchem das geographische Material farbig aufgetragen wurde (Bild 76). Die Zeichnung ist infolge der Verwendung durch zahlreiche Generationen ziemlich abgenutzt. Leider ist keine genaue Aufstellung der Personen, die den Erdglobus entworfen und angefertigt haben, zu finden, aber aus den übriggebliebenen kartographischen Arbeiten kann man folgern, daß die handgefertigte Kugel die Arbeit einiger Hörer unter Leitung von Prof. BUDAI war. Es ist somit interessant, daß die Hochschule in den 90er Jahren des 18. Jh. für solche Lehrmittel selbst sorgen mußte, um den Unterricht auf Hochschulniveau halten zu können. Im Ausland war der Gebrauch von Globen in dieser Zeit schon weit verbreitet. Es wäre einfacher gewesen, die notwendigen Schulgeräte vom Ausland zu beziehen. Ein solcher Fall ist belegt. Da die Hochschule unter der Leitung der reformierten Kirche stand, die Verbindung nach Holland unterhielt, wurden dort mehrere Globen bestellt. Über den Ankauf von zwei Erdkugeln in Amsterdam sind Schriftstücke erhalten geblieben. Die Sendung ist aber beim Besteller nie angekommen, und neue materielle Mittel standen offensichtlich nicht zur Verfügung oder aber die Hochschulleitung hat wegen der zeitbedingten Unsicherheit der Lieferung von einer weiteren Bestellung Abstand genommen. Das Ausbleiben der sehr erwünschten Lehrgeräte hat sicher-



Bild 76
Der Debreziner Manuskript-Erdglobus von 1799
(Foto: Dr. AMBRUS-FALLENBÜCHL, Budapest)

lich dazu beigetragen, daß die im Kupferstechen geübten Studenten den zum Unterricht so notwendigen Erdglobus selbst herstellten.

Das ist kurz die Geschichte der Debreziner Erdkugel, deren Erforschung keineswegs abgeschlossen ist. Aus den Ausführungen wird ersichtlich, wie sehr sich die Hochschulhörerschaft für die bereits schriftlich angeordnete Unterrichtsreform auch auf diesem Gebiet einsetzte. Nachdem die Einfuhr aus dem Ausland gescheitert war, ermöglichten die Hochschüler durch Selbstanfertigung die Verwendung von Globus und Atlas im Unterricht und konnten so dem Wunsch der zahlreichen Hörerschaft, die neuesten Methoden der Pädagogik zu nutzen, nachkommen. Ihre Begeisterung und Sehnsucht zur Wissenschaft ist hoch zu schätzen, zugleich aber ist es kennzeichnend für die zweite Hälfte des 18. Jh., wie die durchzuführende Schulreform von Professoren und Schülern aufgefaßt wurde.

An Hand der Beschreibung der Debreziner Erdkugel zeigte sich die kulturhistorische Tatsache, daß eine gewisse künstlerische Geschicklichkeit zu bedeutender geistiger Regsamkeit führen kann. Diese kulturellen Bewegungen sollten nicht außer acht gelassen werden, weil sich aus ihnen evtl. größere geistige Werte und Strömungen entwickeln können.

Diese mit der Debreziner Erdkugel verbundene künstlerische Bewegung und die daraus folgende kartographische Tätigkeit hat in mir den Gedanken reifen lassen, mit einem Vorschlag vor das Dresdner Symposium des Coronelli-Weltbundes zu treten. Bei diesem Vorschlag denke ich nicht nur an die Sammlung von Erd- und Himmelsgloben, sondern auch an deren bildliche Darstellungen und möchte darauf hinweisen, daß es eine würdige Aufgabe ist, die Wurzeln des Entstehens solcher Arbeiten zu erforschen und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Welt und den Freunden der Kulturgeschichte mitzuteilen.

Es wurden Erd- und Himmelskugeln als darstellende Mittel nicht nur in Kugelform zum allgemeinen Unterricht verwendet, sondern auch in bildlicher Form oder in perspektivischen Zeichnungen angefertigte künstlerische Darstellungen. Diese zeichnerischen Ausführungen haben auch in bedeutendem Maße zur Hebung und Verfeinerung der allgemeinen Bildung beigetragen und verdienen meiner Meinung nach ihr Studium und ihre Sammlung.

Solche Erd- und Himmelskugeldarstellungen sind in vielen Kodexen und Inkunabeln, Bilderbeilagen und Initialen enthalten, außerdem waren in vielen Fällen die Wissenschaftler und Lehrer bemüht, solche Zeichnungen anzufertigen, mit deren Hilfe sie das Wissen verbreiteten und die Kenntnisse populär machten.

Das Aufsuchen von interessierendem Material zwischen den Blättern der Kodexe und Inkunabeln, dessen Aufarbeitung bzw. Veröffentlichung in den Spalten des „Globusfreund“ lohnte, würde auch heutzutage zur Kenntnis der alten Erdkugel- und Himmelskugelauffassung viel beitragen; denn diese liegen heute noch als unbekannte Schätze in den Bibliotheken. Als Beispiel möchte ich die unter ähnlichen Schätzen in der Österreichischen Nationalbibliothek befindliche, aus der

Mitte des 13. Jh. stammende „Der Schöpfer, die Welt messend“ benannte Arbeit erwähnen (Cod. 2554. f. IV.).

In die Spalten der Zeitschrift sollten auch die künstlerischen oder nahezu künstlerischen Zeichnungen gehören, welche die Bekanntmachung der Erde als Himmelskörper bezwecken.

Außer diesen glaube ich, daß auch auf Halbkugeln oder Kugelkalotten angefertigte konvexe Mondoberflächen in den Kreis der Ausarbeitung und Sammlung einbezogen werden könnten. Solche auf Kugelkalotten ausgearbeiteten Mondoberflächen sind schon unter anderem in den Vereinigten Staaten von Amerika und von Prager Astronomen hergestellt worden. Beide wurden im Jahre 1962 auf dem Wiener Geometer-Kongreß (FIG) ausgestellt. Ich würde es für richtig halten, wenn der „Globusfreund“ auch auf dieses Gebiet seine sorgfältige Obhut ausbreiten würde und die sich jetzt entwickelnden besonderen Schöpfungen der wissenschaftlichen Welt in seinen Arbeitskreis einbeziehen würde.

DISKUSSION

Dr. HORN: Der im Vortrag gemachte Vorschlag wurde im Verlauf des Symposiums bereits im kleineren Kreis besprochen.

Dr. HARVALIK: Bilder der gezeigten Art mögen künstlerisch wertvoll sein, sie können aber leicht zu falschen Vorstellungen führen. Sie entsprechen doch niemals der Realität. Derartige Bilder findet man sehr oft, leider auch im Life-Atlas. Solche unrealistischen Darstellungen sollten von einer wissenschaftlichen Kulturinstitution, wie es der Weltbund ist, nicht gesammelt werden. Vielmehr sollte in der Öffentlichkeit dahingehend gewirkt werden, in Publikationen aller Art nur realistische Darstellungen zu bringen.

Dr. HORN: Der Vorschlag ist gut, soweit er kulturhistorisch bedeutsame und ästhetisch einwandfreie Dinge betrifft. Die hier gezeigten Bilder grenzen jedoch an Kitsch und sollten von der Sammlung ausgeschlossen werden. Wir führen den Titel „Weltbund der Globusfreunde“ und sollten uns deshalb vornehmlich auch nur mit Globen beschäftigen.

Dr. FISCHER: Im Gegensatz zu dem im Vortrag Gesagten hatte meiner Meinung nach in der fraglichen Zeit nur ein einziger Wissenschaftler von Ungarn aus Verbindung nach Holland. In Ungarn befinden sich vor allem Nürnberger Globen, und nur wenige Globen stammen aus Holland.

VERZEICHNIS ALTER GLOBEN IN DER TSCHECHOSLOWAKEI

von KAREL KUČAŘ

Die Anregung zu unserem Verzeichnis gaben ähnliche Arbeiten in anderen Ländern und die Aktion des Historischen Instituts der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, das für die Union internationale d'histoire des sciences (Commission pour l'inventaire des appareils scientifiques d'intérêt historique) Apparaturen von historischem Wert registriert und die Aufstellung alter Globen dem Kabinett für Kartographie der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften überlassen hat. Um bei einer Fragebogenaktion die größte Anzahl der erhaltenen alten Globen festzustellen, beschränkten wir uns nicht nur auf die Zeit bis zum Jahre 1850 (mit diesem Datum enden die meisten ausländischen Aufstellungen) und verschoben das Datum ad quem bis zum Jahre 1918. Dadurch erhielten wir Informationen auch über alte tschechische Globen, die ansonsten nicht evidiert worden wären. Sie verdienen jedoch erfaßt zu werden; denn die böhmische Produktion in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hatte nicht nur einheimische Bedeutung, sondern versorgte auch viele andere Länder. Bei der Veröffentlichung der Ergebnisse beschränkten wir uns jedoch, im Einklang mit den ausländischen Gewohnheiten, nur auf die erwähnte ältere Epoche und belassen die gesammelten Materialien aus der Zeit 1851—1918 späterer Verarbeitung.

Das Verzeichnis alter Globen können wir nicht für abgeschlossen betrachten, und es wird notwendig sein, es nach und nach zu ergänzen, ebenso wie dies bei allen ausländischen Verzeichnissen geschieht. Die Fragebogen wurden allen öffentlichen Bibliotheken, Museen und Archiven zugeschickt, in denen man Globen voraussetzen konnte, weitere den Verwaltungen von Burgen und Schlössern, und zwar sowohl denen, in denen die Interieurs und Sammlungen in der ursprünglichen Anordnung verblieben sind, als auch denen, die heute anderen öffentlichen Zwecken dienen, wo aber Globen doch als Inventar erhalten bleiben konnten. Alle heimatkundlichen Zentren und Museen in den Kreisen, die Mehrzahl der Bezirksmuseen und auch einige lokale Museen wurden zur Mitarbeit am Verzeichnis aufgefordert. Mit Hilfe der heimatkundlichen Zentren, gegebenenfalls der Kreisnationalausschüsse, wurden in die Aktion auch allgemeinbildende und Fachschulen einbezogen, während an die Mitarbeiter von Schulen Aufrufe in Fachzeitschriften und in der Tagespresse gerichtet waren. Gleichzeitig wurde die Beschreibung einiger Globen an Ort und Stelle durchgeführt (A. DVOŘÁČKOVÁ) und das Interesse

an Globen durch globographische Beiträge in geographischen Zeitschriften belebt (O. KUDRNOVSKÁ, L. MUCHA).

Die Fragebogenaktion und die Beschreibung einiger Stücke an Ort und Stelle brachte 247 Posten des bereits veröffentlichten Verzeichnisses (Zprávy GÚ ČSAV, 1964, Nachrichten des Geographischen Instituts der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften). Es beinhaltet auch einige Manuskriptgloben, die wir bei anderer Gelegenheit eingehender beschreiben werden. Wenn wir Duplikate oder Multiplikate nicht einbeziehen, enthält das Verzeichnis 108 Arten, deren Autor, Jahr der Ausgabe, Art und Größe verschieden sind. Von diesen entfallen auf die einzelnen Jahrhunderte:

16. Jh.		17. Jh.		18. Jh.		19. Jh. bis 1850	
EG	HG	EG	HG	EG	HG	EG	HG
2	—	9	7	24	24	29	13

Aus den bei der Aufnahme des Verzeichnisses gesammelten Erfahrungen kann ich anführen, daß uns die Fragebogenaktion — obwohl im Fragebogen alle Charakteristika, die zur sicheren Bestimmung der Globen dienen, aufgeführt wurden — in einer Reihe von Fällen im unklaren läßt, so daß eine nachträgliche Feststellung durch einen Fachmann notwendig ist. Deshalb betrachten wir die bisher gesammelten Informationen für provisorisch. Aber auch diese vorläufige Registrierung der alten Globen ist von Bedeutung, vor allem deshalb, weil die erhalten gebliebenen Globen — die bei dieser Gelegenheit vielerorts erst inventarisiert wurden — in Evidenz und Schutz kommen.

ALTE GLOBEN IN POLEN

VON BOLESŁAW OLSZEWICZ

Globen sind in Polen schon seit langer Zeit, bereits seit der Renaissance bekannt. Im Jahre 1494 wurde ein großer Erdglobus — wahrscheinlich von HANS DORN hergestellt — der Krakówer Universität als Vermächtnis übergeben. Der Spender, MARTIN BYLICA aus Olkusz (1433—1493), ein Freund von JOHANNES MÜLLER (REGIOMONTANUS), war der Astrologe des ungarischen Königs MATTHÄUS CORVINUS.

Ein ebenfalls wertvoller und auch im Museum der Jagiellonischen Universität in Kraków ausgestellter Erdglobus aus der Zeit um 1510 befindet sich mindestens seit drei Jahrhunderten in Polen. Dank alter Urkunden wissen wir dies und jenes über die Besitzer größerer und kleinerer, heute nicht mehr erhaltener polnischer Globensammlungen der Vergangenheit. Im Inventar des Nachlasses von König JOHANN KASIMIR WASA, der 1672 in Nevers in Frankreich gestorben ist, befand sich auch „une grande sphère du cuivre“ im Wert von 200 Livres.¹⁾ Auch König JOHANN SOBIĘSKI (1624—1698) interessierte sich lebhaft für Geographie und war Protektor der ersten Geographischen Gesellschaft, der von VINCENCO CORONELLI in Venedig gegründeten Accademia Cosmografica degli Argonauti.²⁾ Er zeichnete selbst Karten, korrespondierte mit Kartographen und benutzte stets Karten während seiner Feldzüge, wie z. B. 1683 bei Wien. In seiner reichhaltig ausgestatteten Bibliothek befanden sich neben vielen geographischen Werken, Atlanten und Karten auch wissenschaftliche Instrumente, wie z. B. Kompass, Thermometer, Pantographen und mehrere Globen. Darunter waren u. a. ein Globuspaar von WILLEM JANSZON BLAEU, ein „globus terrestris magnus“ (vielleicht von CORONELLI) und eine Globusuhr. Im Besitze unseres letzten Königs STANISLAUS AUGUSTUS PONIATOWSKI (1732—1798), der ein eifriger Sammler von Karten und Förderer der Kartographie von Polen war, befanden sich 1781 im Warschauer Schloß 5 Himmelsgloben und 4 Erdgloben. Ein Paar dieser Globen war an der Grenze des polnischen Reiches, in Elbing, von JOHANN FRIEDRICH ENDERSCH für 70 Dukaten hergestellt worden.³⁾

Da Polen leider öfter Kriegsschauplatz war, haben sich aus frühen Zeiten nur wenige kartographische Schätze und wenige alte Globen erhalten. Schon im 17. Jh. — während der Kriege mit Schweden — hat Polen schwere Verluste an seinem Kulturgut erlitten. In den folgenden, für die polnische Nation so tragischen Jahrhunderten war es noch schlimmer. Die Teilung des alten polnischen Reiches, mehr

als hundert Jahre Fremdherrschaft und mißlungene Versuche, die Freiheit wiederzuerlangen, haben dazu mit beigetragen. Die polnischen Sammlungen wurden mehrmals vernichtet oder verbrannt, zerstreut oder verschleppt. Die schwersten Schäden hat Polen während des letzten Weltkrieges und der Naziokkupation erlitten. Allein in Warschau, wo außer ganzen Archiven 40000 Bibliothekshandschriften von den Nazis verbrannt wurden, sind von ihnen die reichen kartographischen Sammlungen des Hauptarchivs für Alte Akten, des Finanzarchivs, der Nationalbibliothek, der Zentralen Militärbibliothek und der Majoratsbibliotheken der Familien KRASINSKI, PRZEZDZIECKI und ZAMOYSKI vernichtet worden.

Unter solchen Umständen ist es verständlich, daß man sich in Polen nach 1945 mit aller Kraft bemühte, die erlittenen Schäden an Kunstgegenständen, Urkunden, Handschriften, Büchern, Atlanten, Karten und Plänen festzustellen und die wertvollsten, unversehrt gebliebenen Gegenstände zu inventarisieren.

Das Geographische Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Warschau hat schon im Jahre 1955 ein Unternehmen von großer Wichtigkeit begonnen, nämlich die Zusammenstellung und Herausgabe eines Zentralkataloges der polnischen kartographischen Sammlungen. Diese grundlegende Arbeit wird unter Leitung des für das polnische Bibliothekswesen hochverdienten Prof. Dr. MARIAN ŁODYŃSKI mit großem Eifer geführt. Bis jetzt sind schon 3 Bände des Kataloges erschienen.⁴⁾ Sie enthalten bibliographische Angaben von etwa 3000 Atlanten, die zwischen 1482 und 1919 erschienen und heute in 32 polnischen Bibliotheken vorhanden sind. Die in den Atlanten vorhandenen „Polonica“ sind dabei ausführlich behandelt.

Dank der Anregung des Coronelli-Weltbundes der Globusfreunde hat Prof. ŁODYŃSKI seine Aufmerksamkeit auch auf die Globen ausgedehnt. Materialien, die als Ergebnis einer Rundfrage des Instituts nach Warschau gekommen sind, wurden mir als Leiter des Kabinetts für Geschichte der Geographie und Kartographie des Instituts zu weiteren Forschungen nach Wrocław zugeleitet.

Heute ist es nun möglich, das Vorhandensein alter Globen in Polen festzustellen und ihre Bearbeitung durchzuführen, obgleich noch manche Gegenstände eine persönliche Besichtigung erfordern. Die Inventarisierung ergab vorläufig 82 Globen aus dem 15. bis Mitte des 19. Jh. Es sind insgesamt 46 Erdgloben (EG) und 36 Himmelsgloben (HG), die meistens aus dem 18. und 19. Jh. stammen.

Eine Übersicht zeigt folgendes Bild:

Jahrhundert	EG	HG	Zusammen
15.	—	1	1
16.	4	3	7
17.	10	13	23
18.	14	17	31
19.	18	2	20

In Übereinstimmung mit den „Proposals for an International Catalogue of Early Globes“ von R. A. SKELTON, dem Superintendenten der Kartensammlung des Britischen Museums in London, sollte im Prinzip auch hier das Jahr 1850 als „terminus ante quem“ angenommen sein. Ich habe aber weitere 5 Globen in den hier angefügten Listen berücksichtigt, nämlich 3 undatierte von FELKL (etwa 1860?), einen Globus von ADAMI (von 1860) und einen von FELKL aus dem Jahre 1862. Die von FELKL in Böhmen angefertigten Globen sind wegen ihrer Herkunft besonders für die Tschechen und wegen der verwandten polnischen Sprache auch für die Polen interessant.

Diese Globen sind in 27 verschiedenen Institutionen untergebracht. Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist, sind 48 Globen — also mehr als die Hälfte — in Museen und 21 Globen in Bibliotheken aufbewahrt:

Standort	EG	HG	zusammen
Museen	28	20	48
Archive und Bibliotheken	9	12	21
Klöster	4	2	6
Geographische Institute	2	2	4
Schulen	1	—	1
Privatbesitz	2	—	2

Die Mehrzahl der Globen befindet sich in Kraków:

Ort	EG	HG	zusammen
Kraków	22	15	37
Warszawa	4	6	10
Wrocław	6	2	8
Poznań	4	2	6
Toruń	2	2	4

In anderen Orten sind höchstens 2, manchmal auch nur 1 Globus vorhanden. Aus den oben angeführten Gründen ist die Zahl der Globen in Polen, im Vergleich mit anderen Ländern, ziemlich bescheiden.

Die größte und zweifellos wichtigste polnische Globensammlung, nicht nur in Kraków, sondern in ganz Polen, ist die Sammlung im Museum der Jagiellonischen Universität. Dieses Museum, das durch seinen Direktor, den bekannten Kunsthistoriker Prof. Dr. TADEUSZ ESTREICHER, musterhaft geleitet und betreut wird, besitzt 16 eigene und 13 deponierte Erd- und Himmelsgloben. Unter den eigenen Beständen des Museums befinden sich bekannte kostbare und weltberühmte Globen, wie z. B. ein Himmelsglobus aus dem Jahre 1480, wahrscheinlich von HANS DORN, der „Jagiellonische Globus“ von etwa 1510 und ein MERCATOR-Globus aus dem Jahre 1541.⁵⁾

In Warschauer Sammlungen sind insgesamt 10 Globen vorhanden (4 EG und 6 HG), darunter ein wenig bekanntes Paar von dem deutschen Globographen JOHANN GOTTFRIED BEUCHEL aus Złotoryja (Goldberg) in Niederschlesien.

Als Stadt mit der drittgrößten Zahl von Globen folgt Wrocław mit einigen sehr gut erhaltenen Exemplaren von BLAEU und einem seltenen Erdglobus von JACOB FLORENTIUS VAN LANGREN aus dem Jahre 1589.

Die in Polen inventarisierten Globen sind nach dem vortrefflichen Muster, das Direktor HELMUT GRÖTZSCH in seiner Veröffentlichung als Arbeitsgrundlage festlegte,⁶⁾ ebenfalls in 3 Listen aufgeführt:

1. Standortliste der Erd- und Himmelsgloben,
2. Autorenliste der Erd- und Himmelsgloben,
3. Chronologische Liste der Erd- und Himmelsgloben.

In der Autorenliste überwiegen mit 29 Namen deutsche und österreichische Globographen. Ihnen folgen die Niederländer mit 22, die Franzosen mit 12, die Engländer mit 5, die Tschechen mit 4 und die Italiener mit 3 Namen. Am häufigsten treffen wir in Polen jedoch Globen von BLAEU, nämlich 15 Exemplare aus verschiedenen Ausgaben. Dann folgen 8 Globen von DOPPELMAYR, 5 von KLINGER und ABEL, je 4 von ROBERT DE VAUGONDY, DESNOS und NOLIN und je 3 von MERCATOR und CORONELLI. 7 Globen von unbekannter Herkunft müssen noch genau untersucht werden. Die größten Globen, CORONELLI-Globen von 110 cm Durchmesser, befinden sich in den Filialen der Nationalmuseen und in den Palästen von Nieborów und Rogalin. Die kleinsten Globen von 6 cm sind im Privatbesitz in Nałęczów (J. u. W. CARY), im Museum der Jagiellonischen Universität in Kraków (J. DEUR und unbekannt), mit 7 cm in der Universitätsbibliothek in Wrocław (J. PIGEON) und mit 7,3 cm im Marinemuseum in Gdańsk (J. F. ENDERSCH).

Und jetzt noch einige Worte über andere, im Kabinett für Geschichte der Geographie und Kartographie der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Wrocław vorbereitete und auch für fremde Geographen und Kartographen interessante Zentralkataloge und Bibliographien.

Dabei muß der Zentralkatalog der in Polen befindlichen Karteninkunabeln erwähnt werden. Es wird sicherlich eine nützliche Ergänzung des Verzeichnisses sein, das Herr MARCEL DESTOMBES bearbeitet hat⁷⁾ und das er in neuer Fassung im vierten Band seines prächtigen Werkes „Monuments Cartographiques Anciens. A. D. 1200—1500“ veröffentlichen wird. Unsere Inventarisierung ergab vorläufig in 11 polnischen Bibliotheken 75 Karteninkunabeln. Diese Arbeiten werden fortgesetzt.

Gleichzeitig wird auch im Kabinett ein anderer Zettelkatalog vorbereitet, der die geographischen Handschriften der polnischen Sammlungen erfassen soll. Wir

besitzen in unseren Karteien bereits über 700 inventarisierte Handschriften. Nach und nach werden sie in den Sammlungen der einzelnen Orte mit Hilfe der Bibliothekare genau beschrieben und untersucht, wie z. Z. in Wrocław, Poznań und Kraków. Das erste Heft dieses Zentralkatalogs, das im nächsten Jahr veröffentlicht wird, bringt genaue Angaben von 187 geographischen Handschriften der Ossoliński-Bibliothek in Wrocław. Die folgenden Hefte sind in Vorbereitung.⁸⁾

Hier muß ich ebenfalls auf meine persönliche Arbeit eingehen, eine bio-bibliographische Übersicht der polnischen Kartographie des 19. Jh., die eine Fortsetzung meiner älteren, ähnlichen Arbeiten sein soll.⁹⁾ Sie wird mehr als 2000 ausführliche Angaben enthalten und hoffentlich 1966 druckfertig sein.

Am Ende meines Berichtes möchte ich meinen aufrichtigsten Dank allen Personen aussprechen, die mir bei der Inventarisierung und Bearbeitung der Globen in Polen behilflich waren, besonders Herrn Prof. Dr. MARIAN ŁODYŃSKI und Frau Dr. ANIELA DROZDOWSKA, Adjunkt des Kabinetts für Geschichte der Geographie und Kartographie in Wrocław.

In seiner jetzigen Fassung kann mein Katalog nicht endgültig sein. Er wird in Zukunft sicher durch Korrekturen und Ergänzungen vervollständigt. Ich hoffe jedoch, daß er eine nützliche Vorarbeit ist und Anregung zu weiteren Forschungen geben wird.

1) W. TOMKIEWICZ: Z dziejów polskiego mecenatu artystycznego w wieku XVII [Aus der Geschichte der polnischen künstlerischen Mäzenatentums im XVII. Jahrhundert]. Wrocław 1952, S. 164.

2) B. OLSZEWICZ: Król Jan Sobiński jako miłośnik geografii [König Johann Sobiński — Liebhaber der Geographie]. Przegląd Geogr. 1, 1918, S. 115—121.

3) B. OLSZEWICZ: Polska kartografia wojskowa (Zarys historyczny) [Polnische Militärkartographie (Historischer Grundriß)]. Warszawa 1921, S. 33; derselbe: Kartografia polska XVIII wieku [Polnische Kartographie des XVIII. Jahrhunderts]. Polski Przegląd Kartogr. Lwów, 5, 1932, S. 247 ff.

4) MARIAN ŁODYŃSKI: Centralny Katalog zbiorów kartograficznych w Polsce [Zentralkatalog der polnischen kartographischen Sammlungen]. Warszawa 1961—1965, 3 Bände. Herausgegeben von dem Geographischen Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften und der Nationalbibliothek. Vgl. W. BONACKER, Intern. Jb. f. Kartogr. 4, 1964, S. 166, 171.

5) Im Zusammenhang mit dem XI. Internationalen Kongreß für Geschichte der Wissenschaften und der Technik in Polen hat das Museum einen ausgezeichneten Katalog dieser Sammlung von Dr. MARIA N. ZAKRZEWSKA verfaßt, in englischer Sprache herausgegeben (Catalogue of Globes in the Jagellonian University Museum. Cracow 1965). Eine polnische Ausgabe des Katalogs soll demnächst erscheinen.

6) HELMUT GRÖTZSCH: Die ersten Forschungsergebnisse der Globusinventarisierung in der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin 1963, S. 181 ff.

7) MARCEL DESTOMBES: Catalogue des cartes gravées au XV^e siècle [Paris] 1952 (Union Géogr. Intern. Rapport de la Commission pour la bibliographie des cartes anciennes, fasc. 2).

8) BOLESŁAW OLSZEWICZ i ZBIGNIEW RZEPA: Katalog rękopisów geograficznych Biblioteki Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu. [Katalog der geographischen Handschriften in der Ossoliński-Bibliothek in Wrocław]. Warszawa-Wrocław 1965. Katalog rękopisów

geograficznych w zbiorach polskich pod redakcją Bolesława Olszewicza. Zeszyt 1 [Katalog der geogr. Handschriften in den polnischen Sammlungen, Heft 1], 8, 107 S.

⁹⁾ BOLESŁAW OLSZEWICZ: Kartografia polska XV—XVIII wieku. Przegląd bio-bibliograficzny [Polnische Kartographie des XV. bis XVIII. Jahrhunderts. Bio-bibliographie-Übersicht], Polski Przegląd Kartograficzny 4, 1930, S. 147 ff.; 5, 1931, S. 109 ff; 1932, S. 181 ff., 245 ff.

Standortliste der Erd- und Himmelsgloben

Standort	Art		Jahr	Ø cm	Autor
Cieszyn, Teschen-Museum	HG EG		1603 1839	34 11	W. BLAEU B. RITTER — J. DAVID
Częstochowa, Jasna Góra — Paulinenkloster	HG		1705	16	J. B. DELURE
Gdańsk (Danzig), Biblioteka PAN (Bibliothek der Poln. Akademie der Wissen- schaften)	HG		1728	32	J. G. DOPPELMAYR
Gdańsk (Danzig), Marinemuseum	HG		1740	7,3	J. FR. ENDERSCH
Gniezno (Gnesen), Erzbischöfliche Bibliothek	HG HG		1736 1805	10 10	J. G. DOPPELMAYR Geogr. Institut Weimar
Jędrzejów, Przypkowski-Museum	EG	um	1850	15	ABEL — KLINGER
Kórnik, Bibliothek der Poln. Akademie der Wissenschaften	HG		1790	32	J. G. KLINGER
Kraków (Krakau), Kloster des Heil. Geistes	EG	um	1860	18	J. FELKL
Kraków (Krakau), Kloster des Heil. Andreas	EG	um	1860	18	J. FELKL
Kraków (Krakau), Museum der Jagiellonischen Universität ¹⁾	HG EG EG HG EG HG HG HG EG HG HG EG HG EG HG EG EG	 vor um	1480 1510 1541 1551 1599 1600 1603 1603 1620 1630 1640 1640 1699 1715 1720 1728	40 13 41 41 34 6 34 34 10 20 67 67 36 46 6 32	H. DORN (?) unbekannt G. MERCATOR G. MERCATOR W. BLAEU unbekannt W. BLAEU W. BLAEU unbekannt I. HABRECHT W. BLAEU W. BLAEU E. WEIGEL G. u. L. VALK J. DEUR J. G. DOPPELMAYR

¹⁾ Mit Depositen aus anderen Sammlungen von verschiedenen Orten.

Standort	Art	Jahr	Ø cm	Autor
	HG	1728	32	J. G. DOPPELMAYR
	HG	1728	32	J. G. DOPPELMAYR
	HG	1730	20	J. G. DOPPELMAYR
	EG	1730	20	J. G. DOPPELMAYR
	EG	1751	45	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY
	HG	1751	45	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY
	EG	1805	32	J. G. KLINGER
	EG	1808	32	J. G. FRANZ
	EG	1828	25	I. G. PLÜTOS
	EG um	1830	11	E. SÉRIN
	EG um	1840	21	J. G. KLINGER
	EG	1846	30	Geogr. Institut Weimar (C. F. WEILAND)
	EG	1860	35	ADAMI
Kraków (Krakau), Muzeum Narodowe (Nationalmuseum) ¹⁾	EG	nach 1700	?	unbekannt
	EG	nach 1700	38	unbekannt
	HG	1730	20	J. G. DOPPELMAYR
	HG	1768	30	L. C. DESNOS
	EG	1768	30	L. C. DESNOS
	EG	1802	?	unbekannt
Nałęczów Privatbesitz (Z. KREMNICKA)	EG	1806 (?)	6	J. CARY
Nieborów Schloß, Filiale des National- museums in Warschau	EG	1688	110	V. CORONELLI
	HG	1693	110	V. CORONELLI
Poznań (Posen), Muzeum Narodowe (Nationalmuseum)	EG	1792	30	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY
	HG	1792	30	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY
	EG um	1800	13	unbekannt
Poznań (Posen) Universitätsbibliothek	EG	1632	50	M. GREUTER
	HG vor	1750	32	WRIGHT — DOLLARD
	EG	1799	54	J. CARY
Przyrów (bei Częstochowa) Kloster der Heil. Anna	EG um	1860	34	J. FELKL

¹⁾ Mit der CZARTORYSKI-Sammlung

Standort	Art	Jahr	Ø cm	Autor
Rogalin (bei Poznań) Filiale des Nationalmuseums in Poznań	EG	1688	110	V. CORONELLI
Toruń (Thorn) Książnica Miejska Mikołaja Kopernika (Kopernikus-Stadt- bibliothek)	HG HG EG	1551 1616 1622	41 67 67	G. MERCATOR W. BLAEU W. BLAEU
Toruń (Thorn) Museum	EG	1622	67	W. BLAEU
Wadowice Lyzeum	EG	1827	35	J. JÜTTNER
Warszawa (Warschau) Biblioteka Narodowa (Nationalbibliothek)	HG EG HG	1725 1760 um 1770	40 30 30	J. SENEX L. C. DESNOS — J. B. NOLIN L. C. DESNOS
Warszawa (Warschau) Biblioteka Seminarium Metro- politalnego (Bibliothek des Erz- bischöflichen Seminars)	HG	1623	44	J. HONDIUS
Warszawa (Warschau) Instytut Geografii PAN (Geo- graphisches Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften) ¹⁾	HG HG EG EG	1640 1726 1727 1850	63 58 58 15	unbekannt J. G. BEUCHEL J. G. BEUCHEL ABEL — KLINGER
Warszawa (Warschau) Muzeum Narodowe (Nationalmuseum)	HG EG	1800 1821	60 11	GILPHY B. BAUER
Wrocław (Breslau) Biblioteka Archidiecezjalna (Erzbischöfliche Bibliothek)	EG EG HG HG EG	1589 1602 1602 1606 1606	50 23 23 15 15	J. F. VAN LANGREN W. BLAEU W. BLAEU W. BLAEU W. BLAEU
Wrocław (Breslau) Biblioteka Zakładu Narodowego im. Ossolińskich (Bibliothek Ossoliński)	EG	1862	15	J. FELKL

¹⁾ Nebst den dort deponierten Globen der Universitätsbibliothek

Standort	Art	Jahr	Ø cm	Autor
Wrocław (Breslau)				
Universitätsbibliothek	EG	1717	7	J. PIGEON
Wrocław (Breslau)				
Privatbesitz (B. OLSZEWICZ)	EG	1840	32	SCHREIBERS Erben (M. RIEDIG)
Zagań (Sagan)				
Ehemaliges Augustinerkloster	EG	1640	67	W. BLAEU
	HG	1640	67	W. BLAEU

Autorenliste der Erd- und Himmelsgloben

Autor	Art	Jahr	Ø cm	Standort
ABEL, C. → KLINGER, JOHANN GEORG				
ADAMI, C.	EG	1860	35	Kraków, MUJ ¹⁾
BAUER, BERNARD	EG	1821	11	Warszawa, MN
BEUCHEL, JOHANN GOTTFRIED	HG	1726	58	Warszawa, IGPAN
	EG	1727	58	Warszawa, IGPAN
BLAEU, WILLEM JANSZON	EG	1599	34	Kraków, MUJ
	EG	1602	23	Wrocław, BA
	HG	1602	23	Wrocław, BA
	HG	1603	34	Cieszyn, M
	HG	1603	34	Kraków, MUJ
	HG	1603	34	Kraków, MUJ
	HG	1606	15	Wrocław, BA
	EG	1606	15	Wrocław, BA
	HG	1616	67	Toruń, KMK
	EG	1622	67	Toruń, KMK
	EG	1622	67	Toruń, M
	HG	1640	67	Kraków, MUJ
	EG	1640	67	Kraków, MUJ
	EG	1640	67	Zagań, Bibl. Aug.
	HG	1640	67	Zagań, Bibl. Aug.
CARY, JOHN u. WILLIAM	EG	1799	54	Poznań, BU
	EG	1806 (?)	6	Nałęczów, Privatbesitz
CORONELLI, VINCENZO	EG	1688	110	Nieborów, MN
	EG	1688	110	Rogalin, MN
	HG	1693	110	Nieborów, MN
DAVID, J. → RITTER, B.				
DELURE, J. B.	HG	1705	16	Częstochowa, Kl.
DESNOS, L. C.	HG	1768	30	Kraków, MN
	EG	1768	30	Kraków, MN
	HG	um 1770	30	Warszawa, BN
DESNOS, L. C., u. NOLIN, J. B.	EG	1760	30	Warszawa, BN
DOLLAND, P. u. T. → WRIGHT				
DEUR, JOHANNES	EG	1720	6	Kraków, MUJ
DOPPELMAYR, JOHANN GABRIEL	EG	1728	32	Kraków, MUJ
	HG	1728	32	Kraków, MUJ
	HG	1728	32	Kraków, MUJ
	HG	1728	32	Gdańsk, BPAN
	HG	1730	20	Kraków, MN
	HG	1730	20	Kraków, MUJ
	EG	1730	20	Kraków, MUJ
	HG	1736	10	Gniezno, BA

¹⁾ Verzeichnis der Abkürzungen siehe S. 275.

Autor	Art	Jahr	Ø cm	Standort
DORN, HANS (?)	HG	1480	40	Kraków, MUJ
ENDERSCH, JOHANNES FRIEDRICH	HG	1740	7,3	Gdańsk, MM
FELKL, JAN	EG	um 1860	18	Kraków, Kl.
	EG	um 1860	34	Przyrów, Kl.
	EG	um 1860	18	Kraków, Kl.
	EG	1862	15	Wrocław, Oss.
FRANZ, JOHANN GEORG	EG	1808	32	Kraków, MUJ
Geographisches Institut, Weimar	HG	1805	10	Gniezno, BA
	EG	1846	30	Kraków, MUJ
GILPHY	HG	1800	60	Warszawa, MN
GREUTER, MATHÄUS	EG	1632	50	Poznań, BU
HABRECHT, ISAAC	HG	1630	20	Kraków, MUJ
HONDIUS, JODOCUS	HG	1623	44	Warszawa, BSM
JÜTTNER, JOSEF	EG	1827	35	Wadowice, Lyzeum
KLINGER, JOHANN GEORG, u. ABEL, C.	HG	1790	32	Kórnik, BPAN
	EG	1805	32	Kraków, MUJ
	EG	um 1840	21	Kraków, MUJ
	EG	um 1850	15	Warszawa, IGPAN
	EG	um 1850	15	Jędrzejów, M
MERCATOR, GERHARD	EG	1541	41	Kraków, MUJ
	HG	1551	41	Kraków, MUJ
	HG	1551	41	Toruń, KMK
NOLIN, J. B. → DESNOS, L. C.				
PIGEON, JEAN	EG	1717	7	Wrocław, BU
PLÜTOS, J. G.	EG	1828	25	Kraków, MUJ
RIEDIG, M. → SCHREIBERS Erben				
RITTER, B., u. DAVID, J.	EG	1839	11	Cieszyn, M
ROBERT DE VAUGONDY, G. u. D.	EG	1751	45	Kraków, MUJ
	HG	1751	45	Kraków, MUJ
	EG	1792	30	Poznań, MN
	HG	1792	30	Poznań, MN
SCHREIBERS Erben (M. RIEDIG)	EG	1840	32	Wrocław, Privatbesitz
SENX, JOHN	HG	1725	40	Warszawa, BN
SÉRIN, E.	EG	um 1830	11	Kraków, MUJ
SOTZMANN, DANIEL FRIEDRICH → B. BAUER				
VALK, GERHARD u. LEONHARD	HG	1715	46	Kraków, MUJ
VAN LANGREN, JACOB FLORENTIUS	EG	1589	50	Wrocław, BA
WEIGEL, ERHARD	HG	1699	36	Kraków, MUJ
WEILAND, C. F. → Geogr. Institut Weimar				
WRIGHT u. DOLLARD	HG	vor 1750	32	Poznań, BU

Autor	Art	Jahr	Ø cm	Standort
Unbekannt	EG	um	1510	13 Kraków, MUJ
	HG	vor	1600	6 Kraków, MUJ
	EG	um	1620	10 Kraków, MUJ
	HG		1640	63 Warszawa, IGPAN
	EG	nach	1700	63 Kraków, MN
	EG	nach	1700	38 Kraków, MN
				(CZARTORYSKI)
	EG	um	1800	13 Poznań, MN
	EG		1802	? Kraków, MN

Verzeichnis der Abkürzungen

BA — Erzbischöfliche Bibliothek

BN — Nationalbibliothek

BPAN — Bibliothek der Polnischen Akademie der Wissenschaften

BSM — Bibliothek des Erzbischöflichen Seminars

BU — Universitätsbibliothek

Czart. — Czartoryski-Sammlung

IGPAN — Geographisches Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften

KMK — Kopernikus-Stadtbibliothek (Książnica Miejska im. Mikołaja Kopernika)

Kl. — Klosterbibliothek

M — Museum

MM — Marinemuseum

MN — Nationalmuseum

MUJ — Museum der Jagiellonischen Universität

Oss. — Bibliothek Ossoliński der Polnischen Akademie der Wissenschaften

Chronologische Liste der Erd- und Himmelsgloben

	Jahr	Art	Ø cm	Autor	Standort
	1480	HG	40	HANS DORN? (Globus von MARTIN BYLICA)	Kraków, MUJ
um	1510	EG	13	unbekannt (Jagiellonischer-Globus)	Kraków, MUJ
	1541	EG	41	G. MERCATOR	Kraków, MUJ
	1551	HG	41	G. MERCATOR	Kraków, MUJ
	1551	HG	41	G. MERCATOR	Toruń, KMK
	1589	EG	50	J. F. VAN LANGREN	Wrocław, BA
	1599	EG	34	W. BLAEU	Kraków, MUJ
vor	1600	HG	6	unbekannt	Kraków, MUJ
	1602	EG	23	W. BLAEU	Wrocław, BA
	1602	HG	23	W. BLAEU	Wrocław, BA
	1603	HG	34	W. BLAEU	Cieszyn, M
	1603	HG	34	W. BLAEU	Kraków, MUJ
	1603	HG	34	W. BLAEU	Kraków, MUJ
	1606	HG	15	W. BLAEU	Wrocław, BA
	1606	EG	15	W. BLAEU	Wrocław, BA
	1616	HG	67	W. BLAEU	Toruń, KMK
um	1620	EG	10	unbekannt	Kraków, MUJ
	1622	EG	67	W. BLAEU	Toruń, KMK
	1622	EG	67	W. BLAEU	Toruń, M
	1623	HG	44	J. HONDIUS	Warszawa, BSM
	1630	HG	20	I. HABRECHT	Kraków, MUJ
	1632	EG	50	M. GREUTER	Poznań, BU
	1640	HG	67	W. BLAEU	Kraków, MUJ
	1640	EG	67	W. BLAEU	Kraków, MUJ
	1640	EG	67	W. BLAEU	Zagań, Kl.
	1640	HG	67	W. BLAEU	Zagań, Kl.
	1640	HG	63	unbekannt	Warszawa, IGPAN
	1688	EG	110	V. CORONELLI	Nieborów, MN
	1688	EG	110	V. CORONELLI	Rogalin, MN
	1693	HG	110	V. CORONELLI	Nieborów, MN
	1699	HG	36	E. WEIGEL	Kraków, MUJ
nach	1700	EG	?	unbekannt (deutsche geogr. Namen)	Kraków, MN
nach	1700	EG	38	unbekannt ¹⁾ (französische geogr. Namen)	Kraków, MN (Czart.)
	1705	HG	16	J. B. DELURE	Częstochowa, Kl.
	1715	HG	46	G. u. L. VALK	Kraków, MUJ
	1717	EG	7	J. PIGEON	Wrocław, BU
	1720	EG	6	J. DEUR	Kraków, MUJ
	1725	HG	40	J. SENEX	Warszawa, BN
	1726	HG	58	J. G. BEUCHEL	Warszawa, IGPAN
	1727	EG	58	J. G. BEUCHEL	Warszawa, IGPAN

¹⁾ Globus als Toilettenfuttermal.

Jahr	Art	Ø cm	Autor	Standort
1728	EG	32	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MUJ
1728	HG	32	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MUJ
1728	HG	32	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MUJ
1728	HG	32	J. G. DOPPELMAYR	Gdańsk, BPAN
1730	HG	20	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MN
1730	HG	20	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MUJ
1730	EG	20	J. G. DOPPELMAYR	Kraków, MUJ
1736	HG	10	J. G. DOPPELMAYR	Gniezno, BA
1740	HG	7,3	J. FR. ENDERSCH	Gdańsk, MM
vor 1750	HG	32	WRIGHT-DOLLARD	Poznań, BU
1751	EG	45	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY	Kraków, MUJ
1751	HG	45	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY	Kraków, MUJ
1760	EG	30	L. C. DESNOS — J. B. NOLIN	Warszawa, BN
1768	HG	30	L. C. DESNOS	Kraków, MN
1768	EG	30	L. C. DESNOS	Kraków, MN
um 1770	HG	30	L. C. DESNOS	Warszawa, BN
1790	HG	32	J. G. KLINGER	Kórnik, BPAN
1792	EG	30	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY	Poznań, MN
1792	HG	30	G. u. D. ROBERT DE VAUGONDY	Poznań, MN
1799	EG	54	J. CARY	Poznań, BU
um 1800	EG	13	unbekannt (Globus mit Uhr)	Poznań, MN
1800	HG	60	GILPHY	Warszawa, MN
1802	EG	?	unbekannt (französischer Titel)	Kraków, MN
1805	EG	32	J. G. KLINGER	Kraków, MUJ
1805	HG	10	Geogr. Institut Weimar	Gniezno, BA
1806 (?)	EG	6	J. CARY	Nałęczów, Privatbesitz
1808	EG	32	J. G. FRANZ	Kraków, MUJ
1821	EG	11	B. BAUER	Warszawa, MN
1827	EG	35	J. JÜTTNER	Wadowice, Lyzeum
1828	EG	25	J. G. PLÜTOS	Kraków, MUJ
um 1830	EG	11	E. SÉRIN	Kraków, MUJ
1839	EG	11	B. RITTER — J. DAVID	Cieszyn, M
um 1840	EG	21	J. G. KLINGER	Kraków, MUJ
1840	EG	32	SCHREIBERS Erben (M. RIEDIG)	Wrocław, Privatbesitz
1846	EG	30	Geogr. Inst. Weimar (C. F. WEILAND)	Kraków, MUJ
um 1850	EG	15	ABEL — KLINGER	Warszawa IGPAN
um 1850	EG	15	ABEL — KLINGER	Jędrzejów, M
um 1860	EG	18	J. FELKL	Kraków, Kl.
um 1860	EG	18	J. FELKL	Kraków, Kl.
um 1860	EG	34	J. FELKL	Przyrów, Kl.
1860	EG	35	ADAMI	Kraków, MUJ
1862	EG	15	J. FELKL	Wrocław, Oss.

Verzeichnis der Abbildungen

Bild 1	Teil der Globensammlung des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons im Dresdner Zwinger	4
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 2	Arabischer Himmelsglobus von MOHAMMED BEN MUYID EL-ORDHI, um 1279	23
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 3	Erdglobus von JOHANNES SCHÖNER, um 1515	24
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 4	Erdglobus von GERHARD MERCATOR, um 1541	24
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 5	Erdglobus von JOHANN PRÄTORIUS, 1568; Messing graviert	25
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 6	Globusuhr von ROLL und REINHOLD, 1586	27
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 7	Globusuhr von JOST BÜRGI, um 1590	28
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 8	Pneumatischer portativer Lederglobus von AMBROISE TARDIEU, um 1838	33
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 9	Handelsschiffe (holländische Koggen und kleine arabische Segler) im Indischen Ozean auf dem Globus von BLAEU, 1640 (66 cm Durchmesser)	39
	(Foto: STAMS, Dresden)	
Bild 10	Eingeborenenszenen in Amazonien (Südamerika) auf dem großen CORONELLI-Erdglobus von 1688 (110 cm Durchmesser)	39
	(Foto: STAMS, Dresden)	
Bild 11	Reiserouten bedeutender Entdeckungsfahrten und berühmter Weltumsegler vor der Westküste Afrikas auf einem von M. RIEDIG gezeichneten und von SCHREIBERS Erben verlegten Erdglobus, um 1820 (50 cm Durchmesser)	41
	(Foto: JANNASCH, Dresden)	
Bild 12	Hochseekabel und Schifffahrtslinien (mit Angabe der Entfernungen in Seemeilen und der Reisedauer in Tagen) sowie Meeresströmungen auf einem Erdglobus mit politischem Flächenkolorit von HENRY LANGE, 1875	41
	(Foto: STAMS, Dresden)	
Bild 13	Ausschnitt aus dem hervorragend modellierten Reliefglobus von K. W. KUMMER, hergestellt aus Papiermaché, um 1836. Meer tiefblau, Land gelb bis braun, Städte rot; Maßstab etwa 1:22 Mill.	42
	(Foto: STAMS, Dresden)	
Bild 14	Der gleiche Ausschnitt auf dem großen WENSCHOW-Reliefglobus im Maßstab 1:10 Mill.	42
	(Foto: KARL WENSCHOW GmbH, München)	
Bild 15	Ausschnitt aus dem RAND-MCNALLY-Reliefglobus (75 Zoll Durchmesser)	44
	(Foto: STAMS, Dresden)	

Bild 16	12-Zoll-Reliefglobus aus Plastikmasse zum Bezeichnen	44
	(Foto: STAMS, Dresden)	
Bild 17	3-m-Tierglobus im Zoologischen Garten Dresden. Die aus Aluminiumplatten zusammengefügte Kugel ist mit Tierbildern in kräftigen Farben bemalt; Aus- schnitt Südamerika; Gesamtansicht, Kugel noch teilweise eingerüstet	47
	(Foto: JANNASCH, Dresden)	
Bild 18	Legende des Welt-Verkehrs-Globus von E. FRIEDRICH	51
	(Foto: Deutsches Museum München, Inv. Nr. 53929)	
Bild 19	Nordatlantik auf dem von O. WINKEL bearbeiteten großen Verkehrsglobus des Columbus Verlages. Schifffahrtslinien in Rot. Beide Globen zeigen außerdem die Meeresströmungen	51
	(Foto: Geogr. Inst. der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald)	
Bild 20	Entwurf eines Klimaglobus	60
	(Foto: Dr. LUCAS-Lichtbild, Berlin)	
Bild 21	Klimaerdkarte nach KÖPPEN	61
	(Foto: Dr. LUCAS-Lichtbild, Berlin)	
Bild 22	Erdglobus von EMERY MOLYNEUX, 1592, mit den Reisewegen von DRAKE (S.F.D.) und CAYENDISH bei ihren Weltumseglungen	77
	(Foto: Petworth House)	
Bild 23	Taschenerdglobus von JOHN SENEX, um 1730. Er zeigt die Passatwinde auf den Weltmeeren und gibt Hinweise auf Relief und Vegetation. Das Behältnis ent- hält die Himmelssphäre mit den Symbolen der Konstellation	80
	(Foto: Britisches Museum, London)	
Bild 24	JOHNSTONS Geologischer und Physikalischer Globus von 1851. Er enthält neben der Geologie hydrologische Elemente auf den Weltmeeren sowie Isothermen . . .	82
	(Foto: Royal Geographical Society, London)	
Bild 25	Erdglobus von ÅKERMAN, 1779 (30 cm Durchmesser)	89
	(Foto: E. BRATT, Stockholm)	
Bild 26	Erdglobus von ÅKERMAN, 1766 (59 cm Durchmesser)	90
	(Foto: E. BRATT, Stockholm)	
Bild 27	Erdglobus von ÅKERMAN-AKREL, 1804 (30 cm Durchmesser); 6 Segmente der Nordhalbkugel (0°—90° und 90°—180° ö.L.)	92
	(Foto: E. BRATT, Stockholm)	
Bild 28	Erdglobus von ÅKERMAN-AKREL, 1804 (30 cm Durchmesser); 3 Segmentaus- schnitte Südamerika (270°—360° ö.L.)	94
	(Foto: E. BRATT, Stockholm)	
Bild 29	Erdglobus von ÅKERMAN-AKREL, 1804 (59 cm Durchmesser); 2 Segmentaus- schnitte (310°—350° ö.L.)	94
	(Foto: E. BRATT, Stockholm)	
Bild 30	Gravierung eines Mondglobus, in: J. HEVELIUS „Selenographia“ 1647	104
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 31	Subskriptionsblatt von T. MAYER, 1750	105
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 32	Mondkugel von J. RUSSEL, 1797	106
	(Foto: Dr. WALLIS, London)	

Bild 33	Die Hauptpunkte des Mondglobus von J. RUSSEL	107
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 34	J. H. MÄDLER mit dem Mondglobus von WILHELMINE WITTE, um 1840	109
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 35	Mondglobus von SCHMIDT-DICKERT, 1854	110
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 36	Mondglobus von E. VON LADE, um 1860; links Vorderseite, rechts Rückseite	112
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 37	Mondmedaillon von ARCHENHOLD	113
	(Foto: Dr. PRZYPKOWSKI, Jędrzejów)	
Bild 38	Mondglobus von FLAMMARION, um 1895	114
	(Foto: Dr. PRZYPKOWSKI, Jędrzejów)	
Bild 39	Mondglobus des GRIFFITH-Observatory, 1936	116
	(Foto: Dr. SLOUKA, Prag)	
Bild 40	Mondmedaillon des Kartographischen Zentralinstituts in Prag, 1960	116
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 41	Mondglobus der Fa. Räth KG Leipzig, 1962	117
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 42	Reliefmondglobus von SCHLEGEL	119
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 43	Mondglobus aus der Sammlung des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons im Dresdner Zwinger, um 1850	120
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 44	Mondglobus der Urania-Sternwarte in Budapest, um 1960	121
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag)	
Bild 45	Meßübungen mit dem Rollglobus in einer vierten Hauptschulklasse, 14-jährige Jungen	129
	(Foto: WOITSCH, Wien)	
Bild 46	Messen mit dem großen Meßring: Strecke Kapstadt — Nordkap = 12000 km	130
	(Foto: WOITSCH, Wien)	
Bild 47	Höhenlinienvorlage	141
	(Foto: LAUFEROUQ, Prag)	
Bild 48	Stufenmodell auf der Kugelfläche	142
	(Foto: LAUFEROUQ, Prag)	
Bild 49	Schema der Zentralprojektion	143
Bild 50	Schema der Zentralprojektion bei einer Projektionsentfernung kleiner als der Kugelradius	143
Bild 51	Scheibe zum Herstellen der Kugelkalotte; links Scheibe mit Kalotte, rechts fertige Hohlform	145
	(Foto: HARVALIK, Prag)	
Bild 52	Anbringen der Paßpunkte auf dem Schichtenblock	145
	(Foto: HARVALIK, Prag)	
Bild 53	Multiplexprojektor und teilweise ausgeschnittener Block in der Hohlkalotte	146
	(Foto: LAPACEK, Prag)	

Bild 54	Abguß mit politischem Flächenkolorit	152
	(Foto: LAPACEK, Prag)	
Bild 55	Mechanisches Verformen durch Stempel und Gegenform	160
Bild 56	Tiefziehen von Negativform	160
Bild 57	Beim Kartenhandel im 18. Jh.	195
	(Foto: BROWN, London)	
Bild 58	J. C. BOULENGER, damals noch Jesuit, wie er im Jahre 1588 am Kolleg von Clermont in Paris Globenkunde lehrt. — Nach einer Zeichnung eines Rhetorikschülers auf dem Rande des Kommentars von POMPONIUS MELA	197
	(Foto: B. Nat., Paris)	
Bild 59	„Der leichtfertige Zeitvertreib der Damen“ — nach ABRAHAM BOSSE	198
	(Foto: TALLANDIER, Paris)	
Bild 60	Atlas mit einem Globus in der Hand im Frontispiz des Atlas von MERCATOR, 1595. Dieses Bild zeigt das Bedürfnis des Menschen des 16. Jh. sehr deutlich: den Globus „in der Hand zu halten“	201
	(Foto: Petermanns Geogr. Mitteilungen 1951, Heft 2)	
Bild 61	„Ebenso wie man sich bei einem exakt angefertigten Modell auf die Maße des geplanten oder des nach besagtem Modell schon fertiggestellten Werkes verlassen kann, ...“ — HONDIUS bei der Arbeit	202
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 62	Die Seefahrtsschule — nach dem Frontispiz des Buches „L'ardente ou flamboyante Colonne de la Mer“ von J. COLON, 1633. Von links nach rechts: Steuermänner studieren Seekarten, während andere eines jener von VEEN gebauten „ausgebeulten“ Kugelsegmente betrachten. In der Mitte sitzt der Lehrer zwischen dem Himmels- und dem Erdglobus, wobei er den letzteren zwei Seeleuten zeigt, die mit Hilfe eines Zirkels auf ihm eine Entfernung abnehmen	204
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 63	Das Auge des Geographen bringt alle Teile der Erde, die Nacht und den Tag in Beziehung zu den Sternen und zur Sonne — nach APIAN, 1553	206
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 64	Der Erdglobus bei seinem Umlauf um die Sonne, gemäß der Auffassung des KOPERNIKUS — nach BLAEU, 1634	206
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 65	Unterricht in Globenkunde mittels Abbildungen an den französischen Kollegs zur Zeit LUDWIGS XIII. Zwei Seiten aus dem Buch „L'Usage pratique du Globe“ von P. BOURDIN, S. J., 1638	208
	(Foto: B. Nat., Paris)	
Bild 66	Die Antipoden unter dem Globus, APIAN, 1553	211
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 67	Der vom frommen Humanismus annektierte Erdglobus, 1645	213
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 68	Die Hemisphären als Sinnbild der Äcker (Imago primi saeculi, S. 326)	215
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	
Bild 69	Der Globus als Symbol der Ackerfrucht wird in den Himmel gehoben	215
	(Foto: COLOMB-GÉRARD, Paris)	

Bild 70	Himmelsglobus aus der Landkartenhandlung von SIMON SCHROPP und Comp., um 1826 (Staatl. Math.-Phys. Salon).....	240
	(Foto: Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 71	Bildnis von OTTO DELITSCH (1821—1882)	246
	(Foto: Petermanns Geogr. Mitteilungen 1965, Heft 1)	
Bild 72	Einer der ältesten Erdgloben von O. DELITSCH, um 1860	246
	(Foto: Dr. MUCHA, Prag)	
Bild 73	Kostümdegen, deutsch, um 1650. Totallänge 105 cm, Schloß Rosenberg	250
	(Foto: ELSWING, Kopenhagen)	
Bild 74	Griffstück des Degens. Silber mit Teilvergoldung, Durchmesser der silbernen Himmelskugel 41 mm. Schloß Rosenberg	250
	(Foto: ELSWING, Kopenhagen)	
Bild 75	Degengefäß in Eisenschnitt, deutsch, 17. Jh. Rijksmuseum Amsterdam	252
	(Foto: Rijksmuseum Amsterdam)	
Bild 76	Der Debreziner Manuskript-Erdglobus von 1799	257
	(Foto: Dr. AMBRUS-FALLENBÜCHL, Budapest)	
Bild 77	Prof. Dr. E. BERNLEITHNER, Vorsitzender des Coronelli-Weltbundes	285
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 78	J. DAMMHAIN, Deutsche Demokratische Republik, W. BONACKER, Westberlin und Prof. Dr. E. BERNLEITHNER, Österreich	285
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 79	Prof. Dr. FR. DE DAINVILLE, Frankreich, und Dr. A. DE SMET, Belgien	286
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 80	K. H. MEINE, Bundesrepublik Deutschland, und Dir. H. GRÖTZSCH, Deutsche Demokratische Republik	286
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 81	M. SCHANDL, Dir. R. SCHMIDT und Dr. H. C. SCHANDL, Österreich	287
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	
Bild 82	Dr. Č. HARVALIK und Doz. Dr. K. KUCHAR, ČSSR	287
	(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)	

Teilnehmerverzeichnis

AMBRUS-FALLENBÜCHL, ZOLTÁN, Dr., Bibliothekar, Széchenyi Bibliothek, Budapest
BERNHARDT, GÜNTER, Dipl.-Ing., Schwerin
BERNLEITHNER, ERNST, Prof. Dr., Universität Wien
BERNLEITHNER, HERMINE, Wien
BÖNISCH, FRITZ, Großbräsen
BONACKER, WILHELM, Privatgelehrter, Berlin-Charlottenburg
BRATT, EINAR, Oberst a. D., Stockholm
BREETZ, EGON, Dipl.-Geogr., Pädagogische Hochschule Potsdam
BROSCH, HEINZ, Dr. med., Leoben/Österreich
BROSCH, INGEBOURG, Leoben/Österreich
CYBULLA, KLAUS, Dipl.-Ing., Hauptredakteur, VEB Kartographischer Dienst Potsdam
DE DAINVILLE, FRANÇOIS, Prof. Dr., Paris
DAMMHAIN, JOACHIM, Leiter der Kartenabteilung, Deutsche Bücherei, Leipzig
DE SMET, ANTOINE, Dr., Conservateur, Bibliothèque Royale des Belgique, Brüssel
DÖRHÖFER, GÜNTHER, Kart.-Ing., Hauptredakteur, VEB Landkartenverlag Berlin
ENGELMANN, GERHARD, Dr. phil., Potsdam
FINGER, HEINZ, Dr.-Ing., VEB Geodätischer Dienst Leipzig
FISCHER, KAREL, Dr., Prag
FRIEDLEIN, GÜNTHER, Dipl.-Ing., Dresden
GEHRINGER, ILSE, Mittweida
GELLERT, J. F., Prof. Dr., Präsident der Geographischen Gesellschaft der DDR, Potsdam
GRÖTZSCH, HELMUT, Direktor, Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden
GROSSE, BERND, Dipl.-Geogr., Universität Rostock
HABEL, RUDOLF, Dr.-Ing., Chefredakteur, VEB Hermann Haack, Gotha
HARVALIK, ČENĚK, Dr., Dozent an der Technischen Hochschule, Prag
HERRMANN, PETER, Dipl.-Ing., Halle
HESS, GERHARD, Dr., Universität Greifswald
HORN, WERNER, Dr., Schriftleitung Petermanns Mitteilungen, Gotha
HORSKÝ, ZDENĚK, Dr., Akademie der Wissenschaften, Prag
JACOB, GÜNTHER, Prof. Dr., Hochschule für Verkehrswesen, Dresden
JENSCH, GEORG, Prof. Dr., Lehrstuhl für Kartographie, Berlin
JENSCH, LUDWIGA, Berlin
KADEN, WALTER, Kartograph, Leipzig
KELLNER, EUGENIE, Wien
KELLNER, HEINRICH, Bezirksschulinspektor, Wien
KINAUER, RUDOLF, Dr., Leiter der Kartensammlung, Österreichische Nationalbibliothek, Wien
KLEMP, EGON, Leiter der Kartenabteilung, Deutsche Staatsbibliothek, Berlin
KÖTTNER, AMBROS, Dr., Redakteur, f&b, Wien
KRÜGER, H.-J., Kart.-Techn., VEB Top. Dienst, Schwerin
KUDRNOVSKÁ, OLGA, Dr., Akademie der Wissenschaften, Prag
KÜHNELT, MARGOT, Innsbruck
KUCHAŘ, KAREL, Dr., Dozent der Akademie der Wissenschaften, Prag

MEINE, KARL-HEINZ, Dipl.-Geogr., Universität Bonn
 MOJESCH, GERDA, Restaurator, Österreich. Nationalbibliothek, Wien
 MUCHA, LUDVÍK, Dr., Universität Prag
 NEEF, ERNST, Prof. Dr., Institut f. Geographie der TU Dresden
 NISCHAN, NINA, Kartographin, VEB Kartographischer Dienst Potsdam
 NÖSKE, IRENE, Dipl.-Ing., Institut f. Kartographie der TU Dresden
 OGRISSEK, RUDI, Dr., VEB Hermann Haack, Werk Leipzig
 OLSZEWICZ, BOLESŁAW, Prof. Dr., Instytut Geografii Polskiej Akademii Nauk, Wrocław
 OLSZEWICZ, KLOTHILDE, Wrocław
 PETROWITZ, IRENE, Wien
 PETROWITZ, WALTER, Dr., f&b, Wien
 PILLEWIZER, WOLFGANG, Prof. Dr., Institut f. Kartographie der TU Dresden
 PRZYPKOWSKI, TADEUSZ, Dr., Państwowe Muzeum, Jędrzejów
 QUESSNER, E.-F., Dipl.-Ing., VEB Geodätischer Dienst Leipzig
 REUTHER, MARTIN, Dr., Staatsarchivdirektor, Bautzen
 ROUBIK, A., Prag
 SANDIG, HANS-ULRICH, Prof. Dr., Lohrmann-Institut der TU Dresden
 SCHANDL, HADMAR CARL, Dr., f&b, Wien
 SCHANDL, MARGARETE, Wien
 SCHARDIN, JOACHIM, Wiss. Ass., Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden
 SCHMIDT, RUDOLF, Direktor, Wien
 SCHULTZ, JÜRGEN, Dipl.-Ing.
 SEELER, A., Dr., Dozent, Ing.-Schule f. Geodäsie und Kartographie, Dresden
 ŠKOPOVÁ, OTILIE, Prof., Technisches Nationalmuseum, Prag
 SPITZER, H., Dr., Humboldt-Universität, Berlin
 STAHNKE, G., Kart.-Ing., VEB Top. Dienst. Schwerin
 STAMS, WERNER, Dipl.-Geogr., Institut f. Kartographie der TU Dresden
 TAEGE, GERHARD, Dipl.-Geogr., Magdeburg
 TAKÁCS, JOSEF, Dr., Kartograph, Erdliget
 THIEME, HANS, Kartograph, Institut f. Kartographie der TU Dresden
 TREGER, GERHARD, Dipl.-Ing., Gotha
 ULLMANN, JÜRGEN, Dipl.-Ing., Leipzig
 WALLIS, HELEN, Dr., British Museum, London
 WOITSCH, LEOPOLD PAUL, Schulrat, Wien
 ZAKRZEWSKA, MARIA, Dr., Muzeum, Univ. Jagiellońskiego, Kraków
 ZIMMERMANN, HELMUT, Dipl.-Ing., Halle



Bild 77. Prof. Dr. E. BERNLEITHNER, Vorsitzender des Coronelli-Weltbundes
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

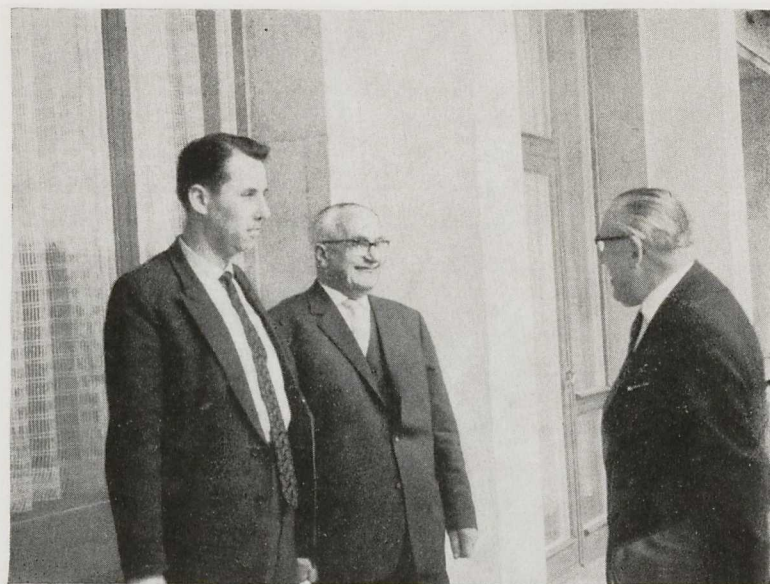


Bild 78. J. DAMMHAIN, Deutsche Demokratische Republik, W. BONACKER, Westberlin und
Prof. Dr. E. BERNLEITHNER, Österreich
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

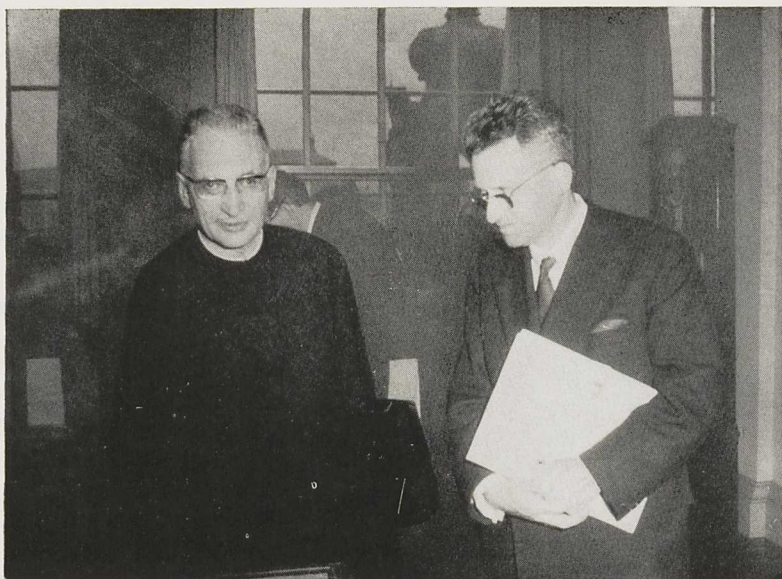


Bild 79. Prof. Dr. FR. DE DAINVILLE, Frankreich, und Dr. A. DE SMET, Belgien
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)



Bild 80. K. H. MEINE, Bundesrepublik Deutschland, und Dir. H. GRÖTZSCH,
Deutsche Demokratische Republik
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)



Bild 81. M. SCHANDL, Dir. R. SCHMIDT und Dr. H. C. SCHANDL, Österreich
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)



Bild 82. Dr. Č. HARVALÍK und Doz. Dr. K. KUČAŘ, ČSSR
(Foto: Dr. K. FISCHER, Prag — Staatl. Math.-Phys. Salon, Dresden)

VERÖFFENTLICHUNGEN

des

Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons

— Forschungsstelle —

Dresden-Zwinger

Band 1

H. WUNDERLICH

Das Dresdner „Quadratum geometricum“ aus dem Jahre 1569

von Christoph Schiöbler d. Ä., Augsburg, mit einem Anhang: Schiöblers Oxforder und Florentiner „Quadratum geometricum“ von 1579/1599

1960, 93 Seiten, 47 Abbildungen, L 6 N, broschiert, 8,50 MDN

Band 2

H. GRÖTZSCH

Die ersten Forschungsergebnisse der Globusinventarisierung in der DDR

Ein Beitrag zur Internationalen Weltinventarisierung durch die UNESCO

1963, 202 Seiten, 32 Abbildungen, L 6 N, broschiert, 18,— MDN

Band 3

H.-G. KÖRBER

**Zur Geschichte der Konstruktion von Sonnenuhren und Kompassen
des 16. bis 18. Jahrhunderts**

Unter besonderer Berücksichtigung der im Geomagnetischen Institut Potsdam und im Staatl. Mathematisch-Physikalischen Salon Dresden vorhandenen Instrumente

1965, 206 Seiten, 54 Abbildungen, L 6 N, broschiert, 18,— MDN

Band 4

E. CHOJECKA

**Astronomische und astrologische Darstellungen und Deutungen
bei kunsthistorischen Betrachtungen alter wissenschaftlicher
Illustrationen des XV. bis XVIII. Jahrhunderts**

1967, 143 Seiten, 67 Abbildungen, L 6 N, broschiert, 20,— MDN

VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN · 108 BERLIN

