ZB 7361

B 9797 F

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums Verlag C. H. Beck, München 2/1987

Thema: Seenotrettung
Wirtschaft und Wissenschaft
im 19. Jahrhundert
Das Ende des Luftschiffes
LZ 129 Hindenburg
300 Jahre ›Principia mathematica‹
von Isaac Newton

BIBLIOTHEK DES DEUTSCHEN MUSEUMS MÜNCHEN

Erst die Arbeit, dann das Fliegen.

O&M LH 3/87

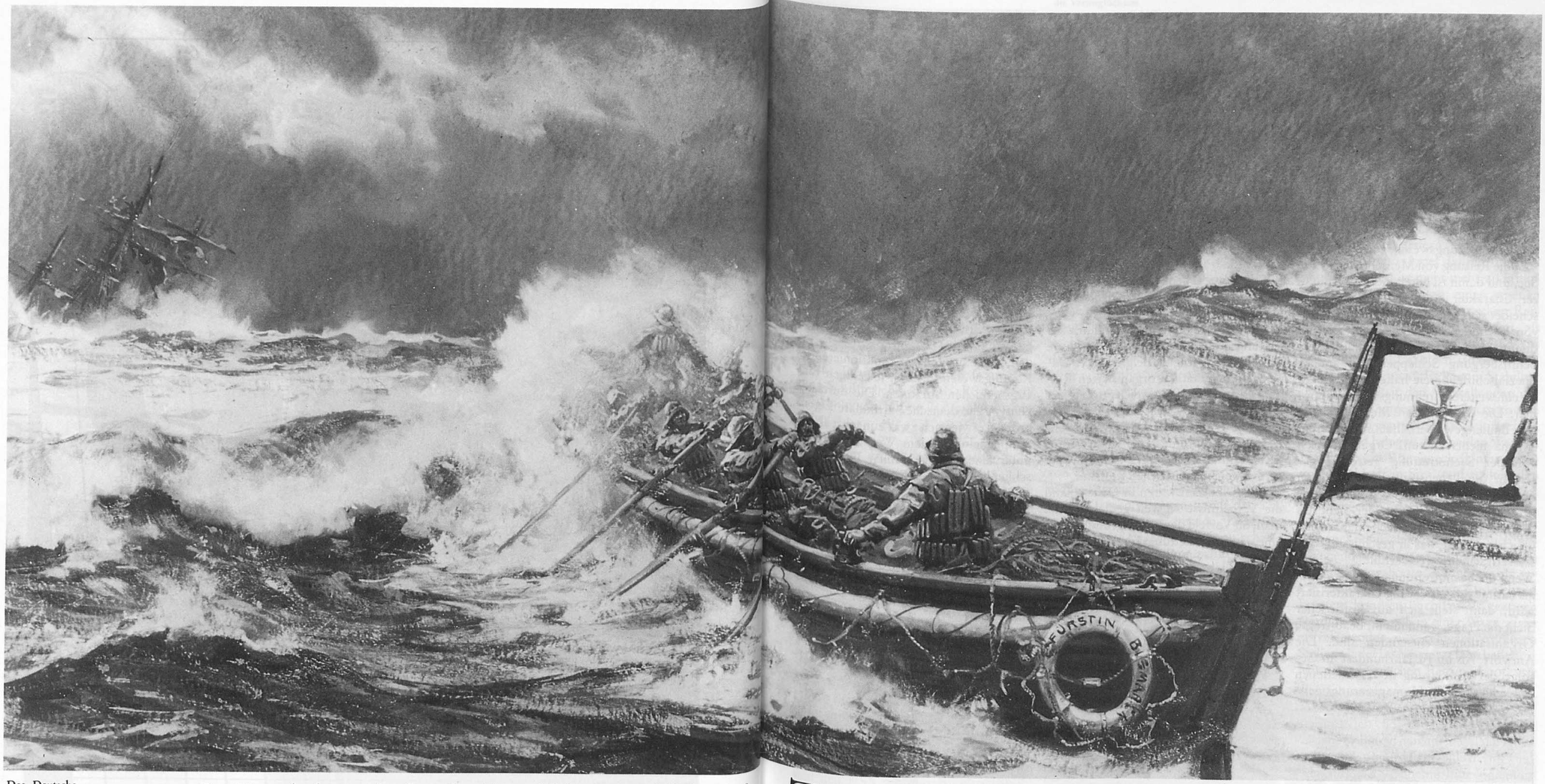
Lufthansa

INHALT

BIBLIOTHEK DES DEUTSCHEN MUSEUMS MÜNCHEN

Titelfoto: Der Seenotkreuzer ‚Theodor Heuss'. (Foto: Peter Neumann, Hamburg)

Zur Geschichte der Seenotrettungstechnik in Deutschland	70	Christian Ostersehlte
Der Seenotkreuzer ‚Theodor Heuss'	80	Bernd Anders
Wirtschaft & Wissenschaft im Berlin des 19. Jahrhunderts	86	Thomas Nipperdey
Von einem Problem zum Weltsystem: Newtons ‚Principia mathematica'	96	Ivo Schneider
Vor 50 Jahren: Das Ende des Luftschiffs LZ 129 Hindenburg	102	Hans Joachim Holtz
Museumsportrait: Das Deutsche Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven	108	Detlev Ellmers
Selbstzeugnisse großer Wissenschaftler: Ferdinand Braun an Leo Graetz	119	Rudolf Heinrich
Gedenktage technischer Kultur	122	Sigfrid von Weiher
Kleine Bücherkunde	127	Ernst H. Berninger
Georg-Agricola-Gesellschaft: Räder zum Rechnen	128	Charlotte Schönbeck
Veranstaltungen des Deutschen Museums	130	
Impressum	130	
Nachrichten aus dem Deutschen Museum	131	Rolf Gutmann
Für Sie gelesen	132	



Das „Deutsche Rettungsboot" ‚Fürstin Bismarck', gemalt von Claus Bergen. (Foto: DGzRS, Bremen)

ZUR GESCHICHTE DER SEENOTRETTUNGSTECHNIK IN DEUTSCHLAND

Christian Ostersehlte

Der Meeresboden vor der deutschen Küste gleicht einem Schiffsfriedhof. Rund 1400 Wracks konnte das Deutsche Hydrographische Institut im Gebiet der Deutschen Bucht und in der südwestlichen Ostsee bisher markieren. Jedes Jahr finden neue Havarien und Schiffsuntergänge statt. – Bis weit ins 19. Jahrhundert hinein konnten Schiffbrüchige nicht darauf rechnen, daß man ihnen zu Hilfe kam. Erst dann entstanden überall, auch in Deutschland, Organisationen zur Rettung Schiffbrüchiger, deren Angehörige unter zum Teil unvorstellbar harten Bedingungen in Ruderbooten ausfahren mußten. Seither sind die Seenotrettungstechniken – zumeist im internationalen Erfahrungsaustausch – weiterentwickelt worden. Heute verfügt die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger über eine der modernsten Rettungsflotten der Welt.

Ein „Deutsches Rettungsboot" wird zu Wasser gelassen. (Foto: DGzRS, Bremen)

Seenotrettungswesen, das bedeutet die Rettung von Menschenleben auf See, und damit ist bereits sein humanitärer Charakter umschrieben. Es unterscheidet sich vom Bergungsgeschäft, das von Reedereien betrieben wird, die für die im Falle des Gelingens lukrative Schiffsbergung Schlepper und andere Spezialschiffe bereit halten. Außerdem ist ein weiterer Trennungsstrich zu ziehen: Die Rettung von Menschenleben aus Binnengewässern hat mit unserem Thema nichts zu tun. Organisatorisch von der Seenotrettung getrennt, geschieht die Lebensrettung auf Flüssen und Seen im Binnenland durch eigene Organisationen mit – aus der Sicht des Seemannes – relativ einfachem, handelsüblichem Gerät, das in geschützten Gewässern seinen Zweck erfüllt.

Wenn die Seenotrettung als humanitärė, als caritative Einrichtung charakterisiert wird, dann stellt sich aus historischer Sicht die Frage, wann mit ihr beauftragte Organisationen entstanden sind. Die Antwort: Als im 19. Jahrhundert im Gefolge der Aufklärung in verschiedenen Bereichen eine Humanisierungswelle (1864 Gründung des Roten Kreuzes) einsetzte, stellte man fest, daß Einrichtungen fehlten, um den bemitleidenswerten Opfern eines in oft unmittelbarer Küstennähe stattfindenden Schiffbruches zu Hilfe zu eilen. England machte den Anfang. 1824 schlossen sich mehrere lokale Rettungsvereine zu einer nationalen Gesellschaft zusammen, die noch heute existiert und seit einer Reorganisierung im Jahre 1854 die Bezeichnung ‚Royal National Life-Boat Institution' (RNLI) trägt. Die RNLI gab für nachfolgende Gründungsvorgänge in anderen europäischen Ländern das Vorbild ab, auch wenn man den unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten Rechnung tragen und deshalb in Technik und Organisation die vorgegebene englische Konzeption modifizieren mußte. Noch im selben Jahr wie in Großbritannien, 1824, wurden in Amsterdam und Rotterdam zwei Rettungsgesellschaften aus der Taufe gehoben. 1838 folgten Belgien, 1852 Dänemark mit staatlich organisierten Rettungsdiensten. In Frankreich erfolgte der Durchbruch 1865, als Napoleon III. in Paris die Gründung einer privaten zentralen Seenotrettungsgesellschaft veranlaßte, und ab 1866 regten sich ähnliche Aktivitäten im zaristischen Rußland.

Um dieselbe Zeit waren in Deutschland die Verhältnisse so weit gediehen, daß man, im Vorfeld der Reichsgründung, an eine nationale Rettungsgesellschaft denken konnte. Schon in der ersten Jahrhunderthälfte waren auf staatlicher und privater, stets aber lokaler Ebene einzelne Versuche gescheitert, einen funktionierenden Seenotrettungsdienst einzurichten. Nur der um 1850 vom preußischen Staat aufgebaute Seenotdienst an der Ostseeküste war einigermaßen erfolgreich.

Durch zwei spektakuläre, von der Presse aufgegriffene Strandungsfälle in Ostfriesland (1854 und 1860) entstand schließlich an der deutschen Küste eine öffentliche Diskussion. Sie führte dazu, daß ab 1861 in verschiedenen Hafenstädten an Nord- und Ostsee lokale bzw. regionale Rettungsvereine gegründet wurden, die zum Teil ein funktionierendes Rettungswesen in ihren jeweiligen Einzugsbereichen aufzogen. Die durchaus zeittypische deutsche partikulare Eigenbrötelei erwies sich zwar zunächst als ein Stolperstein auf dem Weg zur Einheit unter einem gemeinsamen Dach, aber schließlich siegten Einsicht und Vernunft, und ein ähnlicher Prozeß wie in anderen westeuropäischen Ländern kam in Gang. Am 29. Mai 1865 schlossen sich in Kiel die verschiedenen Rettungsverei-

Bei günstigen Wetterbedingungen konnten die Rettungsboote auch gesegelt werden.

(Foto: DGzRS, Bremen)

Mit Hosenbojen wurden die Verunglückten geborgen, wenn Schiffe unmittelbar vor der Küste auf Grund liefen. (Foto: DGzRS, Bremen)

ne zur ‚Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger' (DGzRS) mit Sitz der Hauptverwaltung in Bremen zusammen.

Ruder- und Segelrettungsboote

Bereits von ihrer Gründung an konnte die DGzRS auf existierenden Strukturen aufbauen. In Ostfriesland waren die entsprechenden Bemühungen am weitesten gediehen, denn sowohl auf den Inseln als auch auf dem Festland hatte der 1861 in Emden gegründete regionale Rettungsverein eine Reihe von Stationen angelegt. Außerdem nahm man in Bremen ziemlich bald nach der Gründung Verbindung mit bereits existierenden ausländischen Rettungsgesellschaften (z. B. der RNLI) auf, nicht zuletzt, um von deren technischen Erfahrungen zu profitieren. Für die technische Entwicklung der DGzRS gab es also gewisse Orientierungspunkte.

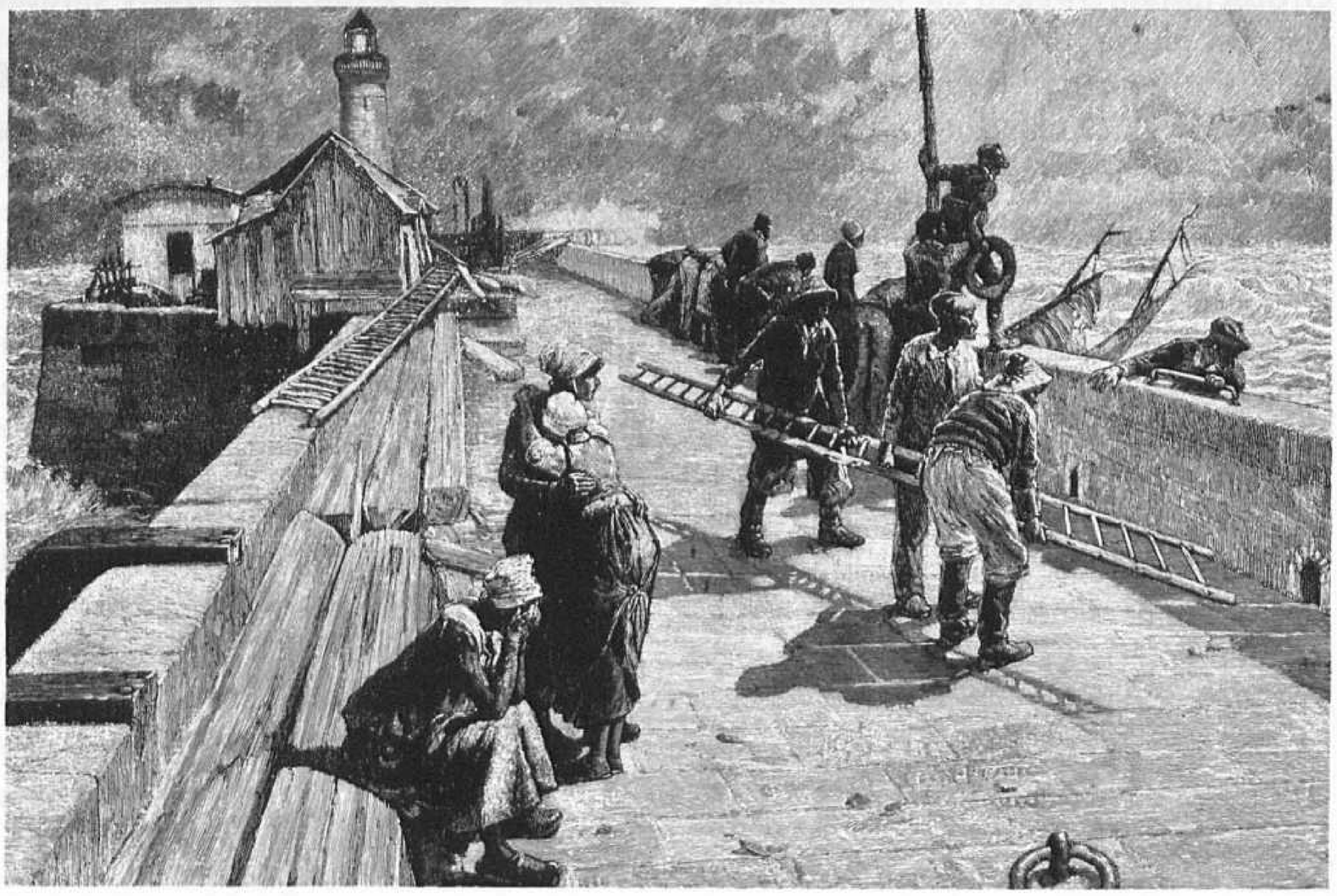
Das wichtigste Rettungsmittel in Europa und den USA war das Ruderrettungsboot, das mit Freiwilligen bemannt wurde. Sie rekrutierten sich aus der näheren Umgebung der jeweiligen Rettungsstation. Waren sie nautisch vorgebildet (es gab auch viele interessierte Laien bzw. nautische Autodidakten darunter), dann kamen sie zumeist aus der regionalen Kleinschiffahrt und Fischerei.

Wie eine Perlenkette waren die Stationen in mehr oder weniger kurzen Abständen an der Küste angelegt, denn der Aktionsradius eines einzelnen Ruderrettungsbootes war nicht sehr groß. Zwischen den Rettungseinsätzen konnten unter Umständen Jahre vergehen, aber wenn der Ernstfall gekommen war, mußte es schnell gehen: Aus dem Dorf wurden die Freiwilligen zusammengerufen, und dann wurde der Einsatz, oft unter sehr harten, heute unvorstellbaren Bedingungen, gefahren.

Das war das Grundmuster des Rettungsdienstes in England, Holland, Frankreich und anderswo. Die DGzRS praktizierte es ebenso. Zunächst baute man in Deutschland ausländische Bootstypen nach. Das britische Peake-Boot war in der RNLI nach ihrer Reorganisation 1854 eingeführt worden und zum Standardtyp avanciert. Es war aus Holz gebaut, besaß Luftbehälter sowie ein Selbstlenzungs- und Selbstaufrichtungssystem. In Deutschland verwendete man es am liebsten in Flußmündungen oder von Häfen aus. Bei etlichen Stationen mußte allerdings das Boot mit einem speziellen Transportwagen durch den Dünengürtel befördert werden. Dafür erwies sich das Peake-Boot als zu schwer, und deshalb stattete man zahlreiche Stationen mit dem amerikanischen Francis-Muster aus. Es bestand aus kannelliertem (geknicktem) Stahlblech, konnte sich zwar nicht selbst aufrichten, war aber nur halb so schwer wie das britische Boot. Neben diesen beiden Typen gab es, allerdings in geringer Anzahl, dänische Rettungsboote und an lokalen Vorbildern orientierte Einzelbauten, die anfangs von einigen mißtrauischen Bootsbesatzungen noch am ehesten akzeptiert wurden.

Mit dieser zunächst sehr heterogenen Flotte war man aber noch nicht zufrieden, denn das Peake-Boot war, wie gesagt, zu schwer, und das Francis-Boot konnte nicht gesegelt werden und ließ sich nicht gut steuern. So schritt die DGzRS in den 1870er Jahren (der genaue Zeitpunkt ist nicht mehr zu ermitteln) zur Entwicklung einer eigenen Konstruktion, der des ‚Deutschen Rettungsboots', das sowohl gerudert als auch gesegelt werden konnte und aus kannelliertem Eisenblech (später Stahlblech) gefertigt war. Es kam in Stabilität und Leichtigkeit den Vorstellungen der Gesellschaft entgegen, denn man konnte es auf einem genormten Transportwagen zum Strand bringen. Die beiden Werften Havighorst in Rönnebeck (Unterweser) und Kirchhoff in Stralsund stellten den Typ in Serie her und wurden so zu „Hauswerften" der DGzRS. Zwei Versionen von 7,5 m oder 8,5 m Länge überwogen. Vereinzelt wurden aber auch, abweichend vom Standardmuster, große Flußmündungsboote (Länge 9,5 m) sowie Eisboote (Länge 5,5 bis 6 m) gebaut. Letztere konnten über Festeis gezogen werden, bis sie sich in einer Wake, einer eisfreien oder nur schwach vereisten Stelle, wieder ins Wasser setzen ließen.

Mit dem ‚Deutschen Rettungsboot' war



Hilfe für die Verunglückten! Holzstich aus der Zeitschrift ‚Über Land und Meer' (Band II, 1890/91)

80 Tote forderte das Schiffsunglück, das sich am 9. November 1854 vor der Insel Spiekeroog ereignete. Die Weser-Zeitung berichtete über den Untergang.

Weser-Zeitung

№ 3399. Bremen, Sonnabend, 11. November. 1854.

Strandung des Auswandererschiffes „Johanna."

Vorgestern Morgen um 10 Uhr sahen wir von hier aus ein Barkschiff auf der benachbarten Insel Spiekeroog stranden und nur zu bald bestätigte sich unsere Befürchtung, daß es ein Auswandererschiff sei, welches, vom Sturme überfallen, im sinkenden Zustande zur Rettung der demselben anvertrauten Menschenzahl auf den Strand gesetzt werde.

Leider geschah die Strandung 3 Stunden vor dem Eintritt der Fluth und das Schiff hatte, bevor die Ausschiffung möglich war, noch mindestens 6 Stunden den furchtbaren Anprall der rasenden Wogen auszuhalten, welcher Umstand Tod und Verderben über die unglücklichen Passagiere brachte. Durch die Bewegungen des Wassers beständig hin und hergeworfen, arbeitete das Schiff lange gegen die Wucht der anhaltend auf dasselbe niederfallenden gewaltigen Wasserstürze der bergähnlich heranrollenden Wellen, bis es sich zuletzt ganz auf die Seite legte. Durch das Schwanken des Schiffes im Verein mit dem eindringenden Wasser wurden die beweglichen Gegenstände mit großer Gewalt hin und hergeschleudert und viele Menschen dadurch getödtet. Die meisten der Verunglückten sollen jedoch bei dem Herausschlagen der Masten das Leben eingebüßt haben, denn Augenzeugen berichten, daß in dem Augenblicke das Wasser rings um die Unglücksstätte vom Blute gefärbt gewesen sei. Diese Katastrophe, von deren Furchtbarkeit man eine Vorstellung durch die Thatsache gewinnt, daß überall neben den vollständigen Leichen auch Fragmente derselben gefunden werden, hat an 80 Personen das Leben gekostet.

Fast noch trauriger als eine Uebersicht so vieler Leichen ist der Anblick der Lebenden in solchem Elende, daß die Todten dagegen beneidenswerth erscheinen. 138 Personen haben zwar das nackte Leben gerettet, doch theils sind sie schwer verwundet oder contundirt, theils ihrer Habe verlustig, theils beklagen sie den Tod ihrer Anverwandten oder sonst theurer Personen. Unter Andern sind von 2 Paar Verlobten beide Bräute umgekommen. Ein Mädchen, bis zur Unkenntlichkeit verletzt und momentan ihres Gesichtes beraubt, forscht vergebens nach ihren Eltern und Geschwistern. Ein Säugling wurde gesund und wohl gerettet, doch ach! die Mutter fehlt. Ein Knabe von etwa 4 Jahren harrt seiner Mutter, an deren Seite er den vorausgereiseten Vater in Amerika aufsuchen will. Eine Frauenleiche lag am Strande mit zerschmetterten Armen, vielleicht war sie eine dieser Mütter. Doch ich enthalte mich der weitern Details dieses entsetzlichen Dramas.

Mögen edle Menschenfreunde diesen Unglücklichen, wo sie das feste Land erreichen, mit Trost und Hülfe entgegenkommen, und durch ihr Beispiel Andere zur Nachahmung reizen!

Neuharrlingersyhl, den 8. November 1854. X.

ein Standardtyp geschaffen, der nach und nach die älteren Boote ersetzte und bis über den Ersten Weltkrieg hinaus das Gesicht der Flotte entscheidend prägte. Damit war die DGzRS nicht nur unabhängig von ausländischen Konstruktionen geworden. Mehr noch: Die schon angedeuteten Beziehungen zu ausländischen Rettungsgesellschaften hatten sich stetig weiterentwickelt, und aus dem Nehmen wurde für die DGzRS ein Geben. In den beiden letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurden Ruderrettungsboote des deutschen Typs vor allem an Rußland, Spanien und Frankreich geliefert, wobei die Gesellschaft die Geschäftsverbindung zwischen der Werft Havighorst und den ausländischen Rettungsdiensten hergestellt hatte und die Bauaufsicht vor Ort durchführte.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Boote auch gesegelt werden konnten, um die Kräfte der Rettungsmänner zu schonen und um nicht zuletzt den relativ geringen Aktionsradius etwas zu erweitern. Vereinzelt fanden sich in der Rettungsflotte auch größere hölzerne Segelboote, die weiter hinausfahren konnten als die Ruderrettungsboote. Ein Vertreter dieses größeren Typs, die ‚Geheimrat Gerlach' von 1914, befindet sich im Deutschen Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven. In relativ engräumigen Revieren (z. B. Ostfriesland) kam man mit den kleinen Booten auch gut zurecht und konnte mit ihnen autonom operieren. In den Flußmündungen der Nordsee, wo in den Großschiffahrtswegen die Unfallhäufigkeit recht hoch war, wurde die mangelnde Reichweite der Ruderrettungsboote zum Problem. Die vorgelagerten Sandbänke, die vielen Schiffen zum Verhängnis wurden, lagen sehr weit von der Rettungsstation entfernt. Hier war die Hilfe von privaten Schleppern sowie Dienstfahrzeugen von Behörden und der Marine von entscheidender Wichtigkeit. Diese Schiffe schleppten die Rettungsboote hinaus zum Havaristen. Außerdem richtete man auf Feuerschiffen in den Mündungen von Jade, Elbe und Eider – im Einvernehmen mit den jeweiligen Seezeichenämtern – Bootsstationen ein, die bis zum Ersten Weltkrieg eine überragende Bedeutung erlangen sollten. Schlepperhilfe und Feuerschiffstationen glichen das Unvermögen der Ruderrettungsboote, größere Entfernungen zu überwinden, wenigstens teilweise aus. Die Problematik der bisherigen Bootstypen blieb jedoch bestehen, denn die Einsatzmöglichkeiten konnten auch durch derartige Maßnahmen lediglich in begrenztem Maße ausgedehnt werden. Nur ein grundsätzlicher technischer Umbruch konnte Abhilfe schaffen. Noch 1939 – die Motorrettungsboote waren schon längst eingeführt – machten die Ruderboote rein zahlenmäßig über die Hälfte der Flotte aus. Vor allem an der deutschen Ostseeküste war dieser damals archaisch anmutende Bootstyp nach wie vor brauchbar. Erst der Zweite Weltkrieg mit seinen neuen, erhöhten Anforderungen an das Rettungswesen ließ das Ruderrettungsboot endgültig überflüssig werden. Anfang der fünfziger Jahre stellte die DGzRS die letzten Vertreter dieser

Gattung außer Dienst, nachdem sie im Nachkriegsrettungsdienst schon keine Rolle mehr gespielt hatten. Eine Ära war damit endgültig zu Ende gegangen. Als Relikte aus dieser Zeit finden sich einzelne Exemplare des ‚Deutschen Rettungsbootes' in lokalen Museen auf Borkum sowie Norderney und in der Bootshalle des Deutschen Schiffahrtsmuseums in Bremerhaven.

Raketenapparate

Strandungen ereigneten sich nicht nur auf vorgelagerten Sandbänken, sondern auch in unmittelbarer Küstennähe. Dies galt vor allem für die damals noch lange deutsche Ostseeküste, wo im Gegensatz zur Nordsee der Tidenhub keine Rolle mehr spielte. In bestimmten Situationen war der Einsatz eines Ruderrettungsbootes oft unpraktisch, und die Schiffbrüchigen konnten am besten über eine Seilverbindung vom nahen Strand aus geborgen werden. Mit dem Prinzip einer Seilbahn wurde mit einer Hosenboje jede einzelne Person vom Havaristen heruntergeholt. Das Rettungstau bildete dabei das „Tragseil", das endlos umherlaufende Jolltau das „Zugseil". Diese Konstruktion war an sich unstrittig, das Problem bestand nur in der Herstellung einer Leinenverbindung, damit zunächst das Jolltau und anschließend damit das Rettungstau hinübergezogen werden konnte. Bei den älteren Rettungsgesellschaften in Westeuropa wurde diese Rettungsmethode längst angewendet, als 1865 die DGzRS gegründet wurde. In England hatte bereits 1808 der Artilleriehauptmann Manby einen Mörser erfunden, mit dem man an einem Projektil befestigte Leinen hinüberschoß. Der Nachteil lag jedoch darin, daß das Seil wegen der hohen Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zu schnell und abrupt straff gezogen wurde und dann leicht reißen konnte.

Die DGzRS verwendete anfangs wohl oder übel solche Manby-Mörser, sah sich aber ziemlich bald nach einem besseren System um. Raketen (damals nur mit Feststofftreibsatz) versprachen größeren Erfolg, denn ihr Grundprinzip liegt darin, mit relativ langsamer Geschwindigkeit abzuheben, um erst dann allmählich immer schneller zu werden. Bei Raketenstarts in den Weltraum kann man sich noch heute von diesem Prinzip überzeugen.

Auf dem Markt wurde eine verwirrende Anzahl verschiedener Raketentypen unterschiedlicher Qualität und nationaler Herkunft angeboten. Die DGzRS testete zahlreiche von ihnen, aber als man zu Resultaten gekommen war, hatte eine Feuerwerker-Versuchseinheit des preußischen Heeres ein sehr brauchbares Muster entwickelt, die sogenannte Spandau-Rakete, die man nach dem Standort der Einheit benannt hatte. 1866 war das Gerät einsatzbereit und wurde bei der Gesellschaft als Standardmuster eingeführt. Ein solcher Raketenapparat konnte mit der gesamten Ausrüstung auf einen Spezialwagen verladen und zur Unglücksstelle an den Strand gefahren werden. Die Raketenstationen befanden sich wegen der dortigen Küstenstruktur überwiegend an der Ostsee. Wie bei den Rettungsbooten, so rekrutierten sich die Bedienungsmannschaften auch in diesem Falle aus ortsansässigen Freiwilligen.

Bei den Raketenapparaten setzten bedeutende technische Neuerungen erst in den zwanziger Jahren ein, als der Raketenpionier Friedrich Wilhelm Sander eine leichtere Rettungsrakete konstruierte und die Gesellschaft diese, allerdings in begrenzten Stückzahlen, anschaffte. In den dreißiger Jahren wollte man dann die Raketenstationen motorisieren und experimentierte mit Lastkraftwagen und Halbkettenfahrzeugen, wenn auch ohne durchschlagenden Erfolg.

Die Einführung der Spandau-Rakete sieben Jahrzehnte zuvor hatte aber grundsätzlich den technischen Durchbruch herbeigeführt, und nachdem der Aufbau des Stationsnetzes um die Jahrhundertwende abgeschlossen war, behielt der Raketenapparat bis zum Zweiten Weltkrieg seine Bedeutung bei und bildete somit das zweite wichtige technische Mittel des Rettungsdienstes der DGzRS.

Motorrettungsboote

Vor dem Hintergrund der Industrialisierung erlebte die Schiffahrt, bedingt durch die Einführung des Dampfantriebes, ihren Übergang vom Segel- zum Maschinenantrieb. Angesichts dieser tiefgreifenden Umwälzung fragt sich zunächst der Betrachter, warum man im selben Zeitraum am recht archaisch wirkenden Ruderrettungsboot festhielt und sich nicht der neuen Entwicklung anschloß, zumal nicht nur große Seeschiffe einen Dampfantrieb erhielten, sondern auch kleine Dampfbarkassen auf Binnengewässern verkehrten oder als Beiboote für große Handels- und Kriegsschiffe eingesetzt wurden.

In der Tat, die RNLI experimentierte in den 1890er Jahren mit dampfgetriebenen Rettungsbooten, aber die Versuche führten zu keinem überzeugenden Resultat. Die DGzRS blieb deshalb dieser Entwicklung gegenüber auf Distanz. Vor allem lag es wohl auch daran, daß das Anheizen eines Kessels mehrere Stunden in Anspruch nahm, und dies entsprach in keiner Weise der im Rettungsdienst geforderten raschen Einsatzbereitschaft.

Der kompaktere, schnell anspringende und damit sofort betriebsbereite Verbrennungsmotor bot sich um die Jahrhundertwende als greifbare Alternative an, und 1899 kam in den USA ein Rettungsboot mit Gasolinmotor in Dienst. Die RNLI zog 1904 mit dieser Neuerung nach, Frankreich, Dänemark und die Niederlande folgten. 1911 war es dann auch in Deutschland soweit, und das 10 m lange hölzerne Motorrettungsboot

Eine Spandaurakete wird abgefeuert. (Foto: DGzRS, Bremen)

Ein Halbkettenfahrzeug schafft den Transportwagen mit dem 3-Tonnen-Strandboot zum Wasser. (Foto: DGzRS, Bremen)

‚Oberinspector Pfeifer', angetrieben mit einem Petroleummotor, wurde von der DGzRS in Dienst gestellt. Bis Kriegsausbruch 1914 folgten sieben weitere Rettungsboote mit Benzinmotoren, die englischen Vorbildern angelehnt waren und in ihrem Aussehen noch sehr an ältere Boote erinnerten.

Der Erste Weltkrieg, danach vor allem die Inflation, die das Vermögen der Gesellschaft aufzehrte, verhinderten zunächst eine Weiterentwicklung. Erst nach der Währungsstabilisierung 1924 durch die Rentenmark konnte man wieder an Neubauten denken. Mit finanzieller Unterstützung des Reichs ließ die DGzRS 1926 in Memel drei Motorrettungsboote (die ‚Hindenburg'-Klasse, 11,5 m Länge) erbauen, die erstmals einen Dieselmotor besaßen. Obwohl diese drei Boote technisch noch nicht ausgereift waren, setzte sich der Dieselantrieb dann doch in der Rettungsflotte durch, außerdem löste der Stahl zum Teil das Holz als Baustoff ab. Um 1930 stellte die DGzRS mehrere große Rettungsboote (‚Bremen'-Klasse, 1929–31, 16,17 m lang, ‚Richard C. Krogmann', 1932, 17,10 m lang) in Dienst, die sich bewährten und in den Abmessungen den niederländischen Rettungsbooten nahekamen, die damals als die größten Fahrzeuge ihrer Art in Europa galten.

War mit diesen Booten in der Größe bis nach dem Zweiten Weltkrieg eine vorläufige Obergrenze gezogen, so entwikkelte die Gesellschaft in den dreißiger Jahren kleinere Einheiten. 1935 wurde die ‚Maasholm' (9,25 m Länge) abgeliefert, die aber gewichtsmäßig noch nicht den Vorstellungen der DGzRS entsprach. Dies tat dann die ‚Vegesack'-Klasse, die von 1936 bis 1938 in Dienst kam und fünf Einheiten umfaßte. Dabei handelte es sich um Mahagoniboote, die aber nur drei Tonnen wogen und mit einem Transportwagen zum Strand gebracht werden konnten. Mit diesem Typ war der Ansatz gegeben, die noch vorhandene große Flotte von Ruderrettungsbooten (1939: 55, dagegen 38 Motorrettungsboote) qualitativ, wenn auch noch nicht quantitativ zu ersetzen.

Für die Zeit vor Ausbruch des Zweiten Weltkrieges kann somit festgestellt werden, daß die Entwicklung der Motorrettungsboote rein technisch gute Fortschritte gemacht hatte. Aber sie repräsentierten noch nicht die gesamte Rettungsflotte, sondern waren vielmehr an besonders exponierten geographischen Punkten stationiert. Der allmähliche, aber endgültige Ersatz der inzwischen vorsintflutlich wirkenden Ruderrettungsboote wurde durch den Kriegsausbruch zunächst verhindert.

Aufgrund der jeweiligen strategischen Lage war sowohl im deutsch-französischen Krieg 1870/71 als auch im Ersten Weltkrieg die DGzRS nicht vom Seekrieg betroffen worden. Das war diesmal anders, denn nun wurde die Gesellschaft unter Aufsicht der Kriegsmarine und der Luftwaffe in einen Sonderdienst einbezogen. Die Boote wurden dem Schutz durch die Genfer Konventionen unterstellt und erhielten den obligatorischen weißen Lazarettschiffsanstrich mit roten Balkenkreuzen. Ihre Aufgabe: Neben dem üblichen Rettungsdienst wurde vor

allem auf Rettungsmöglichkeiten für abgestürzte deutsche, aber auch alliierte Flieger Wert gelegt. Das hieß, daß die Boote nicht, wie üblich, nach erfolgreichem Einsatz zur Station zurückkehrten, sondern auf vorgeschobener Seeposition lagen, um bei Abstürzen rechtzeitig zur Stelle zu sein. Bei diesem intensivierten Einsatz verschlissen die Boote schneller, und Ersatzbauten wurden recht bald notwendig. Die inzwischen durch neue Produktionsverfahren und verbesserte Organisation angekurbelte deutsche Kriegswirtschaft lieferte von 1942–1944 zwei große, zwölf mittlere und sieben kleinere Motorrettungsboote an die DGzRS.

Der um 1930 erreichte Größenstandard wurde von den beiden größten Motorrettungsbooten ‚Hindenburg' (1944, 17,50 m Länge) und ‚Norderney' (1944, 17,30 m Länge) nicht wesentlich überschritten. Die Neuerungen lagen vielmehr in der Unterbringung der Mannschaft unter Deck, die wegen der längeren Verweildauer auf See größer als auf den Vorkriegsbooten war, um den Rettungsmännern wenigstens ein Minimum an ‚Komfort' bieten zu können. Außerdem erhielten 1944 die Boote der Weser-Klasse (14 m Länge) als erste Rettungsboote einen zweiten Steuerstand, von dem aus der Vormann (der Führer des Motorrettungsbootes) eine bessere Sicht hatte und der als Turmaufbau ausgeführt war. Diese Neuheit sollte fortan als Markenzeichen der Rettungsflotte gelten. Auch die heutigen Seenotkreuzer besitzen diesen Turmaufbau.

Die Kriegsbauten bewährten sich, auch im Nachkriegsrettungsdienst, der zunächst unter britischer Aufsicht weitergeführt wurde. Die Motorrettungsboote aus den vierziger Jahren bildeten aber noch lange Jahre das Rückgrat der Rettungsflotte der DGzRS. Zuletzt wurde das 1944 in Dienst gestellte 14 m-Boot ‚Rickmer Bock' 1981 ausgemustert. Es befindet sich seitdem als Museumsschiff auf dem Gelände der Hauptverwaltung der DGzRS in Bremen.

Seenotkreuzer

Mit seiner technischen Ausreifung beginnt ein Gerät oft an seine eigentlichen Grenzen zu stoßen. So verhielt es sich bei den Ruderrettungsbooten, deren Mobilität auch nach Schaffung des ‚Deutschen Rettungsbootes' fragwürdig blieb (s. o.), und ein ähnliches Entwicklungsgesetz traf auch für die Motorrettungsboote zu. Deren Leistungsgrenze lag in der Geschwindigkeit, die seit langem eine ‚Schallmauer' von etwa 10 Knoten nicht überschritten hatte. Bei den Unterwasserformen hatte sich im Laufe der Zeit am wenigsten geändert. Auf Seetüchtigkeit und Robustheit wurde dabei am meisten Wert gelegt. Wollte man diese Boote nun schneller machen, so waren die längst ausgereiften Patrouillenboote sowie die schnellen, ebenfalls militärischen ‚air-sea rescue boats' als Vorbilder kaum zu gebrauchen. Diese Fahrzeuge können es als Gleitboote zwar auf eine Geschwindigkeit von 30 Knoten (und darüber) bringen. Aber Schnelligkeit geht bei ihnen stets auf Kosten der Seetüchtigkeit, da sie bei bewegter See erheblich mit der Fahrt heruntergehen müssen. Strömungstechnisch mußte also ein Kompromiß zwischen beiden Rumpfformen gefunden werden, um eine tragbare Kombination zwischen erhöhter Geschwindigkeit und gleichzeitig beibehaltener Seetüchtigkeit zu erzielen. Hierzu waren groß angelegte Versuche in einem Testtank notwendig. Dies konnte sich die DGzRS erst leisten, als sie im Rahmen der Nachkriegskonjunktur wirtschaftlich wieder Tritt gefaßt hatte.

Wie bei anderen technischen Entwicklungen im Seenotrettungswesen, so standen auch diesmal wieder internationale Beziehungen Pate bei einer technischen Neuentwicklung. Die schwedische Rettungsgesellschaft ‚Svenska Sällskapet för Räddning af Skeppsbrutne' (SSRS) in Göteborg war ebenfalls der Ansicht, daß sich bei der Geschwindigkeit der Rettungsboote etwas tun müßte. Während

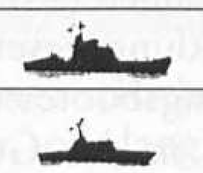
Die Deutsche Bucht gehört wegen ihrer tückischen Sände und Untiefen und aufgrund des hohen Schiffsverkehrs zu den gefährlichsten Seegebieten der Welt. Hier ein auf dem Großen Vogelsand gestrandetes Schiff.

(Foto: DGzRS, Bremen)

die Schweden bei einer staatlichen Schiffbauversuchsanstalt in Stockholm ihre Versuche durchführten, ließ die DGzRS im Testtank der Genfer Firma Maierform S.A. in Madrid neue Rumpfformen ausarbeiten. Deutsche und Schweden hielten, trotz der getrennten Entwicklungsarbeiten, weiterhin engen Kontakt und unterrichteten sich gegenseitig über ihre Ergebnisse. 1952 schloß die SSRS ihre Entwürfe ab, und zwei Jahre später stellte sie das 17,8 m lange und 17 Knoten schnelle Rettungsboot ‚Hjälparen' in Dienst. Obwohl sich dieses Boot bewährt hat und noch heute Dienst tut, ließen es die Schweden mit diesem Einzelbau genug sein, denn für das starke Ostsee-Eis war die ‚Hjälparen' nicht kräftig genug und wurde deshalb an die schwedische Westküste verlegt, wo im Winter nicht so schwere Eisverhältnisse auftreten wie in der Ostsee. Heutzutage verwendet die SSRS auf ihren Stationen für den Winter ein schweres Rettungsboot, das auch Eis brechen kann, und für sommerliche Schönwetterverhältnisse ein schnelles Gleitboot.

Bei der DGzRS in Bremen war man in der Zwischenzeit auch nicht untätig geblieben und ließ von 1951–1953 das große Motorrettungsboot ‚Bremen' (ex ‚Konsul Kleyenstüber', 1931 erbaut) in den Versuchsseenotkreuzer ‚Bremen' umbauen. Vor allem das Deck und die Aufbauten waren in der Weise umgestaltet worden, daß sie den Brechern wenig Angriffsfläche boten. In einer Heckwanne war ein Tochterboot gelagert, das für den Einsatz in flacheren Gewässern ausgesetzt und wieder eingeholt werden konnte. Diese Neuerung wurde später auf allen Rettungskreuzern eingebaut. Die Geschwindigkeit der ‚Bremen' lag bei etwa 10 Knoten, weil man die Unterwasserlinien beim Umbau nicht wesentlich verändern konnte. 1955 folgte dann als Neubau die 21,5 m lange ‚Hermann Apelt', die zwar immerhin 17,5 Knoten laufen konnte, aber wie die ‚Bremen' noch viele Wünsche offen ließ und auch technisch noch nicht ausgereift war. Der endgültige Durchbruch gelang erst einige Jahre später, als 1957 die ‚Theodor Heuss' (23,2 m lang, 20 Knoten) in Dienst gestellt wurde, von der an anderer Stelle in diesem Heft ausführlicher die Rede sein soll. Mit diesem Boot war das Grundmuster des modernen Seenotkreuzers herausgearbeitet worden und brauchte bis heute lediglich in Details, nicht aber in Grundzügen modifiziert zu werden. Nach der ‚Heuss'-Klasse ließ die DGzRS von 1963–1965 die etwas größere, aber ansonsten sehr ähnliche ‚Georg Breusing'-Klasse (26,6 m lang, 24 Knoten) erbauen. Aber auch kleinere Rettungskreuzer nach dem ‚Heuss'-Grundmuster wurden in Dienst gestellt, so 1967 der Einzelbau ‚Paul Denker' (16,80 m lang, 18 Knoten) und die vier Boote der ‚Hans Lüken'-Klasse (18,90 m lang, 18 Knoten). Bei diesen Einheiten wurde erstmals konsequent die Bauweise in Leichtmetall angewendet, denn die Rettungskreuzer davor besaßen noch Rümpfe aus Stahl, und nur die Aufbauten waren aus einer Aluminium-Legierung hergestellt worden. Damit hatte sich dieser Werkstoff im Rettungskreuzerbau durchgesetzt.

Die Einheiten unserer Rettungsflotte

	JOHN T. ESSBERGER HERMANN RITTER WILHELM KAISEN
	BERLIN HERMANN HELMS
	GEORG BREUSING ADOLPH BERMPOHL ARWED EMMINGHAUS
	EISWETTE FRITZ BEHRENS MINDEN/* VORMANN LEISS/*
	OTTO SCHÜLKE HANS LÜKEN H.J. KRATSCHKE GÜNTER KUCHENBECKER
	PAUL DENKER
	SIEGFRIED BOYSEN EDUARD NEBELTHAU
	WILH. HÜBOTTER CARL A. WUPPESAHL WALTHER MÜLLER HÖRNUM ARTHUR MENGE
	TAMINA MARTJE GESINA SWANTJE UMMA DOORTJE ILKA ELTJE KAATJE BRUNTJE TRIENTJE GRIETJE MAX CARSTENSEN

Es wurde eingangs schon festgestellt, daß sich die Rettungsgesellschaften, ausgehend vom Vorbild der britischen RNLI, wegen der nationalen Unterschiede in Küstenstruktur, Organisation und Technik bis heute stark auseinanderentwickelt haben. Deshalb nimmt es nicht Wunder, daß der Typ des deutschen Seenotkreuzers nur ansatzweise Verbreitung im Ausland gefunden hat. So entstanden in den späten sechziger und frühen siebziger Jahren auf deutschen und ausländischen Werften zwei Rettungskreuzer für den staatlichen italienischen Rettungsdienst, drei Fischereischutzboote für den französischen Staat und ein Lotsenboot für die USA, allesamt nach DGzRS-Muster. Finnland, Marokko und Portugal erhielten in der ersten Hälfte der achtziger Jahre ebenfalls Neubauten von Werften an der Unterweser, bei denen Boote der DGzRS Vorbild waren. Wichtiger als die Frage nach der internationalen Verbreitung eines sehr auf die deutschen Verhältnisse zugeschnittenen Rettungskreuzertyps ist aber die abschließende Feststellung: Die gleiche Aufgabe verbindet sämtliche Seenotrettungsgesellschaften und -dienste auf der Welt, nämlich die Hilfe für den schiffbrüchigen Menschen. □

Hinweise zum Weiterlesen

Neuber, Hermann und Jürgens, Hans Peter: Schiffbruch und Strandung. Herford 1979.

Ostersehlte, Christian: Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, in: Marine Rundschau 1983/6, S. 273–280.

Prager, Hans Georg: Retter ohne Ruhm. Das Abenteuer der Seenothilfe. Gütersloh 1970.

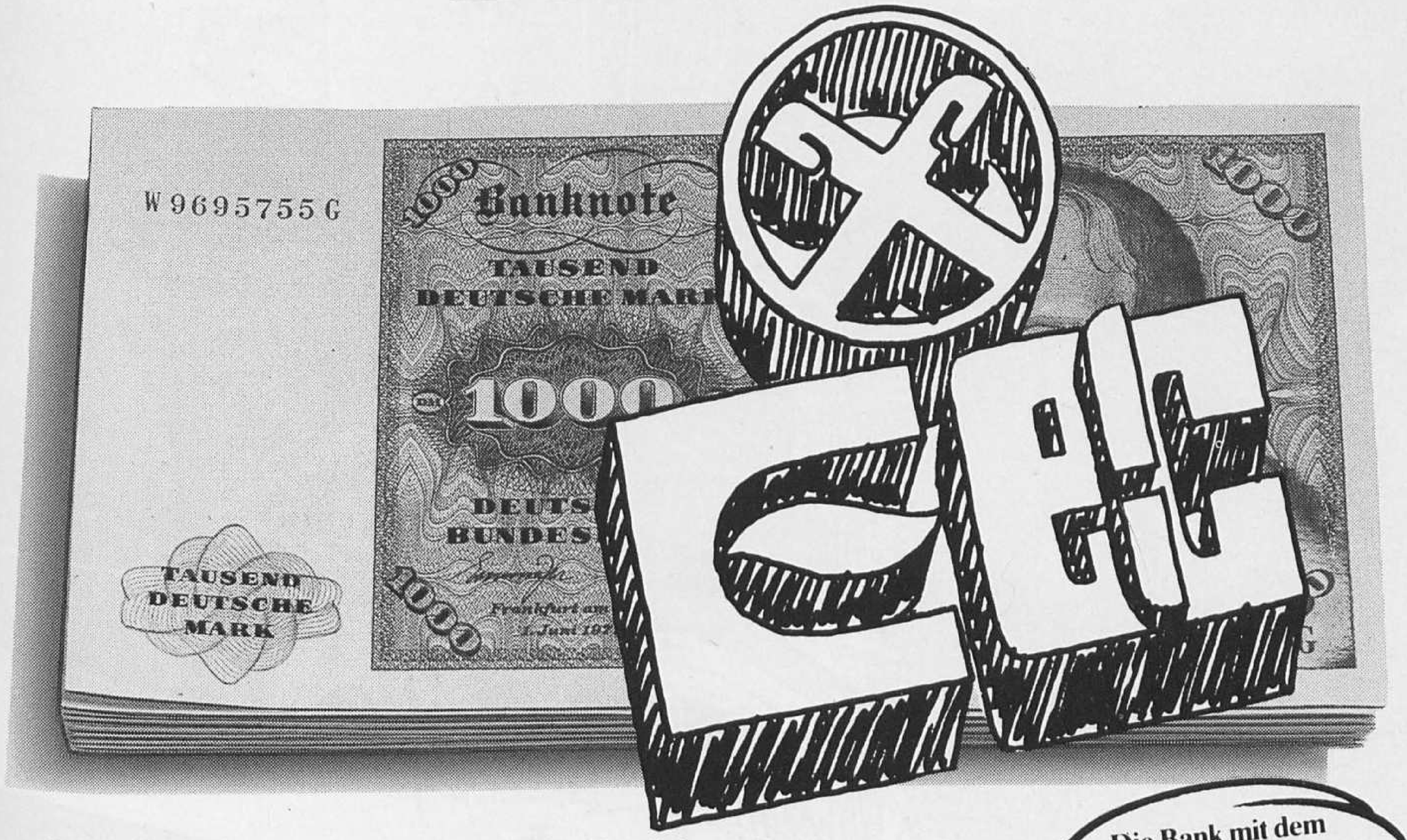
Wirz, Hans: Seenot, Opfer, Siege. Bremen 1965.

Die Dissertation des Verfassers über die Geschichte der DGzRS wird als Buch publiziert werden.

DER AUTOR

Dr. Christian Ostersehlte, geb. 1959, ist Historiker. Von 1984–1986 war er Archivar der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Sein Hauptarbeitsgebiet ist die Schiffahrtsgeschichte.

Was haben Sie davon, daß wir in ganz Europa zu Hause sind?



1. Wir Genossenschaftsbanken verfügen über das dichteste Bankennetz in Europa.
2. Mit unseren Eurocheques können Sie überall bezahlen oder Bargeld abheben.
3. Und mit der Eurocard zahlen Sie einfach per Unterschrift.
Immer mehr Bürger nutzen daher unser umfassendes Service- und Leistungsnetz. Sie auch?

Die Bank mit dem freundlichen Service

Raiffeisenbank

DER SEENOTKREUZER ‚THEODOR HEUSS'

Ein Meilenstein in der Entwicklung moderner Rettungsboote

Bernd Anders

Am 17. Januar 1957 wurde der Seenotkreuzer ‚Theodor Heuss' für Probefahrten zu Wasser gelassen, und im gleichen Jahr wurde er bereits eingesetzt. Bis 1960 wurden drei Schwesterschiffe nachgebaut. 1985 wurden die Seenotkreuzer ausgemustert, die ‚Theodor Heuss' wurde indessen noch als Reserveboot eingesetzt. Im März 1987 fährt das Schiff auf eigenem Kiel über Nordsee, Rhein, Main und Main-Donau-Kanal bis Nürnberg; dort wird es aus dem Wasser genommen und per Landtransport nach München gebracht – wo es dann im Freigelände des Deutschen Museums seinen Platz findet.

„Fahre, Schiff, Du tapf'rer Retter,
durch der Stürme böses Wetter,
zu dem Bruder, der in Not,
bis Dein Helfen sich ihm bot.
Daß als großes Vorbild bliebe:
Tapferkeit und Menschenliebe."

Mit diesen Worten taufte Frau Hanne Heuss am 12. Februar 1957 ein neues Rettungsboot der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) auf den Namen und in Anwesenheit ihres Schwiegervaters, Bundespräsident Theodor Heuss. Professor Heuss hatte bereits zu einem früheren Zeitpunkt als erstes Staatsoberhaupt der Bundesrepublik Deutschland und aufgrund seiner engen Verbundenheit mit dem Seenotrettungswerk, die bis in seine Kindheit zurückreichte, die Schirmherrschaft über die Gesellschaft übernommen.

Der Seenotkreuzer ‚Theodor Heuss' im Einsatz. (Foto: Peter Neumann, Hamburg)

Bundespräsident Theodor Heuss, Schirmherr der DGzRS, grüßt von Bord des nach ihm benannten Seenotkreuzers. (Foto: DGzRS, Bremen)

Der Bau des Seenotkreuzers ‚Theodor Heuss' fand weltweit große Beachtung und markierte einen Meilenstein in der Entwicklung moderner Fahrzeuge zur Suche und Rettung im Seenotfall.

Anforderungen und Erwartungen

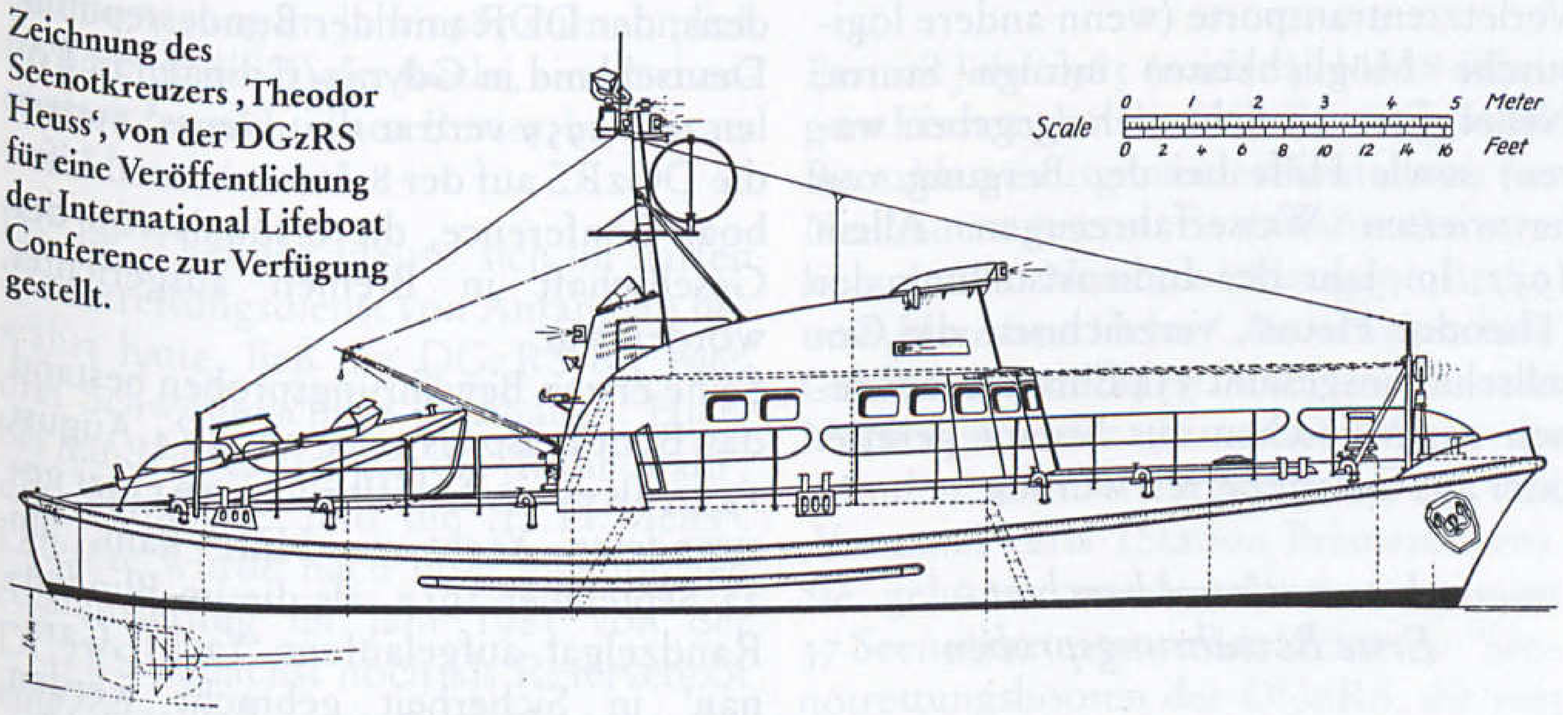
Als alleinige Trägerin des Seenotrettungswesens in Deutschland seit 1865 war die DGzRS durch den enormen Verlust an Menschen und Material während der Rettungseinsätze im Zweiten Weltkrieg – für „Freund und Feind" – nach 1945 gezwungen, sich mit dem Neuaufbau der Rettungsflotte zu befassen. Dies geschah auf der Basis noch vorhandener Motorrettungsboote, nun jedoch unter stärkerer Berücksichtigung der Eigenheiten der deutschen Seegebiete. Flache Küsten, mit zahlreichen Sandbänken bzw. Riffen, ausgedehnte Wattengebiete um die vorgelagerten Inseln und – dadurch bedingt – ein großer Abstand der Schiffahrtswege von der Küste kennzeichnen das Operationsgebiet des bundesdeutschen maritimen Such- und Rettungsdienstes. Dementsprechend mußten an Neuentwicklungen denkbar höchste technische Anforderungen gestellt werden. Hierzu zählte in erster Linie das Durchhalten höherer Geschwindigkeiten bei extrem schwerer See. Gefragt waren eine größtmögliche Seetüchtigkeit und Manövrierfähigkeit, eine Verminderung der Kentergefahr und erhöhte Sicherheit bei Beschädigungen der Außenhaut, eine optimale Ausnutzung der Schleppkraft, ein vergrößerter Arbeitsraum auf einem freien und nicht überspülten Deck der Rettungseinheiten, modernste navigatorische und nachrichtentechnische Ausrüstungen, die Mitführung eines zusätzlichen motorgetriebenen Tochterbootes und eines zeitgemäßen Raketenapparates. Verlangt wurde ferner eine generell verbesserte Ausstattung und Sondereinrichtung für Seenot- und Gefahrenfälle, die Ausrichtung des Rettungsbootes für vorübergehende Stationierungen auch auf Seepositionen zur schnellsten Einsatzbereitschaft und nicht zuletzt die Beachtung der Wirtschaftlichkeit der Antriebsanlage sowohl für Einsatz- wie auch für Kontroll- und Revierfahrten.
Besonders die Geschwindigkeit, ein ganz entscheidender Faktor für einen effizienten Rettungsdienst, bereitete seinerzeit den Konstrukteuren auf der ganzen Welt noch Schwierigkeiten.

Eindrucksvolle Technik

Auf der Basis dieser Überlegungen entwickelte die DGzRS unter der Leitung ihres damaligen Inspektors, Kapt. John Schumacher, und in enger Zusammenarbeit mit den Werften zunächst die beiden Versuchskreuzer ‚Bremen' (Länge 17,5 m) und ‚Hermann Apelt' (Länge 21,5 m) als Vorgänger für den späteren Seenotkreuzer. Im Gegensatz zu diesen Vorgängern wurde die ‚Theodor Heuss' auf das „Gardemaß" von 23,20 m verlängert, die Geschwindigkeit von 10 respektive 17 Knoten deutlich auf nunmehr 20 Knoten verbessert, und letztlich wurde jetzt auch ein ausgereiftes Tochterboot-Konzept realisiert.
Der Auftrag für den Bau des neuen Seenotkreuzers erging am 22. Dezember 1955 an die Schiffs- und Bootswerft Fr. Schweers, Bardenfleth/Weser, das Mutterschiff trug die Bau-Nummer 6320, das Tochterboot ‚Tedje' die Nummer 6332. Die ‚Heuss' wies folgende Hauptabmessungen auf: Länge über alles 23,20 m, größte Breite 5,30 m, Seitenhöhe 2,20 m, Tiefgang maximal 1,40 m.
In Kooperation mit der Lürssen-Werft sowie der Maierform GmbH waren umfangreiche Versuchsprogramme mit der neuen Schiffsform vorausgegangen. Diese waren notwendig, um bei den Abmessungen und dem Gewicht (Verdrängung 60 to) die angestrebten Leistungen zu erzielen. Die Aufgabe, eine besondere Form zu entwickeln, die für den geplanten Bootstyp trotz der relativ ungünstigen Hauptabmessungen und trotz des großen Gewichtes eine wirtschaftliche Geschwindigkeitssteigerung bis über 20 Knoten zuließ, wurde dann voll erfüllt.
Wegen möglicher Grundberührungen und der damit verbundenen Gefahren für Boot und Besatzung war es erforderlich, die Außenhaut besonders stark und widerstandsfähig auszubilden. Die äußere Schale des Rumpfes bestand aus hochfestem Stahl (St 52), die innere aus seewasserbeständigem Leichtmetall. Zusätzlich wurden alle Tanks an die Außenwände verlegt, so daß praktisch eine doppelte Rumpfumwandung entstand. Hinzu kam eine Längsunterteilung des Schiffes in sieben wasserdichte Sektionen. Um den Schiffsboden besonders kräftig auszubilden, war ebenfalls eine große Anzahl von zusätzlichen wasserdichten Längs- und Querschotten eingebaut.
Gegenüber den früheren Booten konnte eine weit größere und leistungsfähigere Ausrüstung mit entsprechenden Rettungsmitteln erreicht werden. Es hatte sich beispielsweise als zweckmäßig erwiesen, das Ankerspill und die Ruderanlage elektrisch zu betreiben, ferner die Schleppeinrichtung für besondere Notfälle zu verbessern und ein geeignetes Sprungnetz mit entsprechenden Halterungen vorzusehen.
Die Ausrüstung des Kreuzers mit einem absolut seetüchtigen Tochterboot vervollkommnete das Fahrzeug zu einer Rettungseinheit, die allen Anforderungen der Rettungspraxis gewachsen war. Sie erweiterte den Aktionsraum des Kreuzers vor allem in den ausgedehnten Wattengebieten, im Bereich flacher Sandbänke und an besonders gefährlichen Küsten. Zudem erwies sich das Tochterboot als vorteilhaft beim Manövrieren in unmittelbarer Nähe von Havaristen sowie bei der Herstellung von Schleppverbindungen. Um das Abbergen von Schiffbrüchigen aus dem Wasser zu erleichtern, wurden in späteren Jahren

DER SEENOTKREUZER ‚THEODOR HEUSS'

alle Tochterboote mit sogenannten Bergungspforten ausgestattet.
Das Tochterboot war in einer Heckwanne untergebracht. Über das ölhydraulisch betriebene abklappbare Heck konnte es – selbst während der Fahrt – zu Wasser gelassen und wieder aufgenommen werden. Zudem erhielt die ‚Theodor Heuss' noch eine komplette tragbare Raketenstation modernster Ausführung mit Hosenboje (Rettungsmittel, die heute allerdings von der DGzRS nicht mehr in dieser Weise eingesetzt werden), Rettungsfloß und Rettungsschwimmboje.
Die ‚Theodor Heuss' wurde von drei Schrauben (zwei Seiten-Maschinen mit jeweils 200 PS sowie einem Mittelmotor mit 1350 PS) angetrieben. Die drei Propeller waren als dreiflügelige Schrauben aus Chromnickelstahl hergestellt. Die Antriebsanlage ermöglichte es, die ‚Heuss' je nach Bedarf als Ein-, Zwei- oder Dreischraubenschiff zu fahren. Alle drei Motoren wurden vom oberen (offenen) und unteren (geschlossenen) Steuerstand aus durch mechanische Fernschalter bedient.
Ein zusätzliches Aggregat erzeugte elektrischen Strom und betätigte alle Hilfspumpen für Öl, Wasser und Brennstoff. Ferner trieb es eine kombinierte Lenz-, Deckwasch- und Feuerlöschpumpe an. Die Kühlung der Seitenmotoren und des Hilfsmotors erfolgte indirekt über die Außenhaut-Kühltaschen, die Kühlung des starken Mittelmotors bis etwa halbe Leistung ebenfalls. Bei höherer Leistung geschah dies indirekt durch das Seewasser über einen Rückkühler.
Der neue Seenotkreuzer erwies sich als äußerst wendig und manövrierfähig. So konnte er innerhalb von etwa 18 Sekunden bei voller Geschwindigkeit auf Gegenkurs drehen, und er benötigte auch nicht länger, um aus voller Fahrt zum Stillstand zu kommen. Die beiden Seiten-Verstell-Propeller erlaubten zudem ein Drehen auf der Stelle. Durch Ballasttanks ließen sich Tiefgang und Trimmung entsprechend variieren.



Zeichnung des Seenotkreuzers ‚Theodor Heuss', von der DGzRS für eine Veröffentlichung der International Lifeboat Conference zur Verfügung gestellt.

Das Tochterboot ‚Tedje' erreichte mit seinem 32 PS starken Motor immerhin noch eine Geschwindigkeit von 8,5 Knoten. Es war 6,50 m lang und hatte einen Tiefgang von nur 0,60 m.
Die elektrische Anlage des Kreuzers wurde in 24 V für das allgemeine Bordnetz und 220 V Gleichstrom für alle stärkeren Verbraucher ausgeführt.

Stillstand wäre Rückschritt

Stillstand ist jedoch Rückschritt – diese Erkenntnis gilt auch und ganz besonders für einen leistungsfähigen Rettungsdienst. Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger war und ist stets gezwungen, neueste technische Entwicklungen im modernen Spezialschiffbau sowie im Bereich der Rettungsmittel dem jeweiligen Stand der Entwicklung anzupassen. Wie spätere Bootsklassen auch, wurde die ‚Theodor Heuss' im Verlauf ihrer Dienstzeit entsprechend nachgerüstet. Zur Ausstattung zählten schließlich umfangreiche Funk- und Navigationseinrichtungen (Grenzwelle 1,6–4 MHZ, UKW-Seefunk 58 Kanäle, UHF-Flugfunk, Radar, Decca-Navigator, Echolot, UKW-Peilfunkanlage, MW/GW-Peilfunkanlage, Selbststeueranlage) sowie eine Feuerlöschanlage mit einer Ausstoßkapazität von 25 m^3/h, Fremdlenzgeräte und Atemschutz-Vorkehrungen. Kernstück der medizinischen Einrichtung waren – wie auf den heutigen Seenotkreuzern üblich – eine Telemetrie-Anlage für EKG-Übertragung nach Land, ein Notfall-Koffersystem für Verbrennungen mit chirurgischem Notfallbesteck und Verbandmaterial, eine Trage, Absauge-Beatmungsanlagen sowie Kleidungsstücke für Gerettete. Somit war es beispielsweise schon damals möglich, eine gerettete Person an das bordeigene EKG-Gerät anzuschließen und die Werte per Funk an das Krankenhaus abzusenden. Dort wurden die Werte von einem Facharzt analysiert und Instruktionen an Bord zurückgegeben. Im Extremfall konnte der Arzt per Hubschrauber dem Seenotkreuzer entgegenfliegen, um die medizinische Versorgung

Seenotkreuzer ‚Theodor Heuss', Station Laboe, im Einsatz, kurz vor der Ausmusterung nach achtundzwanzigjähriger Dienstzeit. (Foto: DGzRS, Bremen)

Die ‚Theodor Heuss' neben einem der Riesen der Rettungsflotte, dem 44 m langen Seenotkreuzer ‚John T. Essberger', der überwiegend von seiner Seeposition vor Fehmarn aus operiert. (Foto: Peter Neumann, Hamburg)

durchzuführen. Dieser Aspekt spielt vor allem bei unterkühlten Schiffbrüchigen eine große Rolle.
Insgesamt konnte die ‚Theodor Heuss' 75 Schiffbrüchige unter Deck unterbringen. Der Aktionsradius des Bootes betrug ca. 500 Seemeilen.

Trotz aller Technik: Im Mittelpunkt steht der Mensch

Die umfangreiche technische Ausstattung soll jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß trotz allem der Mensch im Mittelpunkt des Geschehens bleibt. Ausschlaggebend für den Erfolg von Such- und Rettungsmaßnahmen sind speziell für diesen Dienst ausgebildete, erfahrene Seenotretter, die bereit sind, unter allen Umständen, bei jedem Wetter und rund um die Uhr hinauszufahren – auch und gerade dann, wenn andere Schiffe den schützenden Hafen anlaufen. Die ‚Theodor Heuss' wurde von einer achtköpfigen Stammbesatzung gefahren, von der jeweils vier Rettungsmänner ständig im Einsatz waren. Zu deren Hauptaufgaben zählten neben der eigentlichen Rettung von Schiffbrüchigen schon damals die generelle Sicherung der Großschiffahrtswege, Kranken- und Verletztentransporte (wenn andere logistische Möglichkeiten infolge Sturm, Nebel, Eis etc. nicht mehr gegeben waren) sowie Hilfe bei der Bergung von havarierten Wasserfahrzeugen. Allein 1957, im Jahr der Indienststellung der ‚Theodor Heuss', verzeichnete die Gesellschaft insgesamt 334 Einsätze, bei denen 234 Menschen aus Seenot gerettet oder aus Gefahr befreit wurden.

International beachtet – Erste Bewährungsproben

Bereits am 17. Januar 1957 wurde die ‚Theodor Heuss' für Probefahrten zu Wasser gelassen. Nach der Taufe am 12. Februar 1957 wurde das Boot am 6. März zunächst auf Borkum, dem westlichsten Stützpunkt der DGzRS, stationiert. Ausländische Rettungsgesellschaften zeigten ein überaus großes Interesse an dem „Prototyp" des modernen Seenotkreuzers. So nahm die Gesellschaft mit der ‚Theodor Heuss' noch im selben Jahr an den Feierlichkeiten anläßlich des 50-jährigen Jubiläums der schwedischen Seenotrettungsgesellschaft in Göteborg und anläßlich der Konferenz der Rettungsdienste der UdSSR, Polens, Schwedens, der DDR und der Bundesrepublik Deutschland in Gdynia/Gdingen in Polen teil. 1959 vertrat die ‚Heuss' zudem die DGzRS auf der 8. International Lifeboat Conference, die erstmals von der Gesellschaft in Bremen ausgerichtet worden war.
Seine ersten Bewährungsproben bestand das Boot beispielsweise am 3./4. August 1957, als es vier Schiffbrüchigen einer gestrandeten Yacht zu Hilfe kam, am 22. September 1957, als die im Blinden-Randzelgat aufgelaufene Yacht ‚Caranan' in Sicherheit gebracht werden konnte, am 12. Oktober 1957 bei der Rettung von 40 Passagieren eines nach Motorschaden aufgelaufenen und Leck geschlagenen Fahrgastschiffes oder etwa am 22. November desselben Jahres, als bei schwerem Nordwest-Sturm die dreiköpfige Besatzung des MS ‚Adelheid', das auf einen Leitdamm vor Borkum aufgelaufen war, abgeborgen werden konnte. Diese Einsätze waren lediglich der Auftakt zu unzähligen erfolgreichen Such- und Rettungsmaßnahmen in der Folgezeit unter teilweise äußerst widrigen und dramatischen Bedingungen. 1963 wurde die ‚Theodor Heuss' nach

DER SEENOTKREUZER ‚THEODOR HEUSS'

Der 27,5 m lange Seenotkreuzer ‚Hermann Helms', Station Cuxhaven, im Einsatz in schwerer See. (Foto: Peter Neumann, Hamburg)

Laboe/Ostsee verlegt, wo sie bis zu ihrer Ausmusterung im Jahr 1985 vornehmlich im Bereich der Kieler Bucht, einem ebenso stark frequentierten Revier, im Einsatz war.

Da die ‚Theodor Heuss' sich im harten Seenotrettungsdienst von Anfang an bewährt hatte, ließ die DGzRS bis 1960 drei Schwesterschiffe nachbauen. Hierbei handelte es sich um die ‚Ruhr-Stahl', die ‚Hamburg' und die ‚H. H. Meier'. Letztere wurde nach ihrer eigentlichen Ausmusterung im Jahr 1985 von der DGzRS zunächst noch als Reserveboot eingesetzt und – um die Bedeutung des ersten Schirmherrn der DGzRS nach dem Krieg zu dokumentieren – in ‚Theodor Heuss' umbenannt. Diese ‚Theodor Heuss' soll im Frühjahr 1987 dem Deutschen Museum in München als Exponat übereignet werden.

Der Stückpreis der Boote der ‚Heuss'-Klasse lag seinerzeit bei ca. DM 1 Million, das gesamte Neubauprogramm wurde allein durch Spenden und Beiträge der Mitglieder und Förderer der Gesellschaft aufgebracht. An diesem Prinzip der Finanzierung hat die DGzRS bis heute festgehalten.

1985 durch Neubau ersetzt

Erst im Jahr 1985 (nach 25- bis 28-jährigem Einsatz) hat die DGzRS die gesamte Bootsklasse ausgemustert und durch vier Neubauten ersetzt. Es sind dies die zwei kompletten Neuentwicklungen ‚Berlin' und ‚Hermann Helms', die in Laboe bzw. Cuxhaven stationiert sind, sowie zwei Nachbauten der ‚Eiswette'-Klasse, die ‚Minden' (Station Wilhelmshaven) und ‚Vormann Leiss' (Station Bremerhaven). Sie gehören zu den heute insgesamt 37 Seenotkreuzern und kleineren Seenotrettungsbooten der DGzRS, die von ihren Stationen oder von Seeposition aus im Bereich der Deutschen Bucht und der westlichen Ostsee zum Einsatz kommen. Diese Neubauten stellen konsequente Weiterentwicklungen der bisherigen Bootstypen dar und vereinigen in sich langjährige Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Rettungspraxis. Primär die Bereiche Feuerlösch-Kapazität, Manövrierfähigkeit und Verhalten in schwerer See, Kommunikation und Navigation sowie Geschwindigkeit konnten bei den Neubauten nochmals deutlich verbessert werden. Hierzu zählt auch die äußerst wichtige Leistungssteigerung der Tochterboote der 27,5 m langen Einheiten der ‚Berlin'-Klasse, die nun etwa 17 Knoten erreichen.

Wenngleich die Anforderungen an Menschen und Material im Seenotrettungsdienst mit den Jahren gewachsen sind und diese Tatsache ihren Niederschlag gefunden hat in der Konzeption und im Bau moderner Fahrzeuge, so ist dennoch unverkennbar, daß Grundeinsichten, die erstmals bei der ‚Theodor Heuss' angewandt wurden, auch 30 Jahre nach Indienststellung dieses Seenotkreuzers zumindest in Teilbereichen weiterhin gültig sind und entsprechende Berücksichtigung beim Bau heutiger Rettungsboote finden.

Weitere Informationen – insbesondere auch über neueste Entwicklungen des Seenotrettungswesens – und Literaturhinweise erteilt auf Anfrage die DGzRS, Postfach 106340, 2800 Bremen 1. □

DER AUTOR

Dr. Bernd Anders, geb. 1950, ist Mitglied der Geschäftsführung der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger und Leiter der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit.

Wirtschaft & Wissenschaft im Berlin des 19. Jahrhunderts

Thomas Nipperdey

Wirtschaft ohne Wissenschaft – das ist für uns heute unvorstellbar. Die Wirtschaft braucht eine produktive Wissenschaft, ja sie wird selbst immer stärker wissenschaftlich betrieben. Aber auch die Wissenschaft ist auf die Wirtschaft angewiesen: auf ihre Aufträge und auf ihre Zuwendungen. Um so mehr mag es überraschen, daß beide erst im 19. Jahrhundert eine Verbindung eingegangen sind. Der Historiker Thomas Nipperdey zeichnet die Geschichte dieser Beziehung bis gegen Ende des Kaiserreichs am Beispiel Berlins nach: der Hauptstadt Preußens, später des Deutschen Reichs.

Die Geschichte Berlins ist seit dem 18. Jahrhundert eng mit der Geschichte der Wissenschaft verbunden. Mit zwei Ereignissen ist die Stadt in die Annalen der Weltgeschichte der Wissenschaft eingeschrieben: mit der Gründung der Universität im Jahre 1810 und hundert Jahre später mit der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (der heutigen Max-Planck-Gesellschaft).

Das Verhältnis von Wirtschaft und Wissenschaft war vor der industriellen Revolution in Europa, in Deutschland, in Berlin ein Nicht-Verhältnis. ‚Die Wirtschaft' gab es in der agrarisch dominierten Welt noch gar nicht. Aber auch wenn wir die städtische Wirtschaft, Handel und Gewerbe, betrachten, so war sie von der Wissenschaft sachlich wie personal gänzlich abgeschottet. Die Wissenschaft – das waren die Gelehrten, Theologen und Humanisten vor allem; sie waren stolz auf reine Theorie, Neugier und Wissenwollen; sie blickten auf die Welt der Praxis, des Gewerbes und der Kaufleute herab. Und für Kaufleute und Gewerbetreibende wiederum war Wissenschaft fern und unpraktisch, damit hatte man wenig zu tun. Es gab die zweieinhalb wissenschaftlich ausgebildeten Berufe, mit denen man in der Tat zu tun hatte: die Theologen, zumal die protestantischen Pfarrer, dann die Juristen, die juristisch gebildeten Beamten, und schließlich die akademischen Ärzte. Diese gelehrten Berufe oder Stände waren einerseits in die Lebenspraxis eingegliedert, trieben allenfalls angewandte Wissenschaft, auf jeden Fall nicht Wissenschaft selbst; andererseits gehörten sie, und das ist nun in Deutschland besonders typisch, und zumal in Preußen, zum Staat, waren Staatsdiener oder in staatsnahen Positionen. Handel und Gewerbe aber standen dem – sie gängelnden – Staat gegenüber. Gelehrsamkeit war staatsnah, Wirtschaft war staatsfern; das erhöhte die Distanz. Wo sich Wissenschaft mit Wirtschaft befaßte, z. B. in der sogenannten Kameralistik, befaßte sie sich mit öffentlichen Finanzen und mit Wirtschaftspolitik, nicht mit dem normalen Gewerbe, dem normalen Handel. Es gab Sektoren – z. B. Feinmechanik, Uhrenherstellung, Hüttenwesen –, in denen eine größere Nähe zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bestand, aber diese Sektoren waren klein, und die Kooperation zwischen Gelehrten und Praktikern, man denke an Christiaan Huygens und die Erfindung der Pendeluhr, war im Vergleich zu England oder Holland minimal.

Wirtschaft und Wissenschaft seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert

Seit dem späten 18. Jahrhundert ändert sich die Lage. Die ständische Gesellschaft wird durch staatliche Reformen aufgelöst. Gewerbetreibende, Kaufleute und Akademiker werden langsam Teil einer gemeinsamen bürgerlichen Gesellschaft und Teil einer besonderen bürgerlichen Klasse. Die Wissenschaft verliert ihren zünftlerischen wie ihren rhetorischen Charakter, ihre Orientierung am Weitergeben festen Wissens; sie wird von einem neuen Imperativ der Forschung, der Ermittlung neuen Wissens und der Konkurrenz der Forscher geprägt, wird moderne Wissenschaft. Aus dem Gewerbe entwickelt sich die Industrie, im tertiären Sektor wird die Rolle der Banken immer wichtiger; ‚*die* Wirtschaft' wächst zu einem Zusammenhang zusammen, mächtig und gleichberechtigt neben Staat und Kultur. Das Leben der Menschen wird endlich weniger von Tradition und Anschauung bestimmt, vom Vorbild der Väter, sondern von eigener Wahl und Reflexion, weniger von mündlich Überliefertem als von Geschriebenem: Es wird darum wissenschaftsoffener. Dennoch verschärft sich zunächst die Fremdheit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.

1. Die moderne forschende Wissenschaft, für die Wilhelm von Humboldt und die Gründung der Universität Berlin 1810 beispielhaft stehen, beruht darauf, daß Wissenschaft Selbstzweck ist. Sie grenzt sich ab gegen alle praktische Nützlichkeit, gegen Ansprüche der Wirtschaft, daher auch gegen die Idee nützlicher Fachhochschulen. Wissenschaft ist jenseits von Arbeit und Ökonomie – und der Gedanke, daß nur unter dieser Voraussetzung die Ergebnisse der reinen Wissenschaft eminent nützlich seien und ihre auf reine Sachlichkeit geschulten Zöglinge gerade für die Praxis geeignet, ist für die Männer der Wirtschaft schwer nachzuvollziehen. Überdies sehen die neuen Professoren auf Kaufleute und Fabrikanten als auf Krämer und Seifensieder voll Hochmut herab.

2. Die Wissenschaft bleibt staatsnah. Universitäten sind Staatsanstalten, Professoren Staatsbeamte, Studenten vor allem künftige Staatsdiener. Die Wissen-

Allegorisches Gedenkblatt zum 100jährigen Bestehen der Technischen Universität, Farbdruck von Carl Röhling. (Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

Berlin – Unter den Linden. Das Gebäude der alten Universität. Kolorierter Stahlstich aus der Mitte des 19. Jahrhunderts von einem unbekannten Künstler.

(Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

schaft mag den realen Staat kritisieren, dem idealen Staat, dem der Beamtenherrschaft, rechnet sie sich zu. Wirtschaft dagegen will im Zeichen des Marktes unabhängig sein vom Staat, ist Teil der staatsfreien Gesellschaft.

3. Die Spannung verschärfte sich durch das System der Schulbildung. Der Staat hatte das höhere Schulwesen monopolisiert und neu geordnet. Das humanistische Gymnasium verkörperte die neue Wissenschafts- und Bildungsidee und diente praktisch der Erziehung künftiger Beamter, es stand jenseits der Welt von Arbeit und Wirtschaft. Die Gebildeten waren „gelehrt", und die Leute der Praxis waren „ungebildet", waren Banausen. Aber die Söhne der Wirtschaftsbürger brauchten und wollten eine allgemeine höhere Bildung – natürlich auch, weil sie das damit verbundene Privileg des einjährigen Militärdienstes in Anspruch nehmen wollten –, und da es nichts anderes gab, mußten sie für einige Jahre Gymnasium und Latein – wenn auch nicht Griechisch – schlucken. Das vermehrte die Liebe zwischen Wirtschaft und Wissenschaft nicht.

4. Die Fortschritte der Industrie waren selbstläufig, nicht unmittelbar Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung. Erfinder und Unternehmer waren Praktiker: handwerklich gebildete Techniker, Mechaniker, Kaufleute. Die Zöglinge der Wissenschaft spielen keine Rolle: Ein so genialer Optiker und Entdecker wie Joseph von Fraunhofer kam aus dem Handwerk, Werner von Siemens war Offizier gewesen und Autodidakt. Natürlich: Ganz allgemein setzte die neue Technik die Ergebnisse der modernen Physik voraus, aber dieser Bezug war eben ganz allgemein, er stiftete kein besonderes Verhältnis zwischen Industrie und Wissenschaft. Die wissenschaftliche Konstruktion von Maschinen folgte ihrem Bau zunächst nach, ging ihm nicht voraus; Technik war wie in England Praxis, nicht angewandte Wissenschaft.

Über diese Kluft zwischen Wirtschaft und Wissenschaft aber gab es Brücken, und sie wurden mit der Zeit wichtiger.

1. Da waren zunächst die Polytechnika, die Gewerbeakademien, die Vorläufer der Technischen Hochschulen, die der Staat zur Ankurbelung der Technik und mit dem Ziel der Erziehung zur Industrie geschaffen hat. Die beiden Staatsbeamten Peter Wilhelm Christian Beuth und Gottlieb Johann Christian Kunth sind die entscheidenden Förderer einer höheren technischen Bildung in den Jahrzehnten nach 1815. Technik, so das Programm, ist nur auf der Basis einer wissenschaftlich angeleiteten Bildung weiterzuentwikkeln. Wir müssen heute freilich die frühere Meinung über die Bedeutung der technischen Bildung für die erste Phase der Industrieentwicklung relativieren. Eigentlich wissenschaftliche Anstalten sind diese Schulen erst in der Mitte des Jahrhunderts geworden. Ferdinand Redtenbacher und Franz Grashof waren die Pioniere, Berlin wurde eines der Zentren. Die Mehrheit der Zöglinge ging zunächst in den Staatsdienst und die Baubeflissenen. Und die Rolle der Ingenieure unter den Unternehmern und in den Unternehmensführungen war geringer, als man lange gemeint hat. Immerhin: eine Schlüsselindustrie für den technischen Fortschritt ist hier wichtig: der Maschinenbau. Hier gibt es schon früh besonders viele technisch ausgebildete Fach-

Wirtschaft & Wissenschaft

Wilhelm von Humboldt (1767–1835), Lithographie von Oldermann nach F. Krüger (1827). (Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

leute; für Berlin ist August Borsig, Zögling von Beuths Akademie, ein durchaus repräsentatives Beispiel. (Ähnliches gilt für den Bergbau und das Hüttenwesen.) Aber erst in den späteren Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts spielen die Ingenieure jenseits begrenzter Sektoren in der Industrie überhaupt – zumal auf der mittleren Ebene – eine größere Rolle; jetzt wird die gut ausgebaute technische Bildung in Deutschland zum Faktor des industriellen Fortschritts, in dem das Nachfolgeland Deutschland das Pionierland England überholt. Neue Entwicklungen sind von da an nicht allein von Zufall und technischem Geschick, sondern von wissenschaftlicher Kenntnis und Planung abhängig. Hier also intensiviert sich ein neuer Zusammenhang von Wirtschaft und Wissenschaft.

2. Die zweite Brücke ist ganz anderer Art, sie hängt mit der allgemeinen Kultur und ihren Wertorientierungen zusammen. Die Wissenschaft gewinnt in Deutschland ganz außerordentliches Ansehen. Das hängt ursprünglich mit der Religion zusammen. Luther hatte die protestantische Kirche auf die Verbindung von Glauben und gelehrtem Wissen gegründet. Ihre Pastoren waren Theologen; jedes mittlere Territorium mußte eine Universität haben. Weil man wählen konnte, wo man studierte, war die Bindung des Gewissens ans Wissen auf Freiheit gegründet und entsprechend intensiv. Das hat später auch das katholische Deutschland geprägt. Und die protestantische Theologie blieb mit anderen Wissenschaften eng verbunden, trug alle Debatten über Grundfragen der Welt- und Lebensanschauung in sich selbst aus. Die Folgen: Die Lebensansichten der Deutschen waren mehr als anderswo von der Wissenschaft, von dem, was Professoren sagten, geprägt. Als dann im 19. Jahrhundert die religiöse Deutung des Lebenssinnes sich abschwächte, als die deutsche Wissenschaft modernisiert wurde, zwischen 1810 und 1850 zu Weltruhm aufstieg, als diese Wissenschaft noch dazu zwischen Alexander von Humboldt und Leopold von Ranke und Theodor Mommsen verständlich schrieb für ein großes Publikum, da nahm ihre Bedeutung für die allgemeine Lebensorientierung im Bürgertum ungeheuer zu – und bei den Männern der Wirtschaft mehr als ihre Konkurrentin in der Lebensdeutung: die Kunst. Auch wer an Wissenschaft ganz desinteressiert blieb, mußte ihr den üblich werdenden sozialen Respekt zollen: Ein Professor galt etwas auch in der Welt der Männer der Wirtschaft.

3. Zwischen der Wissenschaft, die sich mit Wirtschaft befaßte, und der Wirtschaft selbst gab es im mittleren Drittel des 19. Jahrhunderts keine Spannung. Zwar war die deutsche Wirtschaftswissenschaft noch immer stärker staats- als marktorientiert, aber sie übernahm doch die Prinzipien der englischen liberalen Ökonomie. Die Leute aus Handel und Industrie konnten sich damit hinreichend identifizieren.

4. Klassischer Ausweis für die ausgebaute Brücke zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, für ihr positives Verhältnis, ist die Tatsache, daß Professoren die politischen Vertreter des Bürgertums wurden. Sie zehrten vom Prestige der Wissenschaft, waren wortgewaltige Redner, hatten – im Unterschied zu Männern der Praxis – genug Zeit für die Politik. Im Zeichen des Liberalismus waren Verfassung, bürgerliche Mitbestimmung, Abschaffung der obrigkeitlichen Gängelung, nationale Einigung das Programm, das Wirtschaft wie Wissenschaft bewegte. Die manchmal behauptete Neigung der Professoren zu einer dogmatischen Prinzipienpolitik, der Mangel an Realismus und Pragmatismus war keineswegs, auch nach 1848 nicht, ein Anlaß der Entfremdung oder des Gegensatzes. Die Paulskirche war zwar kein Professorenparlament – nur ein Akademiker- und Juristenparlament –, aber die 50 Professoren spielten darin eine nicht unwichtige Rolle. 1871 war fast die gesamte juristische Fakultät in Berlin im Abgeordnetenhaus oder im Reichstag. Theodor Mommsen und Rudolf Virchow, Leuchten der Berliner Universität, waren über Jahrzehnte Sprecher des liberalen Bürgertums, gerade in Berlin; es waren – in der Epoche des Klassenwahlrechts – die großen Steuerzahler der Städte, die diese Professoren wählten.

Die Akademiker haben den Vertretern der Wirtschaft gesagt, was diese eigentlich politisch wollten, sie haben die politischen Interessen der Wirtschaft ins Parlament vermittelt, aber sie waren deren Sprecher auch, wo sie über den Kreis der Wirtschaft hinausgingen; das Vertrauen des wirtschaftenden Bürgertums war groß genug, um die bildungsbürgerlichen Sprecher unabhängig zu machen. Kurz, die Politik verband die beiden Kulturen.

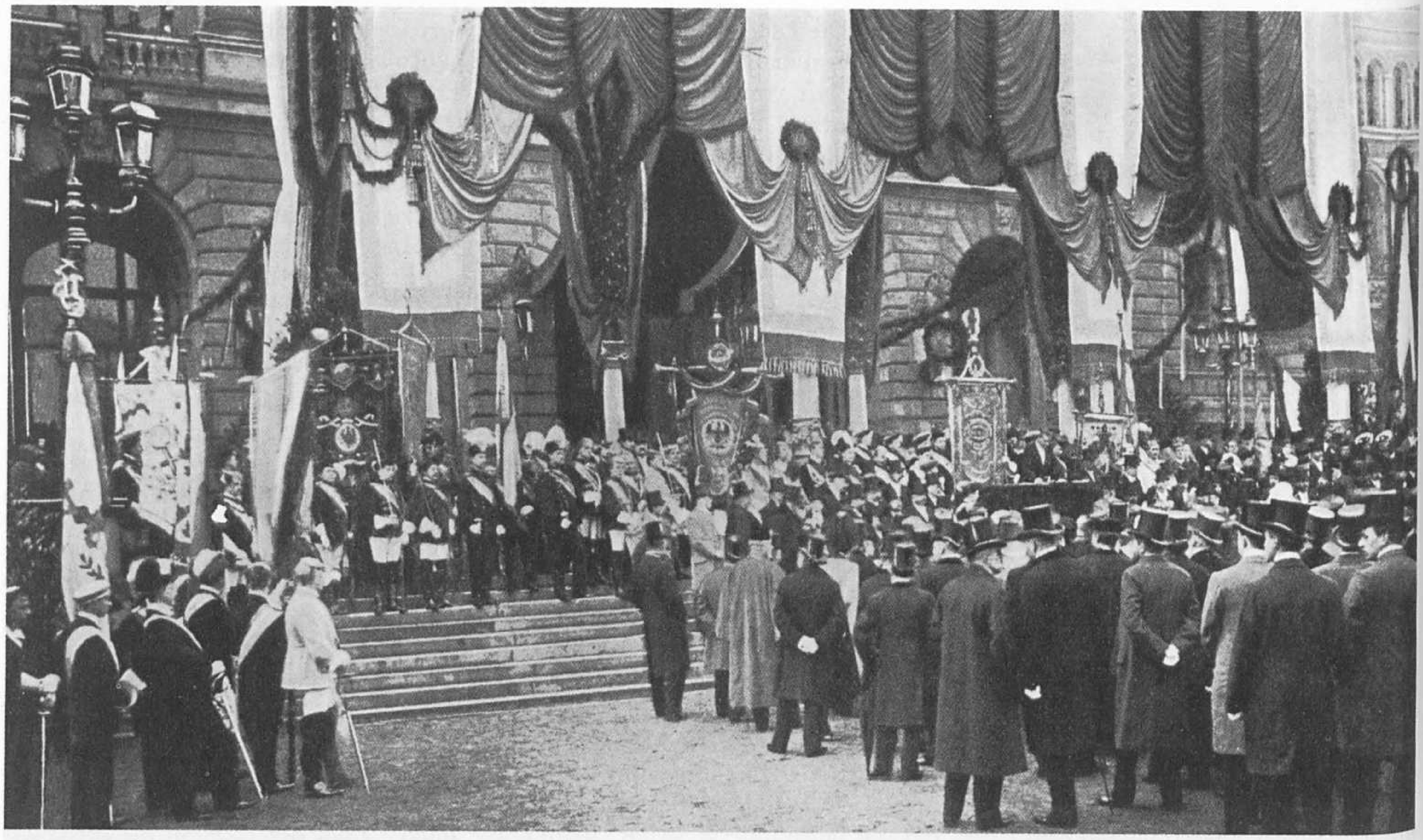
5. Auch sonst mildern sich die älteren Fremdheiten und Spannungen. Die Einführung des Realgymnasiums (1859) und dann – Ende der 70er Jahre – der Oberrealschule mindert den Zorn der Wirtschaft über das Wissenschaftsmonopol der Schule; Unternehmersöhne – sie folgen jetzt der Generation der Gründer und Aufsteiger – gewöhnen sich an diese Schulen. Die Vereine intensivieren die sozialen Kontakte, man kommt sich näher. Natürlich bleiben Barrieren; Vermögens- und Einkommensunterschiede und die Entstehung einer reichen Großbourgeoisie verstärken sie noch, und ebenso gibt es Unterschiede der Mentalität; das sieht man bei Heiraten und in den inneren sozialen Verkehrskreisen. Aber anders als 1810 wissen die Geschäftsleute die Rolle der Wissenschaft in Maßen zu schätzen und die Wissenschaftler die bürgerliche Tatkraft ihrer nichtprofessoralen Mitbürger.

So war die Lage 1871. Für das Kaiserreich nun sind eine Reihe neben- und gegeneinanderlaufender Tendenzen charakteristisch.

Wirtschaft und Wissenschaft im Kaiserreich

1. Die politische Einheit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zerfällt wieder. Zwar gibt es den gemeinbürgerlichen,

100-Jahr-Feier der Technischen Universität in Berlin-Charlottenburg am 19. Oktober 1899.



(Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

nationalpatriotischen, später auch imperialistischen Konsens. Der Liberalismus findet sich – mehrheitlich – mit dem status quo des monarchischen Beamtenstaates ab und fordert nur noch eine langsame Verbürgerlichung der Herrschaftsschicht. Man ist, erschreckt und rabiat, gegen die Revolution der bestehenden Gesellschaft, wie sie von den Sozialdemokraten zu drohen scheint, und man ist gegen die Machtansprüche dessen, was man politischen Katholizismus nennt. Darin also sind sich akademisches und wirtschaftliches Bürgertum einig. Aber Professoren, Akademiker hören auf, politische Repräsentanten des Bürgertums zu sein. Politik wird ein Beruf, den man nicht mehr nebenbei betreiben kann. Professoren äußern sich zwar noch journalistisch, aber sie sind nicht mehr Meinungsführer, und außerdem werden ihre Stimmen vielfältiger und gegensätzlicher. Auch die Wirtschaft pluralisiert sich: Freihandel/Schutzzoll, Fertigwarenproduktion / Grundstoffindustrie, große und kleine Betriebe – das sind neue Fronten. Daraus entsteht eine Pluralität von Beziehungen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.

Aber darüber hinaus gibt es einen zunehmenden Dissens: Er entzündet sich an der akademischen Nationalökonomie. Sie wird seit den siebziger Jahren von den sogenannten Kathedersozialisten beherrscht. Der aus Straßburg nach Berlin berufene Gustav Schmoller ist ihr unbestrittener Führer. Diese Schule betont gegenüber der liberalen Nationalökonomie die Rolle des Staates in der Ordnung der ökonomischen und sozialen Verhältnisse, und sie fordert die Zähmung des Marktes durch den Staat und die staatliche Sozialreform. Wissenschaftliche Feststellungen, moralische Wertungen, politische Rezepte gehen ineinander über. Die Industriellen nun fühlen sich von der moralisierenden Wissenschaft diskriminiert: Sozialromantisch, so lautet der Vorwurf, werde das Wachstum zugunsten der Umverteilung vernachlässigt, und ebenso lasse man die Rolle der Soziallasten in der internationalen Konkurrenz oder die Mitnahme-Effekte im Wohlfahrtssystem außer acht, ja über der „sozialen Frage" würden die innerbetrieblichen Abläufe und die Unternehmensfunktionen von der Wissenschaft sträflich vernachlässigt. Weil diese Nationalökonomen die hohe Beamtenschaft, die Politiker, die öffentliche Meinung, die bürgerliche Jugend stark beeinflußten, war der Zorn der Industriewirtschaft nicht auf eine wissenschaftliche Richtung beschränkt, sondern richtete sich auch generell gegen den moralischen Monopolanspruch der Wissenschaft. Das war eine Mischung von klassenegoistisch motivierten und berechtigten Einwänden. Es gab daher auch politische Interventionen zugunsten einer industriefreundlicheren Wissenschaft: Die Berufung Richard Ehrenbergs und Ludwig Bernhards, eines deutschnationalen Juden und bedeutenden Forschers, die das Ministerium der Berliner Fakultät aufoktroyierte, sind berühmte Fälle. Aber wichtiger war die distanzierte Mißstimmung gegen die moralisierende Wissenschaft und die Spannung der Wirtschaft zur Wissenschaft.

2. Dennoch kommt es um 1900 aus der Initiative der Wirtschaft selbst zur Gründung von Wirtschafts-, von Handelshochschulen, und zwar privaten und kommunalen Hochschulen – im Lande des staatlichen Bildungsmonopols ein

Kaiser Wilhelm II. (im Vordergrund) bei der Einweihung des nach ihm benannten Instituts für Chemie, physikalische Chemie und Elektrochemie am 23. Oktober 1912; neben ihm (von rechts nach links) Adolf Harnack, Emil Fischer und Fritz Haber.

(Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

großes Novum. In Berlin wird 1906 die Handelshochschule von der Korporation der Kaufmannschaft inauguriert und mit hohen Investitionen getragen. Also: wissenschaftliche Bildung für angehende Kaufleute und Unternehmer, organisiert und mit erheblichen Mitteln finanziert durch die Wirtschaft selbst. Der Kaufmann sollte, das war die Idee, eine allgemeine wissenschaftliche Bildung haben – und nicht bloß die Sekundareife –; das sei sachlich und gesellschaftlich nötig, um – in der deutschen Welt der Titel und akademischen Diplome – mitreden zu können. Wissenschaft und sozialer Status, soziales Prestige hingen hier eng zusammen. Dazu sollte – das war genauso wichtig – die Fachbildung treten, die theoretische Durchdringung des wirtschaftlichen Handelns, der Betriebspraxis, seine Verwissenschaftlichung: Sie sollte das Handeln rationaler und optimaler machen und – wiederum – das kaufmännische Prestige stärken. Im allgemeinen und auch in Berlin war das weniger die Sache der großen Unternehmer: Weder sie noch ihre Söhne brauchten Zertifikate und Diplome, um ihren Status zu bestätigen; das war mehr Sache der Syndici, des entstehenden Angestelltenmanagements, des Vereins junger Kaufleute, der Kommunalvertreter. Berlin kam erst unter dem Konkurrenzdruck anderer Städte zur Gründung einer solchen Hochschule. Aber wie immer, die Wirtschaft hat die wissenschaftliche Ausbildung des eigenen Nachwuchses mit großen finanziellen Opfern selbst installiert. Diese Hochschulen waren keineswegs „Kaderschmieden" des Kapitals, sie waren durchaus autonom. Sozialliberale Volkswirtschaftler und Soziologen wie der sozialismusverdächtige Werner Sombart oder Ignaz Jastrow spielten eine führende Rolle. Die schnelle Ausbildung einer eigenständigen Betriebswissenschaft war eine bedeutende, aber unbeabsichtigte Folge jener Gründung. Die Liberalität der Wirtschaft war – das zeigen diese Gründungsgeschichten – groß.

3. Die Geltung der Wissenschaft nahm allgemein, d. h. auch bei Wirtschaftsleuten, zu; denn das Gewicht der Religion für die Lebensinterpretation nahm ab. Wo nicht die Kunst, Richard Wagner z. B., ihren Platz einnahm, war es – bei den mehr rationalistisch gesinnten Menschen – die Wissenschaft. In jedem Fall blieben die Erwartungen an die Wissenschaft hoch; Deutschland war ein Land des Wissenschaftsglaubens (und dann auch -aberglaubens).

4. Von Bedeutung ist die Entstehung eines allgemeinen Mäzenatentums. Aus der höfischen Tradition der Kunstförderung und dem bürgerlichen Habitus des Spendens für caritative, kirchliche oder kommunale Einrichtungen – das der Staat mit dem begehrten Kommerzienratstitel honorierte – entstand ein bürgerliches Mäzenatentum für die Wissenschaft. In Berlin ging es dabei zuerst um Wissenschaften, die mit aufwendigen Unternehmungen außerhalb des staatlich finanzierten Routinebetriebs hervortraten und ob ihres exotischen Reizes Aufsehen beim Publikum erregten: die Geographen mit ihren Expeditionen, dann die Völkerkunde – das Berliner Museum, das erste seiner Art, wurde ein Zentrum für Stiftungen – und schließlich die Archäologie, die durch Schliemanns Troja-Ausgrabungen berühmt geworden war. Das alles war nicht Buchforschung und nicht unanschauliche Naturwissenschaft, sondern Einsatz und Abenteuer

mit sichtbaren Ergebnissen, und das war, nach 1871, auch eine nationale Sache, weil die europäischen Völker in der Entdeckung der Erde wie der antik-orientalischen Vergangenheit miteinander wetteiferten. Erst daneben hat sich, zunächst nur in Einzelfällen, ein Mäzenatentum für ‚normalere' Forschung entwickelt – jenseits der staatlich-institutionellen (und manchmal auch dynastisch-personellen) Wissenschaftsförderung. Robert Koch z. B., ursprünglich ja Landarzt, bekam, auf Betreiben des preußischen Hochschulreferenten Friedrich Althoff, vor und neben seiner Tätigkeit am Reichsgesundheitsamt eine eigene Forschungsstelle. Finanziert wurde sie im wesentlichen von Gerson Bleichröder, Bismarcks Privatbankier – ein typischer Berliner Vorgang, weil hier Ministerialbürokratie und Reichtum der Hauptstadt zusammenwirkten. Ähnlich war es später mit Emil Behring und mit Paul Ehrlich, ehe sie aus Berlin nach Marburg bzw. Frankfurt gingen, auch dort noch stark privat gefördert.

5. Die Leitsektoren der zweiten industriellen Revolution – Chemie und Elektroindustrie – stellen eine neue Epoche im Verhältnis von Wirtschaft und Wissenschaft her. Seit der Chemieprofessor Justus von Liebig den Kunstdünger entwickelt hatte, war die unmittelbare Relevanz der Wissenschaft von der organischen Chemie für die Industrieproduktion offenkundig geworden, und umgekehrt ergab sich dasselbe, als Werner von Siemens die Elektrotechnik als industrielle Praxis und dann als Wissenschaft begründete. Die beiden neuen Industrien beruhen unmittelbar auf Wissenschaft, und die wissenschaftlichen Entdeckungen provozieren unmittelbar ihre industriell-wirtschaftliche Auswertung. Der industrielle Erfolg Deutschlands am Ende des 19. Jahrhunderts beruht nicht vor allem auf den Vorteilen des Spätkommenden, sondern auf der ausgebildeten Wissenschaftskultur.

Nehmen wir das Beispiel der Chemie. In den Anfängen der Teerfarbensynthese – der aus England an die Berliner Universität zurückgeworbene August Wilhelm von Hofmann war hier maßgebend – waren die Universitätsforscher an der industriellen Entwicklung ihrer Entdekkungen interessiert und ebenso die Industrie an deren neuen Entdeckungen. Forschungsneugier beflügelte Universität wie Industrie; die technischen Fabrikationsprobleme waren an die Universitätsinstitute noch zurückgekoppelt; die Industrie lieferte den Instituten Materialien in einer Reinheit, die sie selbst sich nicht leisten konnten. Das Interesse an der Ab- oder Übernahme erfolgreicher Chemiestudenten war beiderseitig. Für die Chemieprofessoren war das alles schwierig, denn sie waren auf zweckfreie Wissenschaft verpflichtet; Beziehungen zur Industrie waren in den Augen ihrer Kollegen unanständig. Eine wichtige Vermittler-Rolle übernahmen hier die Fachorganisationen, die Deutsche Chemische Gesellschaft und der Verein Deutscher Chemiker, in denen Universitäts- und Industriechemiker eng zusammenwirkten.

Vieles davon ändert sich freilich schon etwa Ende der achtziger Jahre. Die Farben- und dann auch die Pharma-Industrie legen sich eigene Forschungseinrichtungen zu, besser ausgestattet, höher spezialisiert, fertigungsnaher. Die Distanz zwischen wissenschaftlicher Entdeckung und Fertigung nimmt zu, die Industrierelevanz der Universitäts-Forschung ab.

Die Verselbständigung der Industrieforschung etabliert eine neue Beziehung. Die Industrie – der Sektor mit dem bei weitem höchsten Wissenschaftleranteil unter den Angestellten, ja auch den Unternehmensleitern –, die Industrie also ist jetzt vor allem an Ausbildung und Prüfungen und deren Gleichmäßigkeit interessiert und setzt das ‚Verbandsexamen', das spätere Diplom durch.

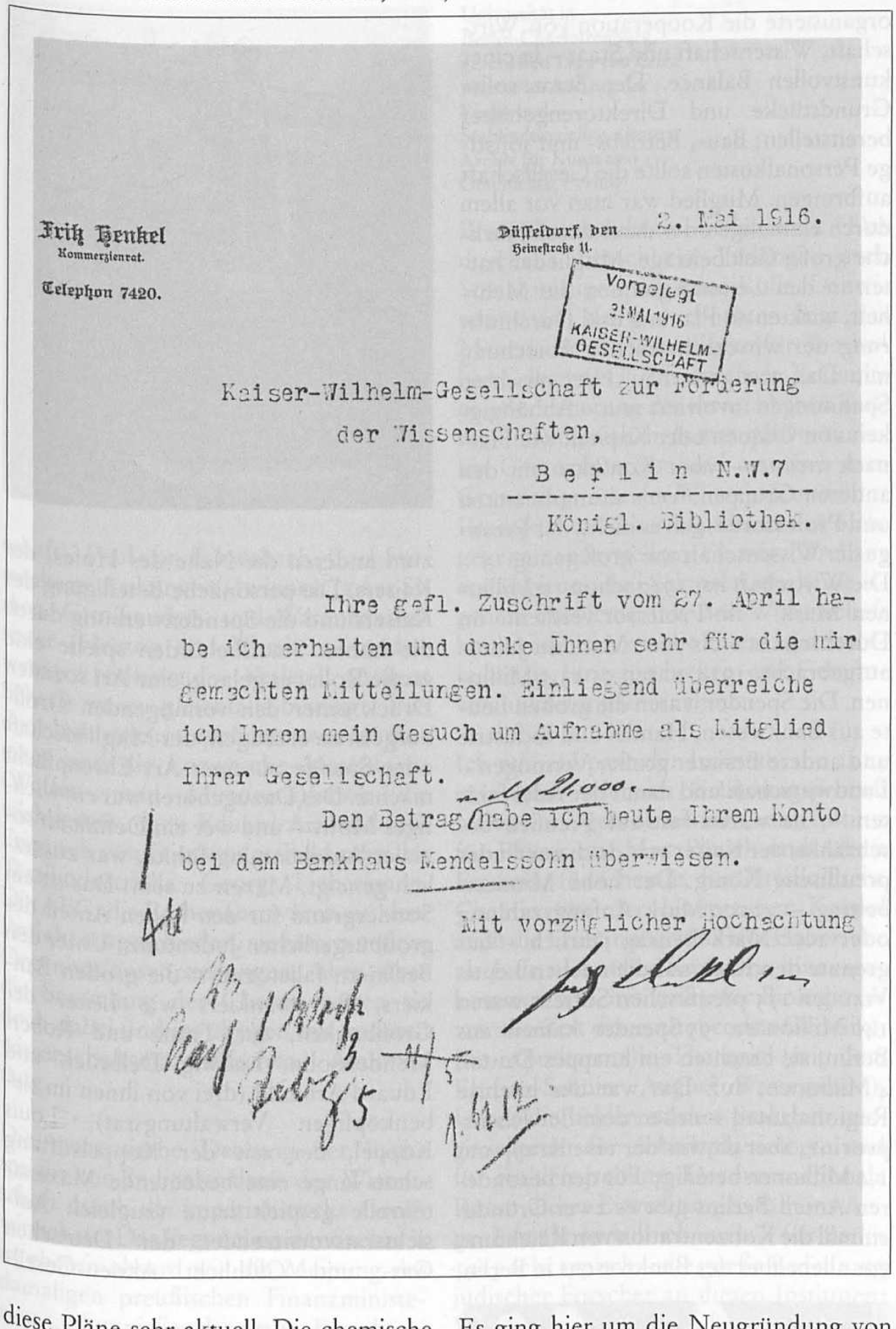
Eine ähnliche Entwicklung finden wir in der Elektrotechnik. Hier war es die Industrie, vor allem ihr Begründer, der für allgemeine Fragen und für Wissenschaft besonders aufgeschlossene Werner von Siemens, der die Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule durchgesetzt hat; die chemische Industrie folgte später bei den Lehrstühlen für Chemische Technik. Die wissenschaftlich auf höchstem Niveau stehenden Technischen Hochschulen, die ohne Statusfurcht vor angewandter Wissenschaft sind, kommen nun der industriell-wirtschaftlichen Entwicklung besonders zugute. Auch in der Elektrotechnik spielt die Fachgesellschaft für die Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft eine ganz maßgebliche Rolle.

Die Wirtschaft als Förderer von Forschungsinstituten

Diesen beiden Industrien ging es nicht um Auftragsforschung oder unmittelbar gewinnbringende Entwicklungen, aber sie waren doch klar von einem konkreten Interesse bestimmt. Das war anders bei der Gründung einer Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin im Jahre 1887. Seit 1871 war sie von Wissenschaft und Wirtschaft geplant worden. Werner von Siemens und Hermann Helmholtz, Berliner, waren die Protagonisten. Es ging um die Verbesserung der Präzisionsmechanik – ihre Anwendung und Normierung wie ihre wissenschaftliche Grundlegung. Die Wissenschaft akzeptierte hier die Bedeutung auch von Anwendungsproblemen, die Industrie die Bedeutung der Grundlagenforschung, deren Ergebnisse unvorhersehbar waren. Das war neu, und das war die Basis einer neuen Kooperation; es gelang, das Reich – obwohl die Wissenschaftsförderung eigentlich bei den Ländern lag – dafür zu gewinnen. Wissenschaftsförderung war ja auch Sache des Nationalprestiges und zudem der Wirtschaftsförderung. Daß der größte deutsche Physiker der Zeit, Hermann Helmholtz, der erste Präsident der Anstalt wurde, befestigte das neue Bündnis.

Endlich entstand die Idee einer Chemischen Reichsanstalt (analog zur Physikalisch-Technischen). Die Industrie sah jetzt stärker den Zusammenhang von Grundlagenforschung und Anwendung. In der angewandten Forschung ergaben sich Probleme, die kein Unternehmen und kein Kartell, so forschungsintensiv sie sein mochten, mehr lösen konnte. Und die Universitätschemiker, allen voran die Berliner Nobelpreisträger Emil Fischer und Walther Nernst, suchten die Forschung zu intensivieren – in neuen Organisationsformen und in Korporation mit der Wirtschaft. Seit 1905 waren

Antrag Fritz Henkels auf Aufnahme in die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften vom 2. Mai 1916. (Foto: Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin)



Fritz Henkel
Kommerzienrat.

Telephon 7420.

Düsseldorf, den 2. Mai 1916.
Heinestraße 11.

Vorgelegt
31 MAI 1916
KAISER-WILHELM-GESELLSCHAFT

Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung
der Wissenschaften,
Berlin N.W.7
Königl. Bibliothek.

Ihre gefl. Zuschrift vom 27. April habe ich erhalten und danke Ihnen sehr für die mir gemachten Mitteilungen. Einliegend überreiche ich Ihnen mein Gesuch um Aufnahme als Mitglied Ihrer Gesellschaft.

Den Betrag ℳ 21.000.— habe ich heute Ihrem Konto bei dem Bankhaus Mendelssohn überwiesen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Henkel

diese Pläne sehr aktuell. Die chemische Industrie (vor allem die späteren IG Farbenwerke) sammelte Geld in Millionenhöhe. Auch die Elektroindustrie – in Berlin die AEG und in diesem Fall schon Walter Rathenau – hat sich beteiligt (man denke an die entstehende Elektrochemie und Aluminiumerzeugung). Das Projekt wurde dann überholt von der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, dem Abschluß und Höhepunkt unserer Geschichte.

Es ging hier um die Neugründung von Forschungsinstituten, unabhängig von den Universitäten und mitgetragen von der Wirtschaft. Dafür gab es eine Reihe von Ursachen.

1. In den Naturwissenschaften geriet das Humboldtsche Ideal der Einheit von Forschung und Lehre in die Krise. Die Studentenzahlen waren gewaltig gewachsen und damit die Ausbildungslast; die Forschungskosten überstiegen die Etats der Hochschulen, die Forschung spezialisierte sich weiter, die Front der Forschung entfernte sich von der Lehre: darum der Ruf nach reinen Forschungsinstituten. Natürlich gab es auch die Wissenschaftler, die dem Universitätsmonopol anhingen und gegen die Neugründung waren, aber unter den bedeutenden Forschern waren sie die Minderheit. Und für Praktiker war klar: Es war leichter, neue Institute zu gründen, als alte Universitäts-Institute zu reformieren.
2. Wissenschaft wurde verstanden als nationale Aufgabe in der internationalen Konkurrenz. Die Zahl der Nobelpreisträger war eine Sache des nationalen Prestiges, der Weltgeltung. Und natürlich – das sei gegen die neunmalklugen Enkel gesagt – war Forschung in einem rohstoffarmen und innovationsabhängigen Land auch wirklich eine nationale Angelegenheit. Und da Krieg für jeden Verantwortlichen etwas war, womit man rechnen mußte, waren Stickstoffsynthese oder Kohleverflüssigung nationale Existenzfragen. Forschung rückte unter die politischen Prioritäten auf.
3. Die Großwirtschaft hatte die Einsicht der Chemie- und Elektroindustrie, daß man zumal als Exportland von Innovation durch Forschung abhängig sei, inzwischen allgemein übernommen – auch wenn es nicht die eigene Branche betraf. Forschung rückte unter die ökonomischen Prioritäten auf.
4. Beim üblich werdenden internationalen Vergleich fiel den Zeitgenossen auf, daß Deutschland zwar glanzvoll dastand, aber daß die anderen aufholten, besonders Amerika. Einer der Gründe dafür, so fand man heraus, war die Rolle der privaten Stiftungen im Wissenschaftsbetrieb. Natürlich: In den USA waren die Leistungen des Staates und die Erwartungen an ihn viel geringer, der Kapitalismus war ungebändigter, die Vermögen waren beträchtlich größer; und die moralische Forderung, etwas fürs Gemeinwohl zu tun, von der Lebensbindung der jungen Collegestudenten vor aller Fachspezialisierung an *ihr* College und auch von der Erbschaftssteuer intensiviert, spielte eine unvergleichliche Rolle. Die Carnegiestiftung war um 1910 das vielberedete Exempel. Trotz der anderen, spezifisch amerika-

nischen Voraussetzungen: dergleichen sollte es in Deutschland auch geben. Das private Mäzenatentum sollte sich steigern und konzentrieren.

5. Endlich: Auch der Staat erkannte die Notwendigkeit einer neuen Anstrengung und einer neuen kooperativen Organisation. Der Dezernent und ‚Papst' des preußischen Hochschulwesens, der genialische Friedrich Althoff, wollte – Krönung seines Lebenswerks – ein deutsches Oxford in Berlin, und da die Domäne Dahlem zur Auflassung anstand: die Errichtung von Forschungszentren in Dahlem. Und die Entlastung der staatlichen Finanzen durch private Mittel stach natürlich dem Ministerialbeamten in die Augen.

Die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft

Adolf Harnack, der größte Theologe der Zeit, aber schon lange auch ein hervorragender Wissenschaftsorganisator, faßte die Argumente, die wissenschaftlichen, die wirtschaftlichen, die politischen, in einer berühmten Denkschrift zusammen und gewann den Kaiser für das Projekt. So problematisch Wilhelm II. in vielem gewesen ist, er hatte ausgesprochen Witterung und Sinn für technisch-industrielle, organisatorische, wissenschaftliche Modernität. Das Jubiläum der Berliner Universitätsgründung 1910 war ein zusätzlich gegebener Anlaß, eine bedeutende und kostspielige Neugründung in die Wege zu leiten.

Man gründete also eine Gesellschaft, die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, als Dachorganisation für eine Reihe zu errichtender Institute. Die neue Institution spiegelte den Trialog der Gründer: Sie organisierte die Kooperation von Wirtschaft, Wissenschaft und Staat – in einer kunstvollen Balance. Der Staat sollte Grundstücke und Direktorengehälter bereitstellen; Bau-, Betriebs- und sonstige Personalkosten sollte die Gesellschaft aufbringen. Mitglied war man vor allem durch einmalige oder dann durch jährliche große Geldbeiträge. Mitglieder hatten in den Leitungsgremien die Mehrheit, wirkten an Planung und Durchführung der wissenschaftlichen Forschung mit. Das war ganz neu. Hier mochten Spannungen involviert sein – Abhängigkeit von Cliquen oder Kapital, wie Harnack meinte –, aber Konflikte mit den anderen Gruppen, Verwaltungsbeamten und Professoren, gab es nicht, das Prestige der Wissenschaft war groß genug.

Die Wirtschaft hat 1910 schon 10 Millionen Mark – ein Professor verdiente im Durchschnitt 6 bis 7000 Mark im Jahr – aufgebracht, 1914 waren es 13,5 Millionen. Die Spender waren die großen Leute aus Bankwesen, Handel und Industrie und andere Besitzer großer Vermögen – Landwirtschaft und damit der Adel fehlten –; sie waren fast auf Preußen beschränkt, der Kaiser war doch zuerst der preußische König. Der hohe Mindestbeitrag – 20000 Mark Anfangszahlung oder 1000 Mark Beitrag jährlich – begrenzte den Kreis auf die reichen Leute. Von den 175 preußischen Stiftern waren 140 Millionäre. 95 Spender kamen aus Berlin, sie brachten ein knappes Drittel, 4 Millionen, auf. Das war der höchste Regionalanteil – neben dem der Rheinprovinz, aber da war der *eine* Krupp mit 1,4 Millionen beteiligt. Für den besonderen Anteil Berlins gibt es zwei Gründe: einmal die Konzentration von Reichtum, vor allem aber des Bankwesens in Berlin,

Werner-Siemens-Denkmal vor dem Hauptgebäude der Technischen Universität in Berlin-Charlottenburg, geschaffen 1899 von Wilhelm Wandschneider im Auftrag des Vereins Deutscher Ingenieure. (Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

zum anderen die Nähe des Hofes, des Kaisers. Die persönliche Beteiligung des Kaisers und die Spendenwerbung durch die hohen Staatsbehörden spielte eine große Rolle; es gelang, eine Art sozialen Druck unter den vermögenden Großbürgern zu erzeugen, der Mitgliedschaft oder Spende zu einer Art Ehrenpflicht machte. Das Dazugehören war ein wichtiges Motiv – und wer ein Defizit an sozialer Anerkennung fühlte, war zusätzlich geneigt, Mäzen zu sein: Das ist ein Sondergrund für den hohen Anteil des großbürgerlichen Judentums. Unter den Berlinern fallen zuerst die großen Bankiers, Privatbankiers wie Leiter der Großbanken, auf: Franz und Robert Mendelssohn, Ludwig Delbrück und Eduard Arnhold (drei von ihnen im siebenköpfigen Verwaltungsrat), Louis Koppel, der mit der Koppelstiftung schon lange eine bedeutende Mäzenatenrolle gespielt hatte (zugleich Aufsichtsratsvorsitzender der Deutschen Gas- und Glühlicht Aktien-Gesell-

Kaiser Wilhelm II. bei der 100-Jahr-Feier der Berliner Universität. (Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

Alfred-Krupp-Denkmal vor dem Hauptgebäude der Technischen Universität in Berlin-Charlottenburg, geschaffen 1899 von Ernst Herter im Auftrag der Eisen- und Stahlindustriellen. (Foto: Archiv für Kunst und Geschichte, Berlin)

schaft), Paul von Schwabach, Carl Fürstenberg, Arthur von Gwinner, James Simon. Großhandels- und Warenhausbesitzer (Herzog und Wertheim) und – weniger bedeutend – Verleger (August Scherl) waren gleichfalls beteiligt. Von den Industrieunternehmen waren Siemens und die Loewesche Maschinen-(Waffen- und Munitions)fabrik die wichtigsten, dazu Eduard Arnhold und Friedrich von Friedländer-Fuld oder der Textilindustrielle Georg Liebermann. Die AEG, die Rathenaus, waren aus dem Projekt ausgeschieden, sie hatten andere Organisationsvorstellungen, aber über die Sammlung der Chemie waren sie doch dabei und im übrigen mit anderen wissenschaftsmäzenatischen Aktionen tätig.

Die marxistische Deutung der Sache spricht von Indienstnahme der Wissenschaft durch die imperialistische Großwirtschaft: Das liegt neben der Sache, ja ist ebenso absurd wie die Meinung des damaligen preußischen Finanzministeriums, Nutznießer der neuen Forschung sei allein die Industrie, und darum müsse sie allein zahlen. Gewiß, es gab industrienahe Institute mit einem besonders starken Einfluß der Industriellen im Kuratorium, z.B. das für Kohleforschung in Essen; auch das Institut für Physikalische Chemie war industrieverbunden, aus Wunsch und Willen seines Leiters Fritz Haber. Aber die Wissenschaftsaktivität der Wirtschaftskreise läßt sich mitnichten auf Investitionen zugunsten der Branchenproduktion reduzieren. Das durchaus menschliche Verlangen nach Sozialprestige spielt seine Rolle. Dazwischen und damit verflochten liegt das Mäzenatische: Man stiftete für den hohen Selbstzweck Wissenschaft, Erkenntnis, Bereicherung der menschlichen Kultur, und zugleich dient man dem nationalen Gemeininteresse und natürlich dem Gesamtinteresse der Wirtschaft und ihrer Produktivität. Aber man kann das nicht gegeneinanderstellen. Es war durchaus etwas Neues, daß Sektoren, die keine eigenen Probleme mit der Wissenschaft hatten oder sie, wie die Eisen- und Stahlindustrie, für gelöst hielten, eine Gesamtverantwortung übernahmen.

Ich will ein paar der Institute, die 1914 existierten oder im Gründungsprozeß waren, nur gerade nennen: das Institut für Physik mit Max Planck und Albert Einstein, für Chemie, für Physikalische Chemie (wo der Hauptstifter Koppel auch die Ernennung von Fritz Haber, der als Jude nicht über Karlsruhe hinausgekommen war, initiierte), für Biologie (es war die Zeit der entstehenden Genetik), für experimentelle Therapie (mit dem Ehrlich-Schüler August Wassermann), ferner die beiden stärker praktisch ausgerichteten für Arbeitsphysiologie und für Kohleforschung. Der internationale Ruhm dieser Einrichtungen fällt ins Auge. Erwähnen will ich auch – für Berlin 1913 sehr typisch – die große Bedeutung jüdischer Forscher an diesen Instituten: Weil sie neu waren, spielten traditionelle Vorurteile älterer Institutionen keine bedeutende Rolle.

Zum Schluß will ich noch etwas anderes betonen. Das Engagement der Wirtschaft in der Förderung der Wissenschaft ist Ausdruck der Modernität und Aufgeschlossenheit des großen Wirtschaftsbürgertums gerade in Berlin. Wir sind ja bis zur Langeweile gewohnt, die Sünden dieser Klasse um die Ohren geschlagen zu bekommen, die Behauptung zu hören, sie seien angepaßte Untertanen im feudalen Obrigkeitsstaat oder gar Vorläufer Hitlers. Jede konkrete Analyse zeigt etwas anderes. Das wirtschaftlich erstarkte Bürgertum ist selbstbewußt, stadt-, industrie- und handelsstolz. Gewiß nicht mehr oppositionell gegen Monarchie und Beamtenstaat und insoweit für den status quo, aber – noch einmal –: selbstbewußt gegenüber Hof und Feudalität, weit hinaus über das Verfolgen der normalen Gewinn- und Statusinteressen in die Sache des Gemeinwohls und die Kultur eingetreten, zuletzt auf eine andere und rationalere Bewältigung der Probleme der Zeit aus, stillschweigend die älteren Herrschaftsformen und Gegensätze (Wirtschaft/Staat, Wirtschaft/Wissenschaft) ab- und auflösend: das Bürgertum einer neuen liberaleren Industriekultur, wie sie ebenso in den AEG-Bauten von Peter Behrens zum Ausdruck kommt.

Berlin und die Wissenschaft – da darf nicht nur von Gelehrten und nicht nur von genialischen Beamten wie Wilhelm von Humboldt die Rede sein und nicht nur von der Universität von 1810 und ihrem Aufstieg zur Weltbedeutung, sondern es muß auch die Rede sein von der Neugründung von 1910/11, der neuen Kooperation von Wirtschaft, Staat und Wissenschaft, von dieser bürgerlichen Leistung und ihrer eminenten Fruchtbarkeit bis heute hin. □

Vorabdruck (leicht gekürzt) aus: Berlin und seine Wirtschaft. Hrsg. von der Industrie- und Handelskammer Berlin. Berlin, de Gruyter, 1987.

DER AUTOR

Thomas Nipperdey, geb. 1927, ist Professor für Neuere Geschichte an der Universität München. Er ist Träger des Historikerpreises der Stadt Münster. Sein Buch ‚Deutsche Geschichte 1800–1866' (3.Aufl. 1985) gilt als eines der bedeutendsten geschichtlichen Werke der Nachkriegszeit. 1986 erschien ‚Nachdenken über die deutsche Geschichte'.

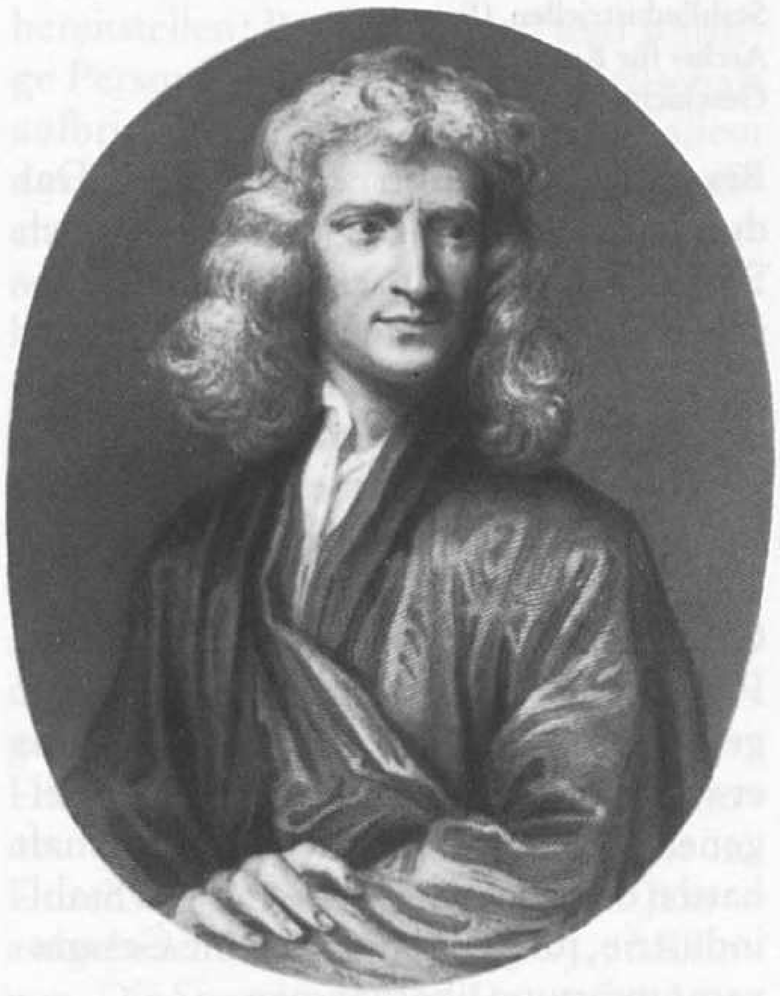
Ivo Schneider

Von einem Problem zum Weltsystem

Newtons ‚Principia mathematica philosophiae naturalis' von 1687

Vieles vom Inhalt der ‚Principia Mathematica' ist heute nahezu elementares Standardwissen eines Studenten der theoretischen Mechanik. Dieser Umstand macht es schwer, die fast unvorstellbare Wirkung des Werks auf die Zeitgenossen nachzuempfinden. Andererseits enthält diese Schwierigkeit schon den wichtigsten Hinweis auf die Bedeutung der Newtonschen ‚Principia'. Das Werk wurde sehr schnell zu einem Modell für die Richtung und die Darstellung physikalischer Forschung. In dem Maß, wie die Physik sich nach diesem Modell ausrichtete und seinen Inhalt übernahm, verwandelten sich die anfangs als so neu und überraschend empfundenen Ergebnisse der ‚Principia' in ganz gewöhnliche Sätze der Mechanik. Hinsichtlich ihres Modellcharakters auch noch für den Schöpfer der Relativitätstheorie, Albert Einstein, können deshalb die ‚Principia' für die Entwicklung der Physik die Rolle eines Buchs der Bücher beanspruchen. Darüber hinaus nehmen die ‚Principia' nicht nur wegen ihres Einflusses auf die Dichtung des 18. Jahrhunderts den Rang eines wichtigen Werks der Weltliteratur ein.

Am 5. Juli 1687 schrieb Edmund Halley an Newton: „Ich habe schließlich Ihr Buch fertiggestellt, und ich hoffe, es gefällt Ihnen." Mit diesen Worten kündigte der Mann, ohne den die ‚Principia' nie verwirklicht worden wären, das Ende der Druckarbeiten und die Übersendung von 20 Freiexemplaren an, deren heutiger Marktwert Newton unmittelbar zum Millionär gemacht hätte. Die mit diesen Freiexemplaren bedachten Cambridger Freunde und Bekannten Newtons schätzten den Wert der Gabe anders ein. Einige meinten, „daß sie sieben Jahre studieren müßten, um irgend etwas davon zu verstehen". Wirft dies kein gerade günstiges Licht auf den Wissensstand des überwiegend dem Lehrkörper der Universität angehörigen Bekanntenkreises von Newton, so disqualifiziert das überlieferte Bonmot



Isaac Newton im Alter von etwa 40 Jahren. Kupferstich von J. Outrim. (Foto: Dt. Museum)

eines Studenten den Cambridger Nachwuchs. Dieser Student charakterisierte den Autor der ‚Principia' als den Mann, „der ein Buch schrieb, das weder er selbst noch irgend jemand sonst versteht". Solche zeitgenössischen Wertungen machen die erwiesene große und verhältnismäßig schnelle Wirkung der ‚Principia' nahezu unbegreiflich. Um diese Wirkung historisch einordnen zu können, muß man zunächst wissen, daß die ‚Principia' die Lösung eines lange umworbenen Problems enthielten. Darüber hinaus belohnten sie ihre Leser mit dem Angebot eines nahezu vollständigen Verständnisses des Weltsystems.

Das Problem

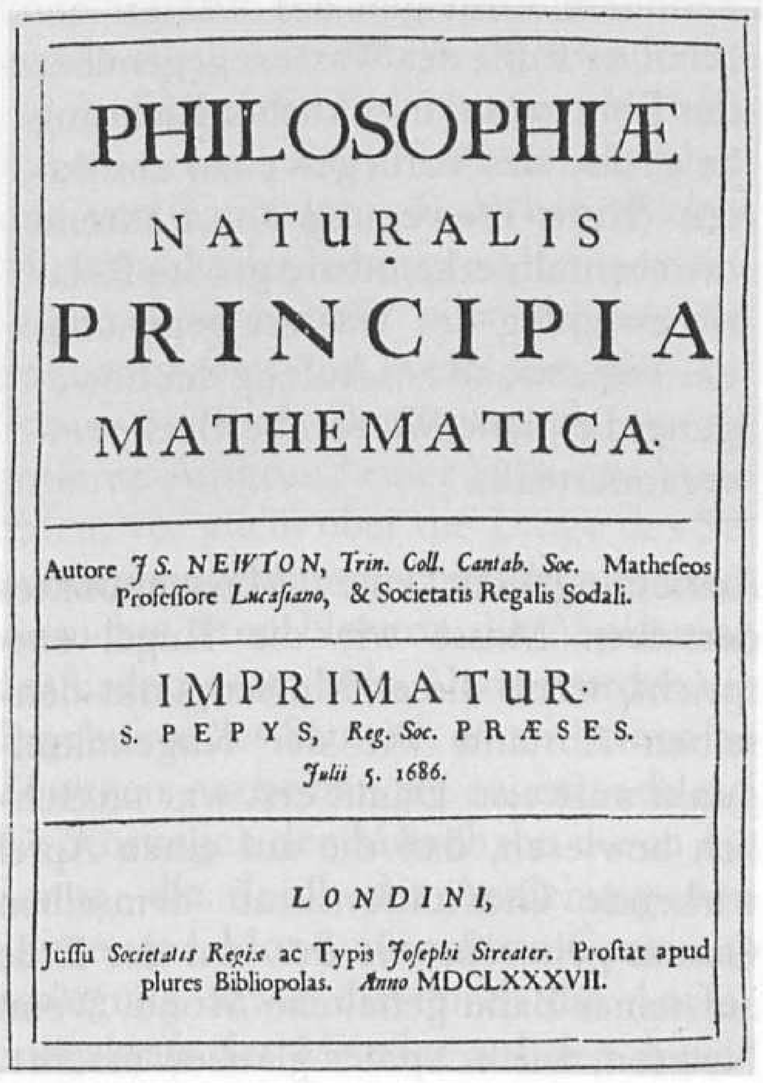
Das hier angesprochene Problem faßte die Entwicklung der Planetentheorien im Anschluß an die Arbeiten von Kepler zusammen. Kepler hatte die Astronomie seiner Zeit verändert durch die zunächst beim Mars beobachtete und später auf alle anderen Planeten übertragene elliptische Bahnform. Die Sonne ruhte dabei in einem der beiden Brennpunkte dieser elliptischen Umlaufbahnen. Zusätzlich hatte Kepler über dieses nach ihm benannte erste Gesetz hinaus zwei weitere Aussagen gemacht. Man hatte nämlich festgestellt, daß die Planeten die Sonne auf ihren Bahnen nicht mit konstanter Geschwindigkeit umlaufen, sondern in Sonnennähe schneller werden und an ihrem sonnenfernsten Punkt die geringste Geschwindigkeit aufweisen. Zur Beschreibung dieser beschleunigten Planetenbewegung bediente sich Kepler u. a. des Flächensatzes, später auch als zweites Keplersches Gesetz bezeichnet. Er besagt, daß der Fahrstrahl eines Planeten, also die geradlinige Verbindung des Sonnenmittelpunkts mit dem Mittelpunkt des Planeten, in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht. Kepler selbst hat den Flächensatz als möglicherweise nur angenähert richtig angesehen und sich gelegentlich eines mathematisch nicht gleichwertigen Satzes bedient. Ein Teil der Entwicklung der Astronomie nach Kepler hat mit der Durchsetzung des Flächensatzes als nicht nur angenähert, sondern genau gültig zu tun. Kepler hatte schließlich noch eine dritte Beziehung festgestellt, die den Zusammenhang zwischen den Größen der Ellipsenbahnen und den Umlaufzeiten der Planeten regelt.

Die Untersuchung der auf einen mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn umlaufenden Körper wirkenden Kraft durch Christiaan Huygens und Newton hatte nahegelegt, daß die von der Sonne ausgehende Kraft auf die Planeten umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands Sonne-Planet ist. Im Rahmen dieser Vermutung hatte der in London lebende Physiker Robert Hooke die Vorstellung von einer allgemeinen Gravitationskraft entwickelt, mit deren Hilfe sich nicht nur die Planetenbewegungen, sondern auch die von Galilei beschriebenen Bewegungen von Körpern unter dem Einfluß der Erdanziehung erklären lassen sollten. Hooke hatte während seiner Tätigkeit als Sekretär der Royal Society von 1677 bis 1681 verschiedene Leute, u. a. auch Newton,

für seine Vorstellung zu interessieren versucht. Eine mathematisch befriedigende Bestätigung der Annahme von Hooke hätte es Newton erlaubt, seine eigenen, aus seiner schöpferischen Periode von 1664 bis 1666 stammenden und weitgehend unverbundenen Untersuchungen über Kreisbewegungen, freien Fall, Pendel- und Planetenbewegungen als Induktionsbasis für ein allumfassendes Naturgesetz zu sehen. Dieses Naturgesetz würde das Kernstück einer alle Erscheinungen auf der Erdoberfläche wie im Kosmos, die sich als Bewegung von Körpern auffassen lassen, umfassenden mechanischen Theorie sein. Newton nahm die in der Anregung von Hooke enthaltene mathematische Herausforderung an. Er war offenbar der einzige im Kreis der an mathematischen, astronomischen und physikalischen Fragen interessierten Mitglieder der Royal Society, der folgende Aussage streng mathematisch zu beweisen vermochte: Eine Zentralkraft hält einen Körper auf einer elliptischen Bahn, wenn sie von einem Brennpunkt der Ellipse aus wirkt und umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands dieses Körpers von diesem Brennpunkt ist. Edmund Halley, der sich ebenfalls für dieses Problem zu interessieren begonnen hatte, erhielt von Newton den zwischen 1679 und 1684 gefundenen Beweis in einer überarbeiteten und erweiterten Form. Das für Halley bestimmte Manuskript „De motu" war die Grundlage für eine abermals erweiterte Fassung, eben die ‚Principia', mit deren Abfassung Newton in einer beispiellosen, von Halley immer wieder stimulierten Anstrengung über eineinhalb Jahre beschäftigt war. Halley hat nicht nur das Verdienst, Newtons Enthusiasmus über diese lange Zeit erhalten zu haben, er hat auch eine Reihe persönlicher, vor allem finanzieller Risiken auf sich genommen und wenigstens ein Jahr seines Lebens geopfert, um den Druck dieses »göttlichen Werkes" zu organisieren und zu überwachen.

Die ‚Principia'

Die endgültige Fassung dieses Werkes bestand aus drei Büchern. Im ersten Buch entwickelte Newton die Grundlagen einer auf dem Kraftbegriff beruhenden Bewegungslehre, um im dritten Buch die damals entstehenden und z. T. erst von ihm selbst formulierten Probleme der Astronomie und Himmelsphysik auf dieser Grundlage zu lösen. Das zwischen diesen beiden Büchern liegende zweite Buch behandelt die Bewegung von Körpern in Widerstand leistenden Medien. Für die spätere Wirkung von Newtons Werk war vor allem das dritte, „Über das Weltsystem" betitelte Buch von Bedeutung. Für diesen Teil waren die sehr oft in kleinste Einzelheiten gehenden Betrachtungen des zweiten Buches unerheblich. Newton hat in den ‚Principia' vor allem die Cartesische Zusammensicht von Ort, Raum und Körper aufgehoben. Newton trennte den Begriff des Ortes eines Körpers von dem des Körpers, um Körperbewegungen nicht relativ zu anderen Körpern wie Descartes, sondern absolut bezogen auf ein körperunabhängiges stabiles Bezugssystem feststellen zu können. Dieses Bezugssystem war für Newton durch den absoluten Raum gegeben. Dieser absolute Raum ist unendlich ausgedehnt, um den ihn erfüllenden, jede Endlichkeit sprengenden Herrschergott beherbergen zu können. Mit den im ‚Scholium' über (absoluten) Raum und Zeit gegebenen Erklärungen, die er nicht als Setzungen, sondern als Beschreibungen der tatsächlichen Gegebenheiten ansah, hatte Newton die Voraussetzungen geschaffen, um sich mit den eigentlichen Gegenständen der neuen Physik, Bewegungen und ihren Ursachen, den Kräften, auseinanderzusetzen. Zunächst konnte er absolute Bewegung als Ortsveränderung im absoluten Raum, relative Bewegung als Ortsveränderung im relativen Raum erklären. Die Existenz des absoluten Raumes hatte Newton einmal mit der Existenz Gottes verknüpft. Darüber hinaus sollte sein Eimerversuch das Vorliegen einer absoluten Bewegung und damit den eine solche Bewegung voraussetzenden absoluten Raum sichern (Zum Eimerversuch die folgende Seite).



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore *J. S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc.* Matheseos Professore *Lucasiano*, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, *Reg. Soc.* PRÆSES.
Julii 5. 1686.

LONDINI,
Jussu *Societatis Regiæ* ac Typis *Josephi Streater*. Prostat apud plures Bibliopolas. *Anno* MDCLXXXVII.

Titelblatt der Erstausgabe der ‚Principia'.

Alle bis ins 19. Jahrhundert hinein bereitgestellten Beispiele einer beschleunigten Bewegung im absoluten Raum setzten die Gültigkeit des Trägheitsprinzips voraus, das Newton in den ‚Principia' als erstes Gesetz formuliert hat. Diese enge Verbindung zwischen Trägheitsprinzip und absolutem Raum war Newton selbst durchaus bewußt. Es dauerte bis in die 80er Jahre des 19. Jahrhunderts, daß Physiker wie Ernst Mach die Position Newtons ernsthaft zu erschüttern vermochten. Das allgemein wachsende Unbehagen darüber, daß die Erklärung von Trägheitskräften wie der Zentrifugalkraft den absoluten Raum voraussetzte, der seinerseits schon bei Newton nur mittelbar über die Wirkung von Trägheitskräften wie in seinem Eimerversuch nachgewiesen werden sollte, führte bei Mach zur Ablehnung des absoluten Raumes und damit absoluter Bewegungen. Das Machsche Programm einer Physik relativer Bewegungen beeinflußte in der Folge Einstein, dessen 1916 veröffentlichte allgemeine Relativitätstheorie die Voraussetzungen der Newtonschen Physik, absoluten Raum und absolute Zeit, eliminierte. Wirkungsgeschichtlich stellte Newtons Entscheidung für absoluten Raum und Zeit einen wesentlichen Teil eines physikalischen Programms dar, das einerseits einfach genug war, um mit dem verfügbaren, etwa mathematischen Instrumentarium durchgeführt zu werden, andererseits hinreichend komplex, um die während der folgenden zwei Jahrhunderte anstehenden Probleme lösen zu können. Die Grundlage dieses Programms waren die drei Bewegungs-

gesetze, die Newton unmittelbar an das Scholium über Zeit und Raum in den ‚Principia' formulierte. Das erste und das dritte Bewegungsgesetz lauten:

I. „Jeder Körper verharrt in dem ihm eigenen Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung, solange er nicht durch äußerlich einwirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern."

III. „Die Wirkung ist der Gegenwirkung stets entgegengerichtet und ‚dem Betrag nach' gleich oder die wechselseitigen Wirkungen zweier Körper aufeinander sind immer gleich und entgegengesetzt gerichtet."

Das zweite Bewegungsgesetz, in dem die Wirkung einer Kraft festgelegt ist: „Die Änderung der Bewegung ist proportional der einwirkenden Bewegungskraft und erfolgt in Richtung der Geraden, auf welcher jene Kraft einwirkt", hat viele Diskussionen ausgelöst. Für die Kraftwirkung hat Newton von Anfang an zwei Möglichkeiten unterschieden: Kraft kann einmal wie beim elastischen Stoß konzentriert auf einen Zeitpunkt in Form eines endlich großen Impulses übertragen werden, Kraft kann auch stetig auf einen Körper einwirken, wobei die durch sie ausgelöste Änderung der Bewegungsgröße proportional zur Dauer der Einwirkung dieser Kraft ist. D.h. im Falle einer stetig wirkenden Kraft ist das Integral über die Kraft nach der Zeit proportional zur Änderung der Bewegungsgröße mv(t).

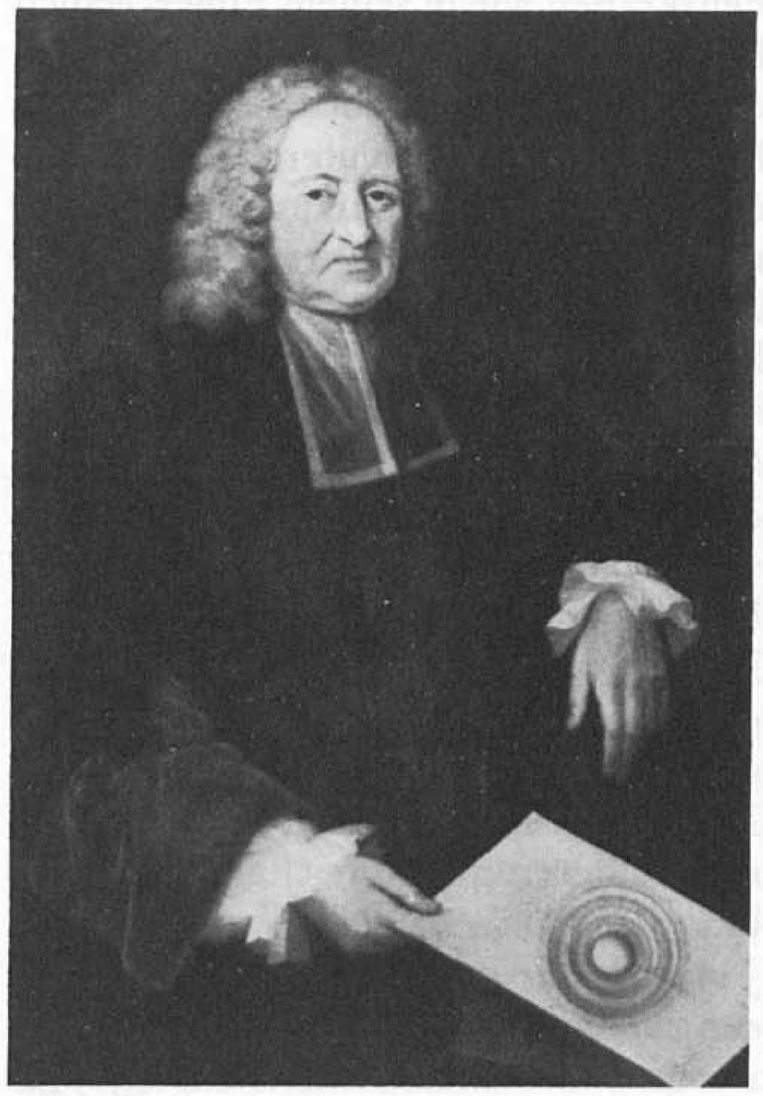
Einer der für den gesamten Aufbau der ‚Principia' wesentlichen Sätze, die auf der Basis der drei Bewegungsgesetze abgeleitet wurden, besagt, daß die von einer homogenen Kugel auf einen Punkt außerhalb von ihr ausgeübte Kraft der Anziehungskraft eines Massenpunktes derselben Masse wie die Kugel entspricht, wenn dieser Massenpunkt denselben Abstand wie der Kugelmittelpunkt aufweist. Damit erst war tatsächlich bewiesen, daß die auf einen Apfel wirkende Gravitationskraft demselben Gesetz gehorcht wie der von der Erde auf seiner Bahn gehaltene Mond. Wenn Newton, wie er später glauben machte, das den Weg zur Gravitationstheorie eröffnende Schlüsselerlebnis in Gestalt eines Apfels hatte, der im Sommer 1666 in einem Garten in Lincolnshire zur Erde fiel, dann war die durch den Apfelfall geförderte Einsicht zumindest bis zum Beweis dieses Satzes um 1685 erheblich behindert. Vor dem Hintergrund der heute verfügbaren Quellen steht fest, daß Newton eine Gravitationstheorie, die das Attribut ‚allgemein' beanspruchen konnte, wirklich erst um 1685 geschaffen hat.

Das Spektrum der von Newton bis dahin in den ‚Principia' abgeleiteten Sätze über Zentralkraftbewegungen von Massenpunkten und über Spezialfälle des Zwei- und Mehrkörperproblems konnte damit auf Massenkugeln übertragen werden. In dem für das dritte Buch wichtigsten dieser Sätze spielt zum ersten Mal das dritte Bewegungsgesetz eine wesentliche Rolle, wonach jede Kraftwirkung die Wirkung einer gleichgroßen Gegenkraft bedingt. Die Berücksichtigung des dritten Bewegungssatzes erzwang die Aufgabe des Zentralkraftkonzepts, weil auch im einfachsten Fall der Anziehung zwischen zwei Körpern nicht mehr vorausgesetzt werden konnte, daß einer von beiden in Ruhe bleibt. Im Rahmen einer Vereinfachung gelang Newton die näherungsweise Lösung eines Spezialfalls des allgemein nicht lösbaren Dreikörperproblems als Grundlage für den Beweis dieses Satzes.

Es ist sicherlich richtig, daß das mit diesem Satz I, 66 von Newton errichtete theoretische Gebäude die Keplerschen Gesetze außer Kraft setzte, daß, wie Karl Popper feststellte, von einem logischen Standpunkt aus gesehen, Newtons Mechanik im Widerspruch stand zu den wichtigsten Ergebnissen der „neuen" Astronomie eines Kepler und der Ballistik von Galilei. Andererseits war Newton selbst nicht daran gelegen, einen solchen Widerspruch herauszuarbeiten, ihm war bewußt, daß die Ergebnisse Keplers und Galileis im Licht der von den Pythagoreern geprägten Ästhetik einfacher Beziehungen besonders schön erschienen und damit überzeugender als die verwickelten Beziehungen in einem Mehrkörpersystem den Schöpfungsplan Gottes hervortreten ließen. In diesem

Newtons Eimerversuch

Ein wassergefüllter Eimer wird vertikal an einem starken, bis zur Grenze tordierten Faden aufgehängt; nach einem zusätzlichen Drehimpuls gegen die Tordierungsrichtung wird das Eimersystem durch die Torsionsspannung für längere Zeit in eine Kreisbewegung um die Eimerachse versetzt. Dabei wird sich das anfangs relativ zu dem Versuchsraum ruhende Wasser mit seiner ebenen Oberfläche in dem Maß, wie seine Relativbewegung zur Eimerwand abnimmt und sich damit seine Kreisbewegung der des Eimers annähert, von der Eimerachse entfernen und an den Eimerwänden steigen, bis das Wasser dieselbe Rotationsgeschwindigkeit aufweist wie der Eimer, also bis das Wasser relativ zum Eimer ruht. Das Ansteigen des Wassers an der Eimerwand ist die Wirkung der Fliehkraft, die ihrerseits eine absolute Kreisbewegung voraussetzt. Das für einen Beobachter auf dem Eimer erkennbare Ansteigen des Wassers bei relativer Ruhe des Wassers gegenüber der Eimerwand in seitlicher Richtung zeigt also das Vorliegen einer absoluten (Kreis-)Bewegung an, während die ebenfalls erkennbare größte Relativbewegung des Wassers gegenüber der Eimerwand am Anfang der Bewegung die plane Wasseroberfläche unverändert läßt.



Edmond Halley (1656–1724). Gemälde von Michael Dahl im Besitz der Royal Society London. (Foto: Deutsches Museum)

Johannes Kepler (1571–1630). Heliogravüre. (Foto: Deutsches Museum)

Von einem Problem zum Weltsystem

Sinn konnte Newton erleichtert feststellen, daß im Sonnensystem ein Teil der wirksamen Störungskräfte durch die gegenseitige Anziehung abgeschwächt wird.
Newton konnte umgekehrt aus dem störenden Einfluß der wechselseitigen Anziehung mehrerer Körper neue Aussagen gewinnen. Diese Untersuchungen sind in den 22 Zusätzen des Satzes I, 66 zusammengefaßt. Das vereinfachende Modell des Dreikörperproblems, bei dem die Sonne als störender Körper für die Abweichungen von der den beiden ersten Keplergesetzen folgenden Mondbahn um die Erde verantwortlich gemacht werden kann, übertrug Newton auf die Lösung des Gezeitenproblems; dabei übernahmen „viele flüssige Körper, die sich im gleichen Abstand um die Erde bewegen" und schließlich einen konzentrischen Ring bilden, die Rolle des Mondes und der Mond die Rolle der Sonne als dritter störender Körper. Ersetzt man wie Newton den Flüssigkeitsring durch einen die vermutete abgeplattete Form der Erde am Äquator annähernden Ring aus fester Materie, so läßt sich mit diesem Modell die Präzessionsbewegung der Erdachse bestimmen. Damit waren die wesentlichen Voraussetzungen für die Konstruktion des Weltsystems im dritten Buch gegeben.
Das dazwischen liegende zweite Buch enthält eine Fülle erstaunlicher Ergebnisse, u. a. über Pendelschwingungen. Seine Hauptfunktion bestand darin, die Absurdität des Wirbelkosmos von Descartes im Licht der Theorie von Reibungskräften nachzuweisen.
Der Höhepunkt des dritten Buches und damit der ‚Principia' war die Formulierung des allgemeinen Gravitationsprinzips. Zur Einstimmung auf das von diesem Prinzip abhängige Weltsystem erschienen Newton seine vier ‚Regulae philosophandi' unerläßlich. Mit diesen Regeln hat Newton den für Zeitgenossen wie Hooke nahezu unfaßbaren Anspruch auf absolute Gültigkeit seiner Aussagen vorbereitet, der ihn von fast allen seinen Konkurrenten unterschied; die Durchsetzung seines Weltsystems bot später ein Motiv für Newtons Apotheose, mit der man rechtfertigen konnte, daß Newton als einzigem der Zugang zu absolut gesichertem Wissen offenstand.
Gestützt auf das von der beobachtenden Astronomie angebotene und in den „Phänomenen" zusammengestellte Datenmaterial konnte Newton nach einigen vorbereitenden Sätzen tief Atem holen, um die Quintessenz seiner Bemühungen, den Stein aller mechanischen Weisheit, in einen Satz kondensiert zu präsentieren: „Die Schwerkraft wirkt auf alle Körper und ist für jeden einzelnen seiner Masse proportional." Daß die Schwerkraft einem inversen Abstandsquadratgesetz gehorcht, war bereits vorher bewiesen worden. Die unmittelbar nachfolgenden Sätze sicherten z. B. die Möglichkeit, die im ersten Buch entwickelte Massenpunktmechanik auf die als homogene Massenkugeln betrachteten Planeten anzuwenden, und legten den in Ruhe befindlichen Mittelpunkt des Kosmos als den gemeinsamen Schwerpunkt aller Körper des Sonnensystems fest, von dem sich die Sonne bei ihrer Bewegung nur wenig entfernt. Aufgrund einer Fülle von Meßdaten, vor allem über die Länge des Sekundenpendels in verschiedenen Breiten, versuchte dann Newton die Abplattung der Erde zu ermitteln. Dann wurden die Ergebnisse des Satzes I, 66 mit seinen 22 Zusätzen nacheinander angewandt auf die Störungen der Mondbahn durch die Sonne, die durch die Anziehung von Sonne und Mond ausgelöste Gezeitenbewegung sowie die durch die Anziehungskraft des Mondes auf den Äquatorwulst ausgelöste Präzessionsbewegung der Erdachse.
Newton schloß das dritte Buch der ‚Principia' von 1687 ab mit einer Theorie der Bewegung und Natur der Kometen, die sein Weltsystem im Sinn einer lückenlosen Bestätigung des Gravitationsgesetzes vervollständigte.
Ab der zweiten Auflage endete die Newtonsche Konstruktion des Weltsystems mit dem ‚Scholium generale', in dem vor allem die Rolle Gottes in dem von ihm geschaffenen Kosmos beschrieben wurde. Newton verstand sein Weltsystem ausdrücklich als einen unübersehbaren Hinweis auf die Existenz und das Wirken Gottes. Dementsprechend erklärte Newton als Endzweck aller Naturwissenschaften die Diskussion über Gott aufgrund der physikalischen Erscheinungen. Der abschließende Teil des ‚Scholium generale' war vor allem den Vertretern eines Mechanisierungsprogramms gewidmet, denen die mathematischen Konstrukte der ‚Principia' keinen Ersatz für die geforderten mechanischen Ursachen physikalischer Erscheinungen zu bieten vermochten. Insbesondere hat Newton, wie er hier unumwunden zugestand, nirgendwo die Ursachen für das Wirken der Schwerkraft angegeben. Dieses aus seiner Sicht nur scheinbare Defizit verwandelte Newton in ein flammendes Plädoyer für die Wahrheitsansprüche seiner Experimentalphysik, nachdem er darin Hypothesen, die zu

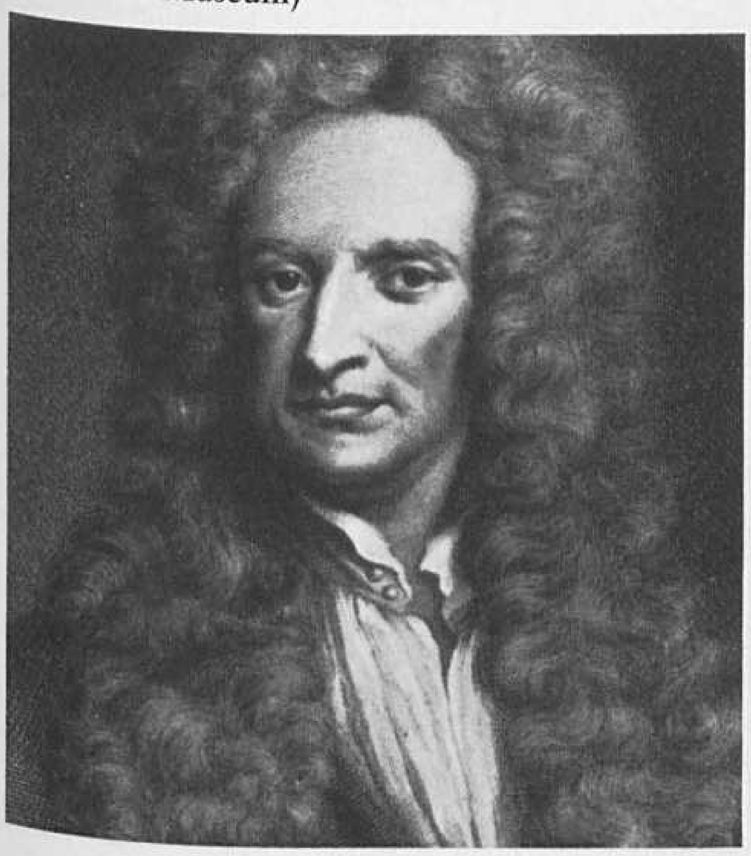
Galileo Galilei (1564–1642). Radierung von Leoni. (Foto: Deutsches Museum)

bilden er sich weigerte, jedes Heimatrecht verwehrt hatte:
„Es genügt, daß die Schwerkraft tatsächlich existiert, nach den von mir dargelegten Gesetzen wirkt und allen Bewegungen der Himmelskörper sowie des Meeres genügt."

Wirkung der ‚Principia' und Entstehung des Newtonianismus

Eine Fülle von Tatsachen bestätigt, daß sich ausgehend von der Erstveröffentlichung der ‚Principia' vor allem im 18. Jahrhundert eine Denk- und Forschungsrichtung ausbreitete, die als Newtonianismus bezeichnet wird. Es handelt sich dabei aber keineswegs um eine Geistesströmung, die Leute mit weitgehend übereinstimmenden Überzeugungen, Methoden- und Problembewußtsein vereinigte, sondern um eine Bewegung, deren Mitglieder sich zum Teil aus sehr unterschiedlichen Gründen auf Newton beriefen. Der von Newton ausgehende -ismus konnte auch in seiner Blütezeit, der Aufklärung, keine Monopolstellung beanspruchen, vielmehr konkurrierte er mit anderen -ismen wie dem Cartesianismus, dem Leibnizianismus oder dem Skeptizismus. In der Auseinandersetzung zwischen diesen Denkrichtungen gab es Achtungserfolge und auch wichtige Siege, fast nie aber die endgültige Ausschaltung der Vertreter einer Richtung. Für Inhalt und Programm des Newtonianismus berief man sich hauptsächlich auf die vier ‚regulae philosophandi' der ‚Principia', auf Newtons Erörterungen über die Verwendung von Hypothesen sowie auf die ‚queries' der 1704 erstmals veröffentlichten ‚Opticks'. Die zeitweilige Dominanz des Newtonianismus machte Newton über jedes gewöhnliche Maß von Popularität hinaus zu der Symbolfigur der „Weltweisheit" des 18. Jahrhunderts.
Newton war spätestens Mitte des 18. Jahrhunderts zur unübersehbaren Symbolfigur geworden, die jedem, der lesen konnte, unabhängig von naturwissenschaftlichen Vorkenntnissen, in der Literatur begegnete. Die kritische Auseinandersetzung mit dem veröffentlichten Werk Newtons und die Verwirklichung seines Forschungsprogramms für die Erscheinungsbereiche der Elektrizität, des Magnetismus und der Wärme beschäftigten die Fachliteratur; Scharen von Popularisierern in England und im kontinentalen Europa versuchten auf der schnell wachsenden Newtonwelle mitzuschwimmen. Das Interesse an den Ergebnissen der Newtonschen Mechanik und Optik ließ einen Markt für allgemeinverständliche Darstellungen entstehen, auf dem sich bis 1784 mindestens 40 englische, 17 französische, 11 lateinische, 3 deutsche sowie je ein italienisches und ein portugiesisches Werk über Newton angesammelt hatten.
Darüber hinaus war Newton zu einem der beliebtesten Sujets der englischen Dichtung des ausgehenden 17. und des 18. Jahrhunderts geworden. Das bekannteste Produkt dieser Newton-Dichtung des ‚Augustan Age', des augusteischen Zeitalters der englischen Literatur, ist Alexander Popes Lehrgedicht ‚Essay on Man'. Die Wissenschaftsdichtung erlebte in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in England eine Blüte, wie sie zu keiner früheren oder späteren Zeit beobachtet werden konnte. Diese Wissenschaftsdichtung diente hauptsächlich der Verbreitung und Verherrlichung der geistigen Großtaten eines Helden, nämlich von Newton.
In der Newton-Dichtung, die als eine eigenständige Popularisierungsform angesehen werden kann, fanden sich z. T. schon sehr deutliche Hinweise auf die Möglichkeit, die in den ‚Principia' beschriebene Ordnung des Kosmos auf den sozialen Bereich zu übertragen. Von hier ist auch zu verstehen, warum Newton mit den größten politischen Ereignissen des 18. Jahrhunderts, der Französischen Revolution und der Unabhängigkeitserklärung der ehemaligen englischen Kolonien in Nordamerika, in Verbindung gebracht wurde. Newton schien der geeignete Mann zu sein, die schon von den Utopisten, allen voran Francis Bacon, an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert geweckten Sehnsüchte nach einer neuen Gesellschaft, und allgemeiner noch nach Lösung und Erlösung, zu stillen. Der schon mit dem pompösen Staatsbegräbnis von Newton in Westminster Abbey einsetzende Newton-Kult gipfelte in den sozialen Visionen des frühen Saint-Simon. Danach sollte die Spitze der Gesellschaft eine von Saint Simon als „Conseil de Newton", Rat Newtons, bezeichnete Institution bilden. Der Newton-Rat sollte nach dem Vorbild Newtonscher Naturwissenschaft eine Wissenschaft für die Gesetzlichkeiten der menschlichen Gesellschaft entwickeln. Zu Saint-Simons Visionen eines „Newtonkults" gehörten Gelehrtenpriester, gewaltige Newton-Mausoleen und verschiedene Forschungseinrichtungen. Möglicherweise waren diese heute phantastisch anmutenden Vorstellungen eines Newton-Kults bei Saint Simon beeinflußt von dem während der Französischen Revolution zu europäischer Prominenz gelangten Architekten Etienne Louis Boullée, von dem Pläne für ein gigantisches Newtonmonument aus dem Jahr 1784 erhalten sind. Die Hauptbaumasse sollte dabei durch eine damals bautechnisch nicht verwirklichbare Hohlkugel von etwa 200 m Durchmesser gebildet werden, im Innern dieses alle bisherigen Maßstäbe sprengenden Baukörpers sollte eine überdimensionale Armillarsphäre das Weltsystem Newtons symbolisieren, den Boullée aufgrund von Newtons übermenschlichem Einsichtsvermögen als ein göttliches Wesen zu verehren bereit war.
Der sich in diesem Gigantismus, diesen Newton-Visionen und der Newton-Dichtung spiegelnde Triumph des Newtonianismus bezog seine Durchschlagskraft in Europa aus der nahezu vollständigen Newtonianisierung des Denkklimas in England. Wesentlich dafür waren die Bemühungen der Newton-Schüler, seine Physik auch den durch die Newtonsche Mathematik Überforderten nahezubringen. Als noch weit wirksamer für die Verbreitung des Newtonschen Weltsystems der ‚Principia' nicht nur in England erwiesen sich die von Robert Boyle gestifteten Predigten meist junger anglikanischer Geistlicher. Diese gegen Unglauben und Atheismus gerichteten Boyle-Predigten wurden alljährlich seit 1693 veröffentlicht. Die Wirkung der ersten Boyle-Predigten von Richard Bentley, die ins Lateinische, Deutsche, Französische und Holländische übersetzt wurden, wurde noch übertroffen von späteren Boyle-Predigern wie Clarke

Sir Isaac Newton in späteren Jahren. Kupferstich von J. Houbraken. (Foto: Deutsches Museum)



Von einem Problem zum Weltsystem

und Derham; Derhams ‚Physico-Theology' von 1713 brachte es bis 1768 allein in England auf 13 Auflagen. Newton hatte die Boyle-Prediger vor allem aus zwei Gründen angesprochen. Zunächst hatten die bis 1688 in den wichtigsten Fachzeitschriften Europas erschienenen Rezensionen den ‚Principia' bescheinigt, die einfachste und umfassendste Erklärung des Weltsystems in der „vollkommensten vorstellbaren Mechanik" anzubieten. Dabei hatte Newtons Auffassung von einer toten, vernunftlosen Materie einen ausreichend großen Spielraum eröffnet für den freien Willen des Menschen und damit die menschliche Fähigkeit, den Gang der materiellen Welt zu steuern. Bei der Durchsetzung dieses freien Willens sollte man nach den Lehren der Boyle-Prediger eine der naturgegebenen göttlichen und von Newtons ‚Principia' beschriebenen ähnliche Ordnung beachten, weil der vernunftbegabte Mensch sonst zum einzig ordnungslosen und damit unvernünftigen Teil des Universums würde. Die dabei angestrebte Ordnung entsprach den sozialen und politischen Zielen der anglikanischen Kirche nach der Glorreichen Revolution von 1688/89. Newtons ‚Principia' hatten sich den Boyle-Predigern aber auch über das Inhaltliche hinaus durch die Person ihres Autors als das geeignete Vehikel zur Durchsetzung ihrer gesellschaftspolitischen Ziele angeboten. Newton hatte sich nämlich durch sein unerschrockenes Eintreten von 1687/88 gegen die Rekatholisierungspläne Jakobs II. und damit nach allgemeinem Dafürhalten für die anglikanische Kirche als einer der Träger der Glorreichen Revolution profiliert.

Die Verquickung von Wissenschaft und Politik in der Person und im Werk Newtons war auch ein wesentlicher Faktor für die nahezu vollständige Durchsetzung des Newtonianismus an den englischen und schottischen Hochschulen. Diese Durchsetzung wurde begleitet von Versuchen, die Mechanik der ‚Principia' auf andere Bereiche wie Medizin und Chemie anzuwenden. Diese Versuche waren auch in den Augen von Zeitgenossen nicht immer erfolgreich, wie Reaktionen auf die schon 1696 veröffentlichte ‚Neue Theorie der Erde' des Newtonianers Whiston zeigen. Whiston hatte den biblischen Schöpfungsbericht einschließlich der Sintflut als widerspruchslos vereinbar mit „Vernunft und Naturphilosophie" behauptet. Dazu entnahm er u. a. dem Weltsystem der ‚Principia' einen von Gott gesteuerten Kometen, der bei seinem nichtzentralen Zusammenstoß mit der Erde nicht nur die Erdkruste brach und damit die große Flut auslöste, sondern auch die bislang kreisförmige Umlaufbahn der Erde um die Sonne in eine elliptische verwandelte und eine Rotation der Erde um eine zum Umlauf um die Sonne geneigte Achse bewirkte. Andere Versuche betrafen eine Psychophysik. Sie reichen von den Analogien zwischen den im Kosmos wirksamen Anziehungskräften der ‚Principia' und den Triebkräften des Menschen bei Alexander Pope zur Assoziationspsychologie von David Hartley, der Gedächtnis, Ideenassoziation und schließlich Verhalten des Menschen auf der Basis von Teilchenvibrationen im Nervensystem erklärte.

Die Anstrengungen der Newtonianer, alle Erscheinungen auf zwischen kleinsten, nicht mehr wahrnehmbaren Teilchen wirkende Anziehungs- und Abstoßkräfte zurückzuführen, hatten ebenso wie die Kritik von Gegnern zu Auffassungen geführt, die nicht mehr mit denjenigen Newtons vereinbar waren. Eine der wichtigsten Veränderungen betraf den Übergang zu einem von Newton selbst abgelehnten strengen Determinismus, der von Newtonianern wie dem Engländer Hartley und dem Franzosen Laplace vertreten wurde. Laplace hat seinen auf die Erfolge der – im Anschluß an Newtons ‚Principia' entwickelten – Himmelsmechanik gestützten Determinismus in die berühmte Form des Laplaceschen Dämons gekleidet. Dieser Dämon kann, wenn ihm nur der Zustand des Kosmos zu irgendeinem Zeitpunkt bis zu den kleinsten seiner Teile vollständig und genau bekannt ist, den Zustand des Weltsystems zu jedem anderen Zeitpunkt auch in ferner Zukunft vollkommen genau angeben. Es blieb unserem Jahrhundert vorbehalten festzustellen, daß der Laplacesche Dämon über die für ihn erforderliche Information niemals verfügen kann. Mit Laplace hatte der Newtonianismus einen letzten Höhepunkt erreicht. Die Generationen nach Newton begriffen das Sonnensystem, den Gültigkeitsbereich des Newtonschen Gravitationsprinzips, als Teil der Milchstraße. Die von Laplace wie schon vor ihm von dem vorkritischen Kant vertretene Kant-Laplacesche Nebularhypothese hatte die bei Newton noch von der Allmacht und Allgegenwärtigkeit Gottes in ihrem Zustand erhaltene Welt zum Ergebnis einer evolutionären Entwicklung gemacht. Diese Entwicklung sollte in aller Strenge den in den Newtonschen ‚Principia' formulierten Bewegungsgesetzen folgen. Der Gültigkeitsbereich der Gravitationstheorie wurde damit in Zeit und Raum extrapoliert. Erfolge wie diese führten zur Apotheose des Schöpfers der ‚Principia' im 18. Jahrhundert. Aus ihr leitete sich das Ziel aller Naturwissenschaftler dieser Zeit ab, als ein neuer Newton Licht in das Dunkel zu bringen entsprechend Popes berühmtem Zweizeiler:

Nature and nature's laws lay hid in night
God said, Led Newton be! and all was light.

DER AUTOR

Dr. Ivo Schneider, geb. 1938, ist Professor für Geschichte der Naturwissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München und am Forschungsinstitut des Deutschen Museums. 1987 erscheint sein Buch über Isaac Newton in der Reihe ‚Große Denker' des Verlags C. H. Beck.

Start des LZ 129 vor der Zeppelinwerft in Friedrichshafen am Bodensee. (Foto: Archiv Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen)

Vor 50 Jahren: Das Ende des Luftschiffs LZ 129 Hindenburg

Hans Joachim Holtz

Die Explosion des Luftschiffs ‚Hindenburg' am 6. Mai 1937 gehört – obwohl sich seither viel schrecklichere Unfälle in der Luftfahrt ereignet haben – zu den Katastrophen, die nie in Vergessenheit geraten. Hans Joachim Holtz berichtet, wie es zu dem Unglück kam.

Am Morgen des 7. Mai 1937 traf die Schreckensnachricht in Deutschland ein. „Luftschiff ‚Hindenburg' durch Explosion vernichtet", berichtete die Berliner Morgenpost auf der Titelseite. „Nach Meldungen aus Lakehurst ist das Luftschiff ‚Hindenburg', als es am Donnerstagabend im Begriff stand, in Lakehurst bei leichtem Regen zu landen, durch eine Explosion völlig zerstört worden. Das Schiff stürzte sofort zu Boden. An Bord befanden sich 39 Fahrgäste und eine 61 Mann starke Besatzung ... Als sich das Luftschiff langsam gegen den Landungsmast senkte, erfolgte eine Explosion, und am Heck schlug eine große Flamme heraus. Nach wenigen Minuten war das ganze Schiff nur noch ein verbogenes, gebrochenes Stahlträgergewirr." Noch nach 50 Jahren schwirren Gerüchte umher, daß eine Zeitbombe das damals modernste Luftschiff zerstört habe.

Nach einer Bauzeit von vier Jahren startete das Luftschiff LZ 129 ‚Hindenburg' am 4. März 1936 zu seiner Jungfernfahrt. Im selben Jahr folgten noch über fünfzig weitere Fahrten mit insgesamt über 2600 Passagieren. Es gab keine technischen Probleme. Vier umsteuerbare Daimler-Benz-Dieselmotoren mit je 1320 PS/971 kW gaben dem Luftschiff mit Hilfe von vierflügeligen, 6 m großen Holzluftschrauben eine Geschwindigkeit von etwa 125 km/h. LZ 129 ‚Hindenburg' war 245 m lang, hatte 46,8 m Durchmesser, 195 000 kg Fluggewicht und war mit 200 000 m³ explosivem Wasserstoff gefüllt; die USA besaßen nichtbrennbares Helium, lieferten es aber nicht nach Deutschland.

Gondel des LZ 129 ‚Hindenburg' nach der Landung. Zum Ausstieg aus der Führergondel konnte eine Leiter aus Leichtmetall angehängt werden. (Foto: Deutsches Museum, Sondersammlung, Luft- und Raumfahrtarchiv)

Kompaß des Luftschiffs Lz 129 ‚Hindenburg'. (Foto: Deutsches Museum)

Darstellung von Luftschiffen auf Marken. Oben die L1, die am 2. Juli 1900 in Betrieb genommen wurde. Unten die ‚Schwaben', die seit 1911 zu Passagier-Rundfahrten eingesetzt wurde.

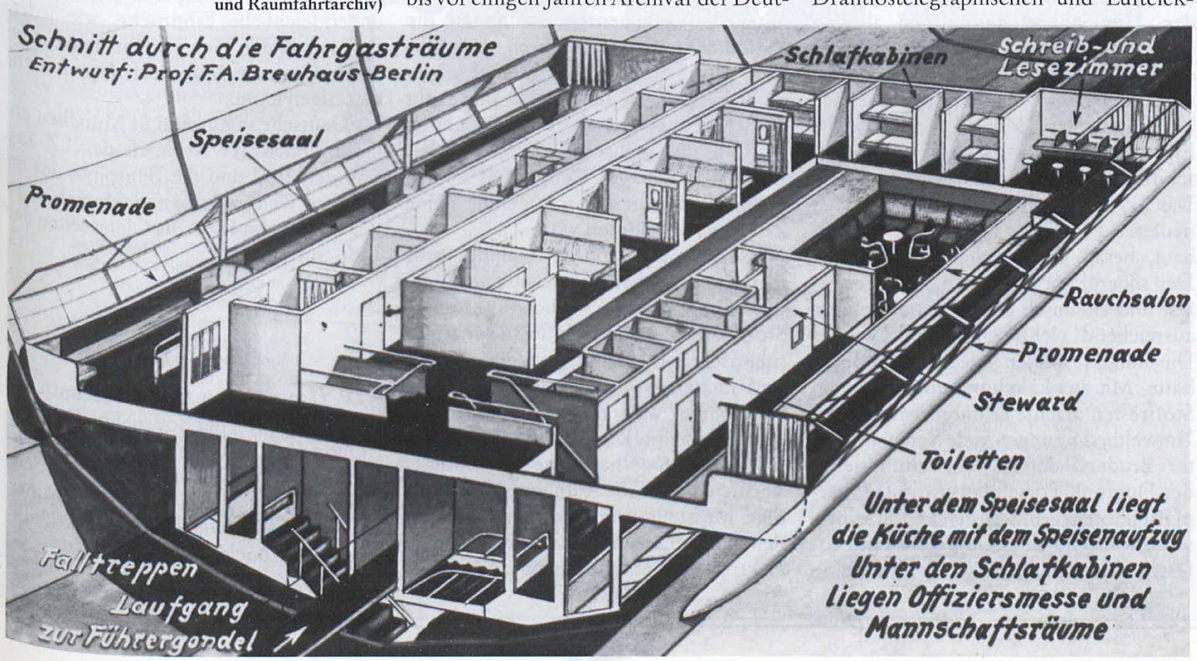
Luftschiff LZ 129 Hindenburg

Wegen der ungenügenden Flugzeugreichweiten gab es in den dreißiger Jahren noch keinen transatlantischen Luftverkehr, aber die nach dem Grafen Zeppelin benannten Luftschiffe (LZ) überquerten bereits seit längerer Zeit in wenigen hundert Metern Höhe sicher die Ozeane mit Reisegeschwindigkeiten um 125 km/h. Die Reise von Frankfurt am Main nach Rio de Janeiro dauerte etwa 80 Fahrstunden, die Reise nach Lakehurst bei New York 65 bis 70 Stunden und auf der Rückfahrt dank der günstigen Westwinde nur 45 bis 48 Stunden. Am 4. Mai 1937 startete LZ 129 ‚Hindenburg' zu seiner ersten Nordatlantikfahrt. Am Nachmittag des 6. Mai warteten bei gewittrigem Wetter am Marineflughafen Lakehurst Hunderte von Amerikanern auf die Luftschifflandung und wurden Augenzeugen des schrecklichen Unglücks mit 36 Todesopfern. Obwohl sich seitdem unvergleichlich folgenschwerere Flugzeugunfälle ereignet haben, geriet die ‚Hindenburg'-Katastrophe nicht in Vergessenheit. Die Explosionsursache blieb offiziell ungeklärt, aber immer wieder tauchen Gerüchte auf, Deutschlands größtes Luftschiff sei durch eine Zeitbombe zerstört worden. Während überzeugende Attentatsbeweise fehlen, gibt es stichhaltige Gründe für eine technische Unfallursache, wie Peter Bruders, bis vor einigen Jahren Archivar der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR), anhand alter Dokumente und Erinnerungen ermittelt hat.

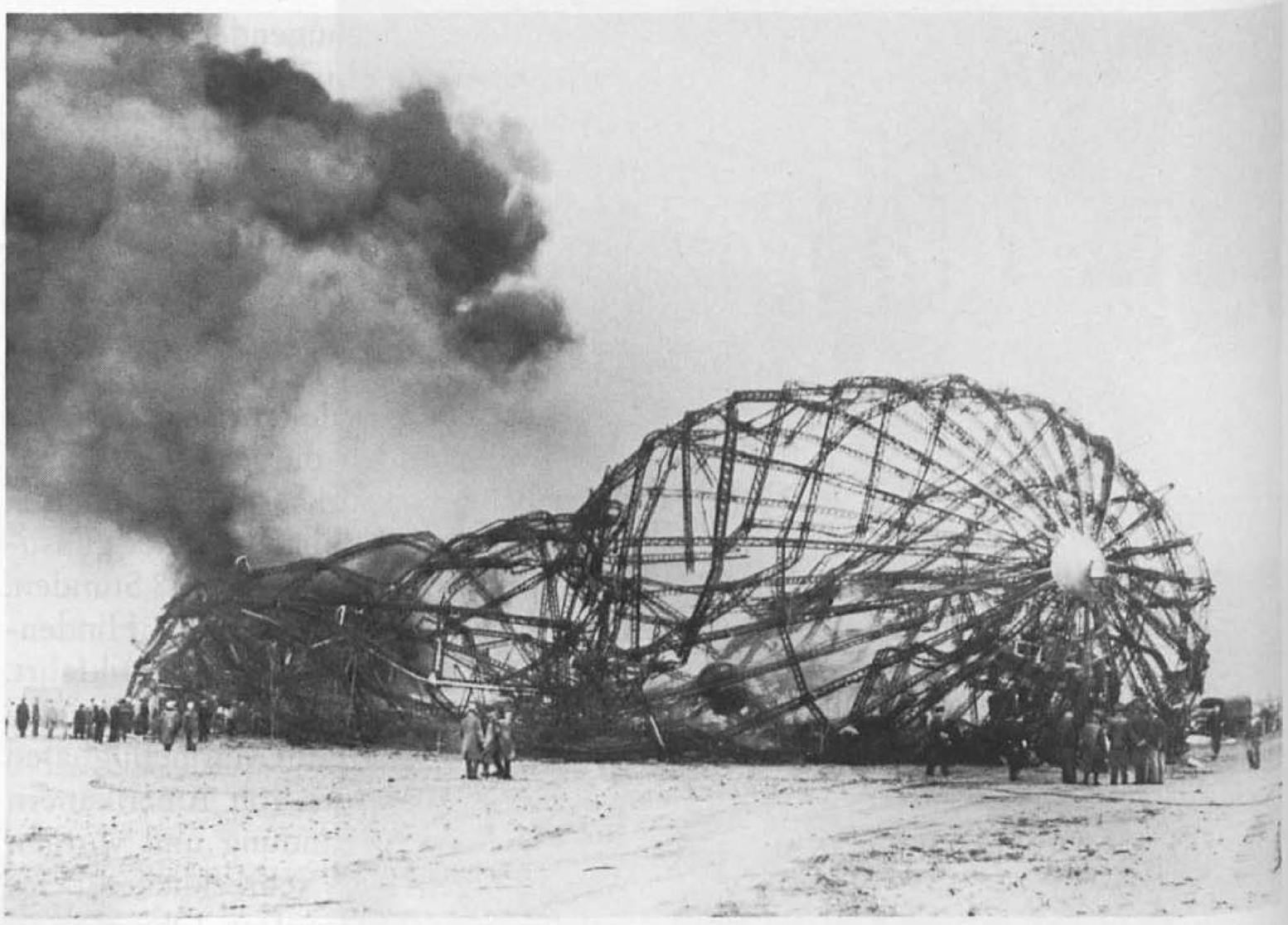
Zu den Mitgliedern der deutschen ‚Hindenburg' – Untersuchungskommission, die vom 14. bis 28. Mai 1937 in Lakehurst nach Spuren suchten, gehörte Professor Dr. phil. nat. Max Dieckmann, ein hochtalentierter Physiker und Hochfrequenzforscher, der sich seit seinem Studium mit dem Wesen und Verhalten der Luftelektrizität beschäftigte, also mit den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre, deren spektakuläre Entladungen jeder bei Gewittern beobachten kann. Das luftelektrische Feld wird durch das sogenannte Potentialgefälle gekennzeichnet, das normalerweise etwa 100 V/m beträgt, bei einer Flughöhe von 100 m also 10 000 V zwischen Luftschiff und Erde. Dieser Wert kann bei gewittrigem Wetter sogar noch 10- bis 20mal höher liegen. Verbindet man nun das schwebende Luftschiff durch ein Haltetau leitend mit dem Erdboden, so fließt seine innere elektrische Eigenladung über das Haltetau ab, und es entsteht ein erhöhtes Potentialgefälle zwischen dem Luftschiff und seiner unmittelbaren Umgebung.

Im Oktober 1937 hat Max Dieckmann, damals Leiter der von ihm gegründeten Drahtlostelegraphischen und Luftelek-

Die Fahrgasträume des LZ 129 ‚Hindenburg'. Zeichnung H. u. B. v. Römer. (Foto: Deutsches Museum, Sondersammlung, Luft- und Raumfahrtarchiv)



Luftschiff LZ 129 Hindenburg



Das ausgebrannte Wrack von LZ 129 in Lakehurst. (Foto: Archiv Luftschiffbau Zeppelin GmbH, Friedrichshafen)

trischen Versuchsstation Gräfelfing sowie des Flugfunk-Forschungsinstituts Oberpfaffenhofen bei München, auf der Jahresversammlung der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung über die ‚Hindenburg'-Untersuchungen berichtet und dazu gesagt: „Wenn das Halteseil verhältnismäßig gut leitet, der Außenhüllenstoff verhältnismäßig weniger gut, dann können bei hinreichend hohen, raschen Änderungen des luftelektrischen Potentialgefälles die Spannungsdifferenzen zur Bildung eines zündfähigen Funkens durch den Außenhüllenstoff hindurch ausreichen, um an einem winzigen Gaszellenleck die Explosion auszulösen." Dafür genügen bereits 2000 bis 3000 V, also wesentlich weniger als bei der Landung am 6. Mai 1937 in Lakehurst.

Fast 30 Jahre vorher hatte ein ähnliches Unglück Deutschland aufgeschreckt, als Anfang 1908 das 136 m lange LZ 4 in Gewitterböen bei Echterdingen zerstört wurde. Der bekannte Luftschiffkonstrukteur Professor August von Parseval kam damals zum Ergebnis, daß am Brand nicht die Bedienungsmannschaft, auch nicht die Motoren, sondern ein überspringender Funke schuld war, der die Gasfüllung des Zeppelins zur Explosion brachte, und er schilderte den Vorgang, der unter Bedingungen stattgefunden hatte, die denen bei der Zerstörung der ‚Hindenburg' verblüffend ähnlich waren. Auch Dieckmann ist seinerzeit offenbar zum gleichen Resultat gekommen, denn er hat sich danach sehr eingehend mit den zu fordernden elektrischen Eigenschaften der Ballon- und Luftschiffhüllenstoffe beschäftigt.

Das LZ 129 ‚Hindenburg', obwohl nach neuesten Prinzipien konstruiert und gebaut, besaß keine sichere Außenhülle. Der silbergraue Lack war zwar wetterfest und chemisch beständig, aber nicht ausreichend elektrisch leitend, wie es Dieckmann immer wieder empfohlen hatte. Mit aus Lakehurst mitgebrachten Stoffresten machte er unter realistischen Umweltbedingungen viele Versuche. Peter Bruders, damals Verwaltungsleiter des Flugfunk-Forschungsinstituts Oberpfaffenhofen, erinnert sich an Einzelheiten: „Während eines Gesprächs mit Professor Dieckmann in seiner Station in Gräfelfing wurde draußen auf der Wiese experimentiert, und wir hörten im Hause wiederholt kleine Detonationen. Dieckmann erklärte, daß bei jedem Knall das Luftschiff ‚Hindenburg' verbrenne. Er habe die Verhältnisse so nachgebildet, daß er die Explosion jederzeit demonstrieren könne. Nach seinen Feststellungen waren die isolierenden Eigenschaften der äußeren Hülle für die Zündung ausschlaggebend verantwortlich. Dieckmann führte den logischen Beweis, daß unter den gegebenen Umständen die Zündung des Luftschiffs nach unerbittlichen physikalischen Gesetzen erfolgen mußte – und zwar an der Stelle und exakt zu dem Zeitpunkt, wie es in Lakehurst geschah. Ein höchst unwahrscheinlicher Zufall wäre es gewesen, wenn ausgerechnet genau im selben Augenblick eine Zeitbombe explodiert wäre."

Nach dem ‚Hindenburg'-Unglück griff man ältere, vorher nicht weiter verfolgte Forschungsarbeiten über geeignete Stoffmaterialien und Einflüsse der atmosphärischen Elektrizität wieder auf. Als im Sommer 1939 das ebenfalls noch mit brennbarem Wasserstoff gefüllte LZ 130 ‚Graf Zeppelin II' zahlreiche Probefahrten unternahm, hatte die Gräfelfinger Versuchsstation die Aufgabe, durch ständige Messungen im Luftschiff und auf den Landeplätzen für Sicherheit gegen elektrische Entzündungen zu sorgen.

Der Ausbruch des Zweiten Weltkriegs beendete bald darauf vorerst alle Bemühungen, die Passagierluftschiffahrt wieder aufleben zu lassen. Das ist sehr zu bedauern, denn eine Luftschiffreise mit Ausblicken aus niedriger Höhe bei recht langsamer Geschwindigkeit wäre zweifellos außerordentlich attraktiv und vor allem für streßgeplagte Urlauber sehr erholsam. Vielleicht wagt eines Tages ein großes Touristikunternehmen Zeppelinreisen. Die Passagiere hätten ganz neue, unvergleichliche Eindrücke, wie jeder, der die seltene Gelegenheit heutzutage hatte, in einem Luftschiff mitzufahren, bestätigen kann.

Im Deutschen Museum in München erinnern noch der Kompaß des LZ 129 ‚Hindenburg' und die Bugspitze des im Zweiten Weltkrieg abgewrackten LZ 130 ‚Graf Zeppelin II' an die Glanzzeiten der Luftschiffahrt. □

DER AUTOR

Dr. Hans Joachim Holtz ist technisch-wissenschaftlicher Journalist. Er studierte Publizistik und Soziologie mit technischen Nebenfächern an der Technischen Hochschule Karlsruhe und der Ludwig-Maximilians-Universität München.

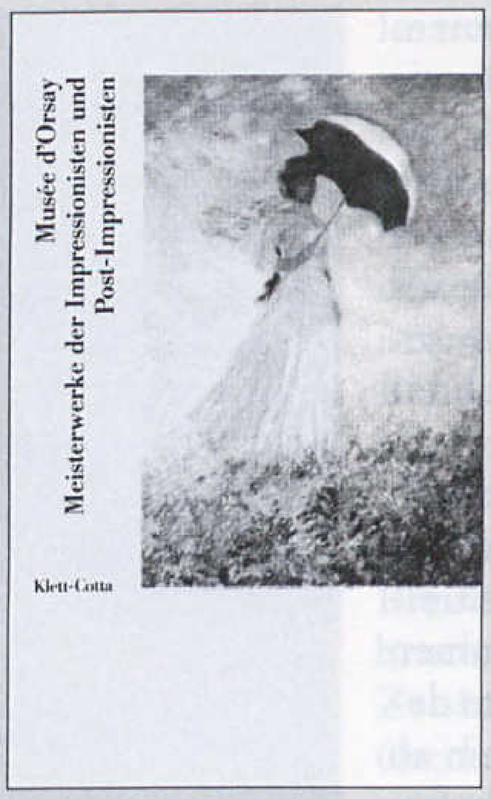
Kunstbücher bei Klett-Cotta

398 Seiten, davon 154 Seiten auf Onion-Skin-Papier (Zwiebelhautpapier), davon 204 in 5 Farben, Leinen mit Schutzumschlag, 248,– DM
ISBN 3-608-76233-7

Dieses Buch sprengt alle Vorstellungen herkömmlicher Buchkunst: Maurice Guillaud, Autor, Dichter, Buchkünstler und Erfinder in einem, hat einen Band vorgelegt, den es in dieser Form noch nie gab. Es sind nicht nur die fast ausschließlich farbigen Abbildungen und ihre ungewöhnlichen, eigenwilligen Ausschnittvergrößerungen, sondern es ist insbesonders das Wagnis, ein ausgesuchtes Spezialpapier (sogenanntes Zwiebelhautpapier) für den Druck der Fresken von San Marco – dem berühmtesten Werk von Fra Angelico (1387–1455) – zu verwenden. Was dabei herauskam, überrascht auch das verwöhnteste, bibliophile Auge: Wir sehen Wandstrukturen der großen Fresken, die hier erstmals seit der Restaurierung 1983 gezeigt werden, mit einer Brillanz und Frische der Farben vor uns, die überwältigt. Fra Angelicos »Das Licht der Seele« ist ein einmaliges Werk voller Seelenhaftigkeit. Rhythmische Ausgewogenheit und ein vollkommenes, kompositionelles Raumgefühl bilden den Rahmen für den Liebreiz seiner Engel, die sanftmütige Schönheit seiner Madonnen und die Frömmigkeit im Antlitz der Heiligen – festgehalten in einem drucktechnisch staunenswerten und inhaltlich zuverlässigen neuen Werk, dem ersten großen Gesamtüberblick seit Jahrzehnten.

200 Seiten, 18 Farbfotos, 163 zweifarbige Fotos, Leinen mit Schutzumschlag, 98,–DM
ISBN 3-608-76240-X

Aus über 12 000 Fotos des 19. und frühen 20. Jahrhunderts hat das Museum d'Orsay ca. 200 Meisterwerke ausgesucht, die hier – in technischer Perfektion den damaligen Eindruck der Photos imitierend – abgebildet sind. Ein neues Photobuch, das die Anfänge der Photographie wiedergibt.



208 Seiten, 93 farbige Tafeln, kart., 48,– DM
ISBN 3-608-76208-6

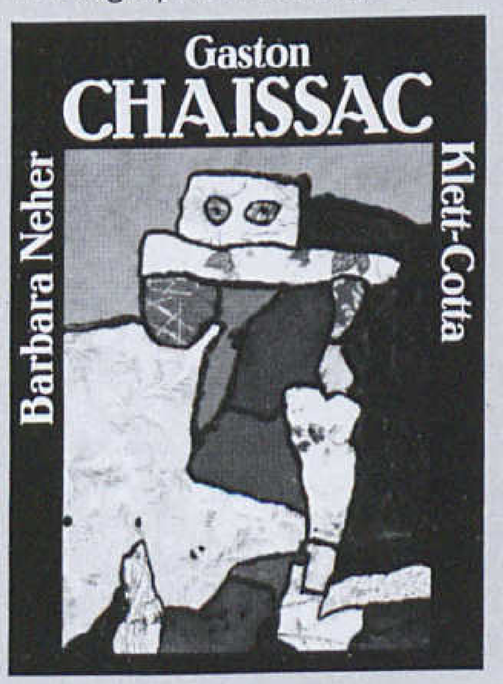
Dieses Buch – entstanden anläßlich der Einweihung des neuen Museums d'Orday – vereinigt wie kaum ein anderes Werk die Glanzstücke eines halben Jahrhunderts, das noch heute zu den beliebtesten und bewundernsten der Kunstgeschichte gehört.

300 Seiten, 250 Abb., Leinen mit Schutzumschlag, 68,– DM
ISBN 3-608-76148-9

Bereits erschienen:
Band I:
Norm und Form
3-608-76146-2

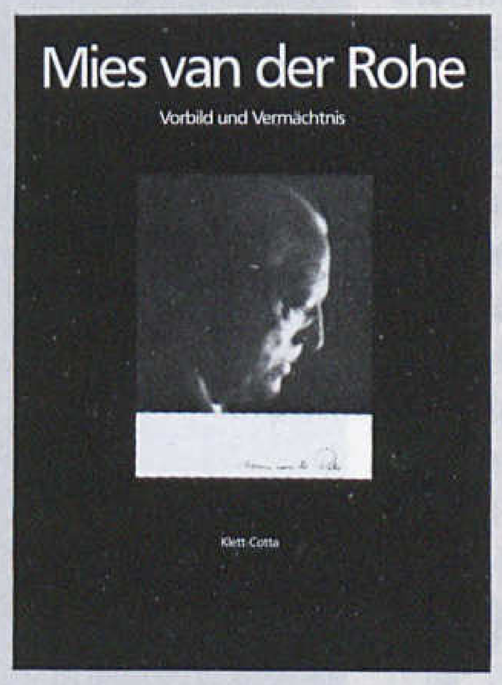
Band II:
Das symbolische Bild
3-608-76147-0

Band IV erscheint 1988
Subskr.-Preis bei Abnahme aller vier Bände 58,– DM



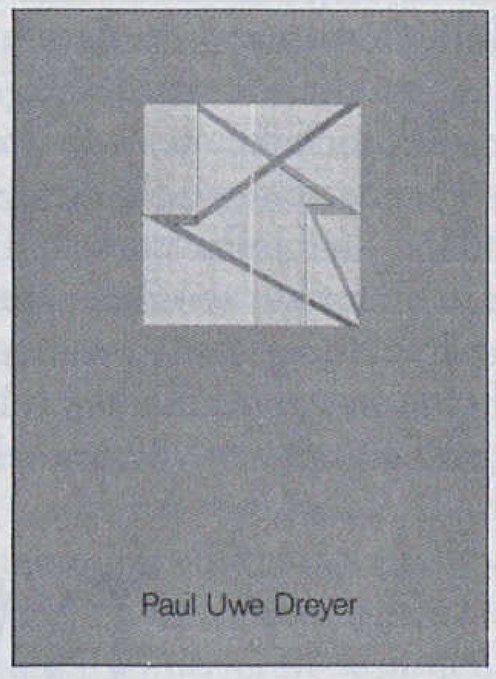
Deutsch und Englisch
192 Seiten, 48 farb. Abb., 36 s/w Abb., Leinen mit Schutzumschlag, 128,– DM
ISBN 3-608-76238-8

In selbstgewählter Isolation hat der französische Maler Chaissac (1910–1964), einer der ursprünglichsten und fast schockierendsten Künstler unseres Jahrhunderts, Tausende von Zeichnungen, Bildern und Objekten geschaffen. Dieses Buch gibt den ersten umfassenden Überblick über sein erschütterndes Leben und seine aufwühlende Kunst.



224 Seiten, 220 s/w-Abb., Leinen mit Schutzumschlag, 78,– DM
ISBN 3-608-76230-2

Diese Publikation begleitet eine Ausstellung über den großartigen Architekten und seine Schüler. Sie stellt einen wichtigen Forschungsbeitrag dar, der der Bedeutung Mies van der Rohes und seinen unübersehbaren Einfluß auf die Stadtlandschaft in Deutschland und überall in Amerika bis heute zeigt.



160 Seiten, ca. 46 farb. Abb., Leinen mit Prägung, 78,– DM
ISBN 3-608-76235-3

Der Künstler, Prof. an der Stuttgarter Akademie der bildenden Künste, gestaltet vor allem bandbreite Winkelformationen, die drei- oder mehreckige Teilflächen miteinander verspannen.
Um die pulsierenden Wirkungen im Farbraum zu erreichen, wurden die Abbildungen dieses Buch-Kataloges, der auch ein vollständiges Oeuvre-Verzeichnis der Arbeiten des Künstlers enthält, mit 7, im Höchstfall bis zu 12 Farben gedruckt.

10 JAHRE KLETT-COTTA 1977-1987

DAS DEUTSCHE SCHIFFAHRTSMUSEUM IN BREMERHAVEN

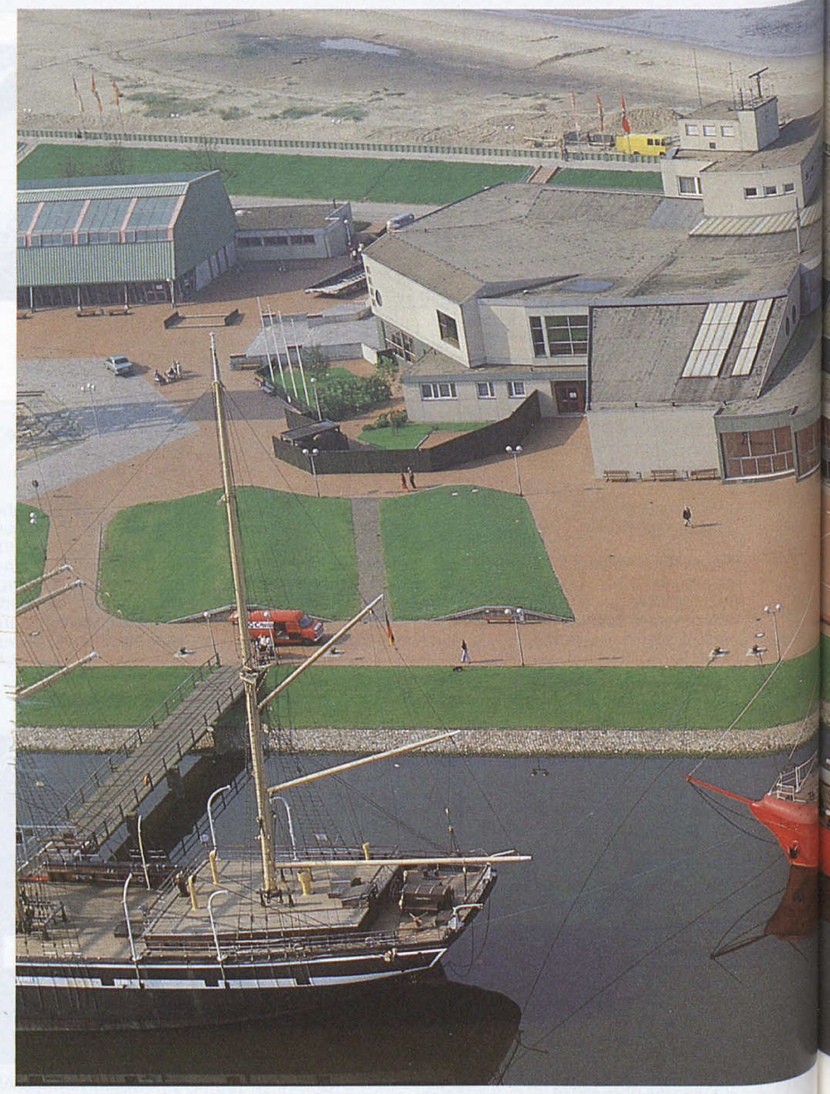
Detlev Ellmers

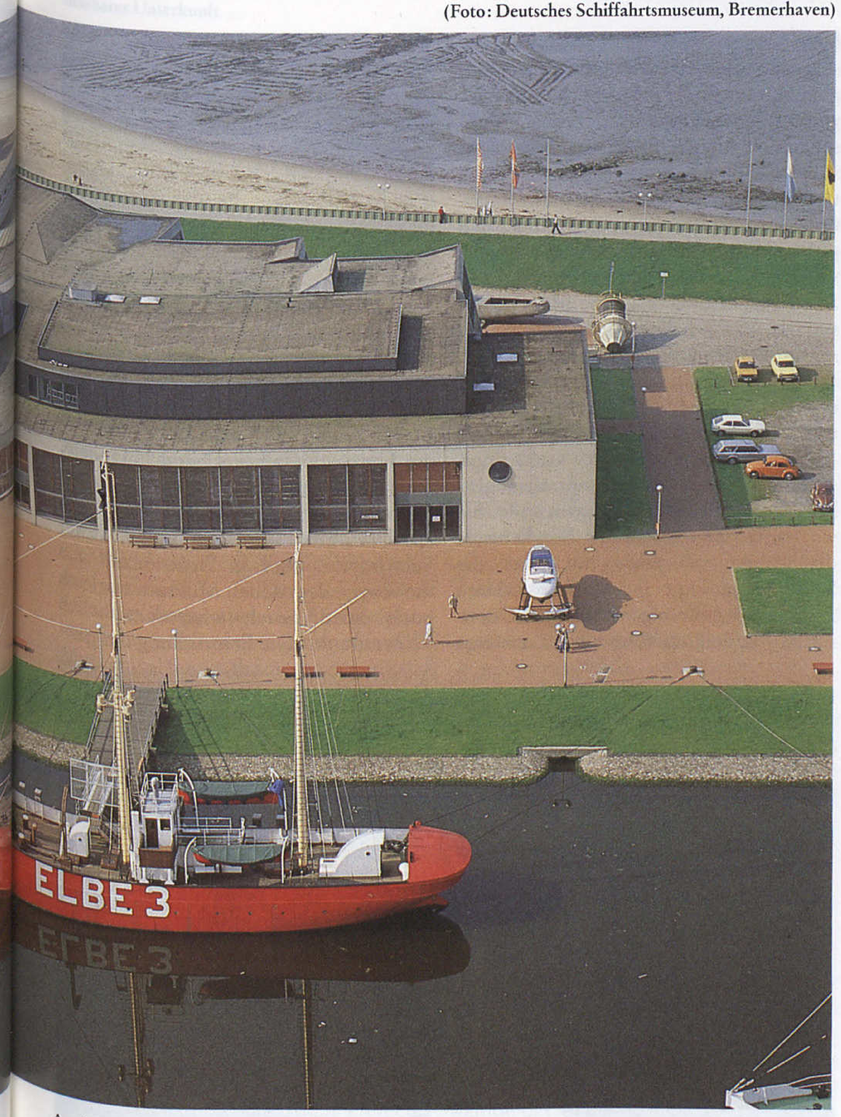
Das Museum in Bremerhaven hat mit über 100 originalen Wasserfahrzeugen, mehr als 500 Modellen und zahlreichen weiteren Ausstellungsstücken zur Geschichte der deutschen Schiffahrt die größte Sammlung dieser Art. Es zieht jährlich 300 000 bis 400 000 Besucher an und ist damit Norddeutschlands beliebtestes Museum.

„Senkrechtstart", sagten die einen. „Glückliche Verkettung günstiger Umstände", sagten die anderen. „Zähes Verfolgen gesteckter Ziele", nannten es die Beteiligten, als das Deutsche Schiffahrtsmuseum am 1. Januar 1980 als sechstes und zugleich nördlichstes Museum der Bundesrepublik in die „Blaue Liste" aufgenommen wurde.

Die Blaue Liste ist zwar nur ein unscheinbares Adressenverzeichnis auf blauem Papier, aber jeder Eintrag hat weitreichende Konsequenzen. Aufgenommen werden nämlich nur Institutionen, an deren Forschung Bund und Länder ein so großes „gesamtstaatliches wissenschaftspolitisches Interesse" haben, daß sie diese gemeinsam durch entsprechende Zuschüsse fördern. Die Blaue Liste schafft also in einem Föderalstaat, in dem die Kulturhoheit bei den Ländern liegt, die Möglichkeit, Forschungsstätten nationaler Bedeutung so zu unterhalten, daß sie mit entsprechenden Einrichtungen zentral organisierter Staaten konkurrieren können.

Als das Deutsche Schiffahrtsmuseum in diese Liste aufgenommen und damit als Forschungszentrum von nationaler Bedeutung anerkannt wurde, lagen seine Gründung noch keine neun Jahre und die Eröffnung seiner Schausammlungen noch keine fünf Jahre zurück. Dennoch war es in dieser kurzen Zeit nicht nur ein aktives Forschungsinstitut mit zehn Wissenschaftlern, reger Publikationstätigkeit, umfangreichen Bibliotheks- und





Das Deutsche Schiffahrtsmuseum aus der Vogelschau. Im Vordergrund das Feuerschiff Elbe 3. (Foto: Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

Archivbeständen, einem Speziallabor für Holzkonservierung und bundesweiten Forschungsprogrammen geworden. Es hatte sich mit 300 000 bis 400 000 Besuchern pro Jahr auch als Norddeutschlands beliebtestes Museum eingeführt.

Der Vorläufer und die Gründungsgeschichte

Dabei war der Standort Bremerhaven für ein nationales Schiffahrtsmuseum keineswegs rundum vorteilhaft: Das nähere Einzugsgebiet gehört zu den dünnbesiedelten Randzonen der Bundesrepublik ohne nennenswerten Durchgangsverkehr, so daß von dort nur ein kleines regionales Besucheraufkommen zu erwarten war. Auch ist das 1827 gegründete Bremerhaven eine der jüngsten Hafenstädte unseres Landes. Die nationalen Schiffahrtsmuseen der anderen europäischen Länder liegen viel zentraler, nämlich meist in den Landeshauptstädten, zumindest aber in jahrhundertealten Hafenstädten, die zugleich auch über die wissenschaftliche Infrastruktur alter Universitätsstandorte verfügen. Dies alles traf auch für das 1906 in Berlin eröffnete Museum für Meereskunde zu, das die deutsche Seeschiffahrt darstellte, aber im Zweiten Weltkrieg zerstört wurde. 25 Jahre lang machte sich das Fehlen dieses Museums und Forschungsinstituts in der wissenschaftlichen Landschaft der Bundesrepublik empfindlich bemerkbar, aber nirgends kamen die Bemühungen um die Gründung eines Nachfolgers zum Zuge, bis einer Bürgerinitiative in Bremerhaven der entscheidende Durchbruch gelang.

Zunächst hatte man in Bremerhaven überhaupt kein nationales Forschungsmuseum, sondern ein regionales Freilichtmuseum der Schiffahrt geplant, und zwar mit der Bark ‚Seute Deern' (1919), dem letzten hölzernen Großsegler unter deutscher Flagge. Dem als Gaststätte eingerichteten Segelschiff wurde 1966 ein Liegeplatz in dem wirtschaftlich nicht mehr nutzbaren alten Bremer Hafen von 1827/30, der Keimzelle der heutigen Stadt Bremerhaven, unter sehr günstigen Bedingungen eingeräumt.

Dieses Frachtschiff ist eine technik- und wirtschaftsgeschichtliche Kostbarkeit ersten Ranges, denn hölzerne Dreimaster dieser Größenordnung (Länge ü. A. 75 m) hatten zwar Jahrhunderte lang dem Überseehandel gedient, waren aber seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch stählerne Dampfer aus dem Verkehr gedrängt worden, so daß es heute außer der ‚Seuten Deern' nur noch wenige vereinzelte Vertreter in England, den USA und Norwegen gibt. Alle anderen erhaltenen Großsegler hatten bereits Stahlrümpfe, so daß sie mit den Dampfern besser konkurrieren konnten. Ein kleines stählernes Segelschiff (1909), das unter dem Namen ‚Elbe 3' als Feuerschiff eingesetzt war, war dann auch folgerichtig die zweite Neuerwerbung des sich formierenden Freilichtmuseums, dem bald als Vertreter der Dampfschiffahrt der einzige öffentlich zu besichtigende Walfangdampfer ‚Rau IX' (1939) und als Vertreter früher Motorschiffahrt der Hochsee-Bergungsschlepper ‚Seefalke' (1926) folgten. Nirgends sonst in der Bundesrepublik waren mit gleicher Konsequenz Schiffsveteranen zu einem so repräsentativen und so unterschiedliche Zweckbestimmungen abdeckenden Frei-

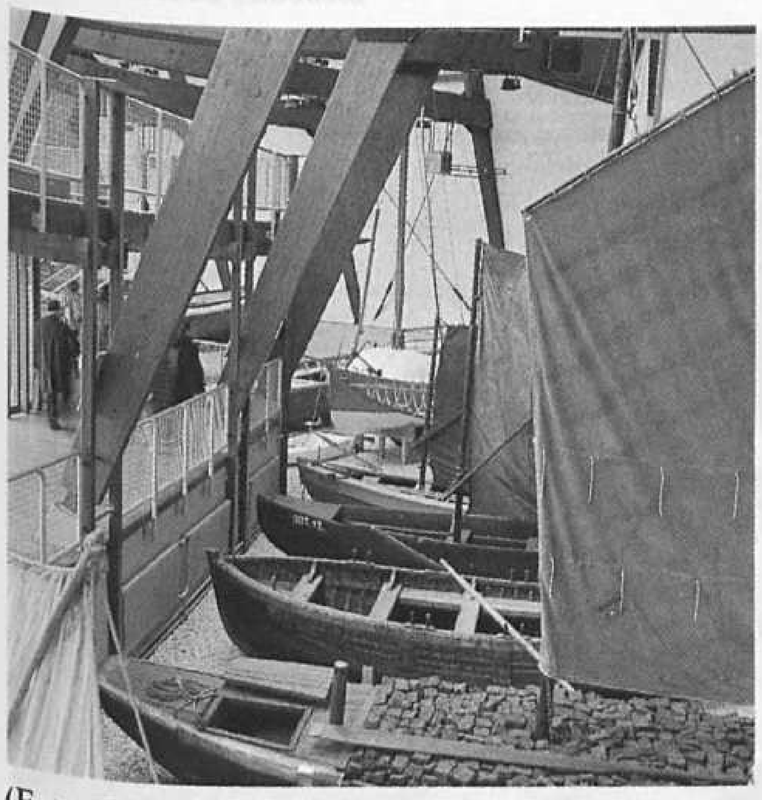
SCHIFFAHRTSMUSEUM BREMERHAVEN

lichtmuseum zusammengestellt worden.
Zugleich wurde der Standort dieser Museumsflotte, der Alte Hafen mit seinen vielfältigen Umbauten, als ein besonderes technisches Denkmal aus der Frühphase der Industrialisierung der Schiffahrt erkannt, an dessen Ostkaje z. B. noch der älteste Eisenbahnanschluß eines deutschen Seehafens als komplettes Ensemble vor aller Augen steht. Auch haben sich in seiner unmittelbaren Umgebung weitere schiffahrtsbezogene Bauten und Anlagen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts erhalten, angefangen vom schönsten deutschen Leuchtturm über Klapp- und Drehbrücken, Molen und Schleusen, Seeamt und Tonnenhalle, Lotsenstation und Wasserstandsanzeiger bis zu frühen Trockendocks und den Fischauktionshallen des ersten deutschen Fischdampferhafens.
Diese weit über die Bundesrepublik hinaus einzigartige Konzentration von Schiffahrts- und Hafengeschichte ‚zum Anfassen' lag genau dort, wo die Weser in die Nordsee fließt, so daß die aktiven Hochsee-, Küsten- und sogar Binnenschiffe in bunter Folge ständig vorbeifahren. Die Gunst dieser Situation erkannten bereits im Frühjahr 1967 diejenigen, die sich aktiv für die Gründung eines Nachfolgers des Berliner Meereskunde-Museums einsetzten: Gelang es, das Freilichtmuseum der Schiffahrt mit einer umfassenden Schausammlung der Schiffahrtsgeschichte zu kombinieren und das dafür nötige Gebäude zwischen Museumshafen und Seedeich zu errichten, so konnte diese Neugründung das in eine Berliner Innenstadt-Straße eingeklemmte Museum für Meereskunde an musealer Faszination noch übertreffen. Als Grundstock dafür wurde eine umfangreiche Kölner Privatsammlung an Modellen, Gemälden und Grafiken zur Schiffahrt in Aussicht gestellt.
Die Initiatoren des Bremerhavener Freilichtmuseums griffen diesen weiterführenden Gedanken rasch auf und führten ihn geschickt als kulturpolitische Zielvorgabe in die Bremer Landespolitik ein. Entsprechend seinem Selbstverständnis als Seehafen für ganz Deutschland bemühte sich jetzt das kleinste Bundesland, das Deutsche Schiffahrtsmuseum zur musealen Darstellung und wissenschaftlichen Erforschung der gesamten deutschen Schiffahrtsgeschichte zu gründen, gleichsam nach dem Motto „Bremen segelt für Deutschland". Die Bremer Wirtschaft ließ die Politiker bei dieser Leistung für die Gesamtheit nicht im Stich und zog auch Zuwendungen aus anderen Bundesländern nach. So verband sich privates Mäzenatentum mit der Bereitschaft zur öffentlichen Investition, und aus Modellen, Gemälden und Gegenständen der Schiffahrt kam eine wachsende Schausammlung zusammen.
In dieser Situation setzte Bremen noch einen weiteren folgenreichen Akzent und brachte in das neu zu gründende Museum seinen größten archäologischen Schatz ein, die 1962/65 ausgegrabene Bremer Hansekogge von 1380. Sie war einer der drei großen Schiffsfunde der frühen 60er Jahre, mit denen die Schiffsarchäologie ihren spektakulären Auftritt als neue eigenständige Wissenschaft inszenierte. (Die beiden anderen Schiffsfunde waren die Wikingerschiffe vom Roskildefjord in Dänemark aus dem frühen 11. Jahrhundert und das schwedische Kriegsschiff ‚Wasa' von 1628 in Stockholm.) Zwar bestand die Kogge damals nur aus über 2000 zerbrochenen Holzteilen, die zudem noch unter Wasser gelagert werden mußten, damit sie nicht austrockneten. Auch wußte man, daß Wiederaufbau und Konservierung für viele Jahre Werkstattkapazität und Haushaltsmittel binden würden. Aber als Lohn der Mühe konnte man eines Tages (1979) den einzigen fast vollständig erhaltenen Regelfrachter der Hanse zeigen, eben jene Kogge, mit der die Hanse die beherrschende Handelsmacht in Nord- und Ostsee des späten Mittelalters geworden war.
Als erstes großes Forschungsprojekt der Schiffsarchäologie in Deutschland gab die Kogge dem neuen Museum zugleich auch einen neuen wissenschaftlichen Schwerpunkt: Die Erforschung der ganz

(Foto: Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

Polarforschungsschiff ‚Grönland' (1867) bei Windstärke 6. Vier der sieben Segel sind gesetzt.

Norddeutsche Boote in der Bootshalle. Im Vordergrund Torfkahn aus dem Teufelsmoor mit heizbarer Unterkunft



(Foto: Dt. Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

zen zeitlichen Tiefe der Schiffahrtsgeschichte in Deutschland sollte von hier aus mit den noch in der ersten Entwicklung befindlichen Methoden der Schiffsarchäologie in Angriff genommen werden. Schließlich lenkte die weltweit bekannte Kogge auch die Aufmerksamkeit der internationalen Fachwelt auf die Museumspläne in Bremerhaven, so daß sich im Ausland der Eindruck durchsetzte, das Deutsche Schiffahrtsmuseum sei um die Kogge herum entstanden.

Tatsächlich aber war die Kogge nur der Schlußstein in einem viel umfassenderen Gewölbe, dessen Dimensionen man erkennt, wenn man sich die schiffahrtsmuseale Situation z. B. Dänemarks vor Augen hält. Dort hat die Schiffsarchäologie ihr Zentrum im Wikingerschiffsmuseum von Roskilde, wird die Handelsschifffahrt auf Schloß Kronborg in Helsingör, die Marinegeschichte in historischen Gebäuden des Marinestützpunktes Kopenhagen und die Fischereigeschichte in dem modernen Fischereimuseum in Esbjerg dargestellt und ist das Freilichtmuseum der Schiffahrt im Kopenhagener Nyhavn eingerichtet worden. In Bremerhaven dagegen sollte die gesamte deutsche Schiffahrtsgeschichte auf allen ihren Gebieten von einem einzigen Museum nach einheitlichem Konzept dargestellt und erforscht werden.

Das Gebäude für diesen überzeugend einfachen, aber ehrgeizigen Museumskomplex wurde von Prof. Hans Scharoun (Berlin), einem der bekanntesten deutschen Nachkriegsarchitekten, entworfen. Er war in Bremerhaven aufgewachsen, kannte also die besondere Atmosphäre dieser Hafenstadt und holte sie durch große, aber sehr individuell gestaltete Fensterfronten in die Ausstellungsräume hinein. Nicht zuletzt die Spannung von aktiver Hafenatmosphäre und der durch Großobjekte und Modelle vermittelten Schiffahrtsgeschichte machen heute jeden Besuch des Deutschen Schiffahrtsmuseums zu einem besonderen Erlebnis.

Die Aufgaben und ihre Finanzierung

Noch 1969 begannen die Bauarbeiten auf der Halbinsel zwischen Altem Hafen und Weserdeich, und im Februar 1971 hatte die Stiftungsurkunde alle politischen Gremien passiert: Das Deutsche Schiffahrtsmuseum war als Stiftung privaten Rechts gegründet worden mit der dreifachen Aufgabe, die deutsche Schiffahrtsgeschichte

1. in historischen Beständen zu sammeln und zu dokumentieren,
2. wissenschaftlich zu erforschen und
3. museal darzustellen.

Zur Wahrnehmung dieser Aufgaben wurden die Erstausstattung, der laufende Haushalt und die Hälfte der Baukosten von Land Bremen, Stadt Bremen und Stadt Bremerhaven zu gleichen Teilen aufgebracht. Die andere Hälfte der Baukosten übernahm der Bund. Realisiert wurden alle drei Aufgaben gleichzeitig, so daß bei der Eröffnung des Hauptgebäudes durch Bundespräsident Walter Scheel am 5. September 1975 nicht nur eine bedeutende Schausammlung nach modernem Konzept präsentiert werden konnte, sondern auch die ersten vier wissenschaftlichen Schriften, die ersten Bände der wissenschaftlichen Zeitschrift und der Bildmappen des DSM sowie die beiden ersten Museumsführer vorlagen.

Der Besucherzuspruch war so groß, daß schließlich 20% des laufenden Haushalts durch eigene Einnahmen abgedeckt wurden, was die Ausweitung der Kapazität von Werkstatt und Forschung wesentlich erleichterte. 1979 hatte die Forschung dann jene Größenordnung überschritten, die als Grenzwert für die Aufnahme in die oben genannte Blaue Liste festgelegt war.

Eine Prüfung legte den Forschungsanteil des DSM auf 65% des Gesamthaushalts fest, und Bund und Länder gewährten ab 1980 einen Zuschuß, der zwar keine Erhöhung des Museumshaushalts brachte, wohl aber die Stifter Bremen und Bremerhaven so weit entlastete, daß sie zusammen nur noch ca. 45% des Haushaltsvolumens aufzubringen haben. Die Rechnung der Stifter ist also auch unter kaufmännischen Gesichtspunkten aufgegangen: Die jährlichen Zuwendungen ziehen einen noch größeren Betrag von außerhalb in Land und Stadt, schaffen qualifizierte Arbeitsplätze, bewirken zahlreiche Aufträge an die heimische Wirtschaft und haben einen Tourismus in Gang gesetzt, der sich wiederum belebend auf Einzelhandel und Gastronomie auswirkt.

Die Stadt Bremerhaven hat die Gunst der Situation beim Schopfe gepackt und dem mitten im Zentrum gelegenen Museum einen großflächigen Parkplatz eingeräumt, von dem aus der auswärtige Besucher ohne Parkplatzwechsel den Museumsbesuch je nach Interesse verbinden kann mit Einkaufsbummel, Hafenrundfahrt, Deichpromenade, Besuch im Zoo am Meer oder Sonnenbad am Strand, Fahrt in See oder Blick von der Aussichtskanzel des Radarturms, mit einer Stippvisite in der Schausammlung des Instituts für Polarforschung oder mit einer hafengeschichtlichen Wanderung. Wer im Museum Fischereigeschichte betrachtet hat, kann das Ergebnis modernen Fischfangs in nahegelegenen Gaststätten testen. Kurz: Es gibt kaum eine andere deutsche Großstadt, für deren Image ein einziges Museum eine so große Rolle spielt, wie das Deutsche Schiffahrtsmuseum für Bremerhaven.

Die Forschungstätigkeit

Aber auch Bund und Länder profitieren von ihrer Unterstützung des Deutschen Schiffahrtsmuseums. Es hat die drei ihm in die Wiege gelegten neuen Forschungsrichtungen, die über seinen Berliner Vorläufer hinausführten, bundesweit ausgebaut, nämlich die Grundlagenforschung

- zur Erhaltung von Wasserfahrzeugen
- zur Erhaltung von schiffahrtsbezogenen Bauten und Anlagen und
- zur Schiffsarchäologie.

DEUTSCHES MUSEUM
BIBLIOTHEK

SCHIFFAHRTSMUSEUM BREMERHAVEN

Modell der Fünfmastbark ‚Marie Rickmers' (1892) in zeitgenössischer Vitrine. (Foto: Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

Langjährige Expeditionsprogramme zur Inventarisierung von Wasserfahrzeugen und von schiffahrtsbezogenen Bauten und Anlagen hat das Deutsche Schiffahrtsmuseum in Zusammenarbeit mit den zuständigen Denkmalpflegestellen der Länder begonnen, um den vorhandenen Bestand erstmals zu erfassen und Kriterien für die Beurteilung des Erhaltenswürdigen zu entwickeln. Für Schiffsfunde, die immer nur zufällig, z. B. beim Baggern, angetroffen werden, kann nicht vorweg ein Bestand inventarisiert werden. Das Deutsche Schiffahrtsmuseum hat deshalb einen wissenschaftlichen Beratungsdienst für die Bodendenkmalpflegestellen der Länder aufgebaut, die dessen Sachverstand und praktische Hilfe schon bei über 100 Funden in Anspruch genommen haben.

Der Erfolg dieser Forschungen ist inzwischen in allen Bundesländern zu sehen: Überall werden historische Wasserfahrzeuge wieder restauriert und bilden zum Teil interessante Akzente an der Wasserseite von Hafenstädten, während ausgegrabene Boote in Museumsräumen bearbeitet werden und technische Bauten für die Schiffahrt, wie z.B. der Leuchtturm ‚Roter Sand', an Ort und Stelle erhalten bleiben. Selbst alte Hafenbecken werden liebevoll restauriert, und starre Betonbrücken werden abgerissen und durch Klappbrücken ersetzt, um historischen Segelschiffen die Einfahrt in den Hafen wieder zu ermöglichen (so in Stade). Kurz: In der ganzen Bundesrepublik ist ein Bewußtseinswandel zu spüren; überall wird Schiffahrtsgeschichte wieder sichtbar.

Natürlich erschöpft sich die Forschung des Deutschen Schiffahrtsmuseums nicht in der jedem Museum in besonderer Weise aufgetragenen Sorge für die Sachüberlieferung. Es werden vielmehr aus der deutschen Schiffahrtsgeschichte ein Einzelproblem nach dem anderen aufgearbeitet und darauf aufbauend die ersten Teilgebiete zusammenfassend dargestellt. So ist z. B. der deutsche Walfang des 20. Jahrhunderts ebenso dargestellt worden wie die deutsche Marinemalerei oder der Binnen-See-Verkehr, und nach vier Monographien zu Teilbereichen der Binnenschiffahrt (1985/86) erscheint seit 1986 die fünfbändige Geschichte der deutschen Passagierschiffahrt. Die Handbücher zur Schiffsarchäologie oder zur frühen Navigationsgeschichte sind hier ebenso erschienen wie die wegweisenden Untersuchungen zu den Rechtszeichen der mittelalterlichen Schiffe oder zur Schiffbarkeit kleiner Flüsse. Entscheidende Weichenstellungen für die deutsche Schiffahrtsgeschichte, wie die älteste Seekarte von Nord- und Ostsee (1543) oder der erste in Deutschland gebaute Dampfer (1816), haben ebenso ihre Darstellung gefunden wie die jahrhundertelange Suche nach der optimalen Schiffsform.

Die Schausammlungen

Alle diese Forschungen haben ihre vielfältigen Rückwirkungen auf die ständigen und wechselnden Ausstellungen des Deutschen Schiffahrtsmuseums. Nur hier ist es in den letzten Jahren gelungen, einen kontinuierlichen Überblick über die vorgeschichtliche Schiffahrtsentwicklung in Europa nördlich der Alpen zu geben. Auftakt dieser einmaligen Abteilung ist die lebensgroße Rekonstruktion des ältesten bisher bekannten Wasserfahrzeuges, eines Fellbootes der Rentierjäger des 9. Jahrtausends (!) v. Chr., dessen spärliche Reste bei Husum ausgegraben worden waren.

Die Schiffahrt der Römerzeit auf Rhein und Donau (ca. 50 vor bis 400 nach Chr.) wird mit der jüngsten Vergangenheit konfrontiert, um entscheidende Entwicklungslinien deutlich zu machen. Neben einer nachenförmigen Tonlampe des 2. Jahrhunderts zeigt ein originaler Rheinnachen von 1951, daß bei den kleineren Flußbooten seit römischer Zeit keine wesentlichen Entwicklungen mehr stattgefunden haben. Mit der von 44 Riemen bewegten Bireme haben die Römer ihren vielseitigsten Kriegsschiffstyp, der auch in britischen Gewässern einsetzbar war, auf einem Grabmal von der Mosel dargestellt. Das Steindenkmal ist im Museum so aufgestellt worden, daß der Besucher zugleich durchs Fenster auf die Seeschiffe des 20. Jahrhunderts im Museumshafen schauen und den ungeheuer großen Entwicklungssprung, der dazwischen liegt, mit einem Blick erfassen kann.

Die Schiffahrt des Mittelalters (ca. 400–1500) wird rings um die Bremer Hansekogge von 1380 dargestellt. Der Konservierungsprozeß der Kogge läuft vor den Augen der Zuschauer ab. Die Kogge ruht in einem mit klarer Konservierungsflüssigkeit gefüllten Tank, durch dessen umlaufendes Fensterband sich dem Besucher genau jene spannende Perspektive bietet, die auch der Taucher hat, wenn er an einem Wrack vorbeigleitet. Rückfragen bei Besuchern haben ergeben, daß der Blick auf das 600 Jahre al-

te Schiff unter Wasser zu den unvergeßlichsten Eindrücken gehört. Weiter kann sich der Besucher über das Warenangebot des Hanse-Handels unterrichten, wobei er Pelze und Tuche, Kupfer und Getreide, Salz und Stockfisch nicht nur mit den Augen, sondern zumindest letzteren auch mit der Nase wahrnimmt.

Im 16. Jahrhundert wurden die deutschen Hansekaufleute in zunehmendem Maße durch die Konkurrenz der holländischen Schiffahrt bedrängt, so daß sie ihre beherrschende Stellung verloren. Bis ins späte 18. Jahrhundert bestimmte der holländische Kultureinfluß das Leben an allen deutschen Küsten, wie beispielhaft gezeigt wird an der mit niederländischen Fliesen ausgekleideten Wohnstube eines Walfangkommandeurs aus Schleswig-Holstein (um 1775). Wie so viele andere deutsche Seeleute hatte er auf holländischen Schiffen Geld verdient, das er dann in holländischer Wohnkultur anlegte. Besonders anziehend für die Besucher sind auch die mit reichem Schnitzwerk verzierten Segelschiffe dieser Periode, die in minutiös ausgearbeiteten Modellen gezeigt werden.

Im Gefolge der industriellen Revolution wurde der niederländische Kultureinfluß durch den englischen abgelöst, der sich aber nicht nur in den neuen Techniken von Dampfantrieb und Stahlschiffbau manifestierte (beides veranschaulicht durch das originale Mittelstück des Raddampfers ‚Meißen' von 1881), sondern auch in Kleidung und Wohnverhältnissen zum Ausdruck kam. Das im Museum wieder aufgebaute Kontor der Bremer Holzschiffs-Werft von Heinrich Bosse (um 1860) zeigt noch in der Möblierung das für jene Zeit typische englische Understatement, obwohl das Geschirr der heimischen Tafel erkennen läßt, wie wohlhabend diese Werftbesitzer tatsächlich waren.

Trotzdem schafften nur die reichsten Werftbesitzer den Übergang vom Holz- zum Stahlschiffbau. Der Besucher kann an dem Gegensatz von Hobelbank, Dechsel (Querbeil) und Segelmacher-Werkstatt einerseits und Werftschmiede andererseits ermessen, daß dieser Übergang ein völliges Umkrempeln der Werft bedeutete. Kaum ein Arbeitsgang blieb mehr, wie er gewesen war, so daß auch die Werftarbeiter umlernen mußten oder arbeitslos wurden. Bis zum Zweiten Weltkrieg waren die großen Passagierdampfer die Spitzenschiffe der Nationen, die in immer neuen Anläufen einander das ‚Blaue Band' für die schnellste Atlantik-Überquerung abzujagen versuchten. Als einziges Museum der Welt kann das Deutsche Schiffahrtsmuseum seinen Besuchern ein originales Blaues Band (Schnelldampfer ‚Bremen' 1929) präsentieren. Luxuskabine und Rauchsalon in ihren unterschiedlichen Stilstufen lassen den Besucher das gesellschaftliche Ereignis spüren, das solche Seereisen waren, stand doch auch der Oberschicht zur Fahrt nach Amerika kein anderes Verkehrsmittel zur Verfügung als dem ärmsten Auswanderer: der Passagierdampfer.

Seit das schnelle Flugzeug den Passagierverkehr an sich gezogen hat, sind Schiffe nicht mehr die (unvermeidliche) Bühne für gesellschaftliche Ereignisse, sondern bloße Transportmaschinen. Deshalb findet der Besucher zu ihnen nur schwer einen emotionalen Zugang. Das Deutsche Schiffahrtsmuseum erleichtert diesen Zugang durch ein Wasserbecken, auf dem der Besucher Modelle moderner Schiffe fernlenken kann. Neben diesem oft heiß umlagerten Steuerstand verblaßt die Attraktivität eines weiteren einzigartigen Exponats: Nur das Deutsche Schiffahrtsmuseum zeigt den originalen Maschinen- und Reaktorleitstand eines Atomschiffes mit all seinen Steuerelementen, Kontrollämpchen, Anzeigern, Schreibern und Schaltern. Er ist aus dem Frachtschiff ‚Otto Hahn' (1968) ausgebaut worden, als man es aus Rentabilitätsgründen auf Dieselantrieb umbaute.

Vom eiszeitlichen Fellboot bis zum Atomschiff führt also der zeitlich geordnete Rundgang durch die deutsche Schiffahrtsgeschichte, den der Besucher noch durch den Besuch spezieller Abteilungen ergänzen kann. Die Abteilung ‚Schiffahrtswege' unterrichtet ihn z. B. über die Geheimnisse der Navigation mit Seekarte und nautischen Instrumenten angesichts des durch große Fenster gegenwärtigen offenen Horizontes der Wesermündung in die Nordsee. Es ist schwer zu entscheiden, ob in dieser Abteilung die große bienenkorbförmige Optik des Leuchtturms ‚Hoher Weg' (1855/56) attraktiver ist oder die Gezeitenrechenmaschine von 1915, die man als mechanischen Computer bezeichnen kann.

Die Marine-Abteilung behandelt die deutsche Kriegsschiffahrt von 1848 bis heute. Der Besucher kann sich nur sehr schwer vorstellen, daß die klassizistischen Galionsfiguren von Schiffen stammen, die zu ihrer Zeit genauso tödliche Waffen waren wie das originale Zwei-Mann-U-Boot aus der Schlußphase des Zweiten Weltkrieges. An diesem wird nicht nur gezeigt, wie ein U-Boot funktioniert. An ihm kann man auch Schweißtechnik und Sektionsbauweise erkennen, die von der Marine entwickelt worden sind. Darauf konnte die deut-

(Foto: Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

Der Maschinen- und Reaktorleitstand des Atomfrachters ‚Otto Hahn' (1968).

sche Werftindustrie bei ihrem Wiederaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg zurückgreifen und sofort mit den damals modernsten Fertigungstechniken beginnen.

Die Abteilung Wassersport gruppiert sich um das Finn-Dinghi ‚Darling' (1964), mit dem Willy Kuhweide seine Weltmeisterschaften ersegelte. Die Schatzkammer zeigt z. B. das silberne Modell des Schnelldampfers ‚Imperator', das die Reederei dem Taufpaten, Kaiser Wilhelm II, 1913 überreicht hatte. Auf der Brücke eines modernen Frachters kann man das Bild auf dem Radarschirm durchs Fenster mit der realen Situation im Bereich der Wesermündung vergleichen, was besonders bei Nebel spannend ist, weil man dann das Tuten der Nebelhörner mit den Leuchtpunkten auf dem Radarschirm identifizieren muß.

Die Bootshalle beherbergt Kleinfahrzeuge des 20. Jahrhunderts, darunter das einzige erhaltene Rahsegelschiff des Bodensees, den letzten Einbaumtyp Mitteleuropas (vom Mondsee) oder einen von zwei erhaltenen Pflugkähnen, mit deren Hilfe der Schlick aus den norddeutschen Sieltiefs entfernt wurde. Gestaltet wurde die Halle wie ein kleiner, überdachter Bootshafen mit direktem Sichtkontakt zu dem großen Museumshafen mit seinen Seeschiffen.

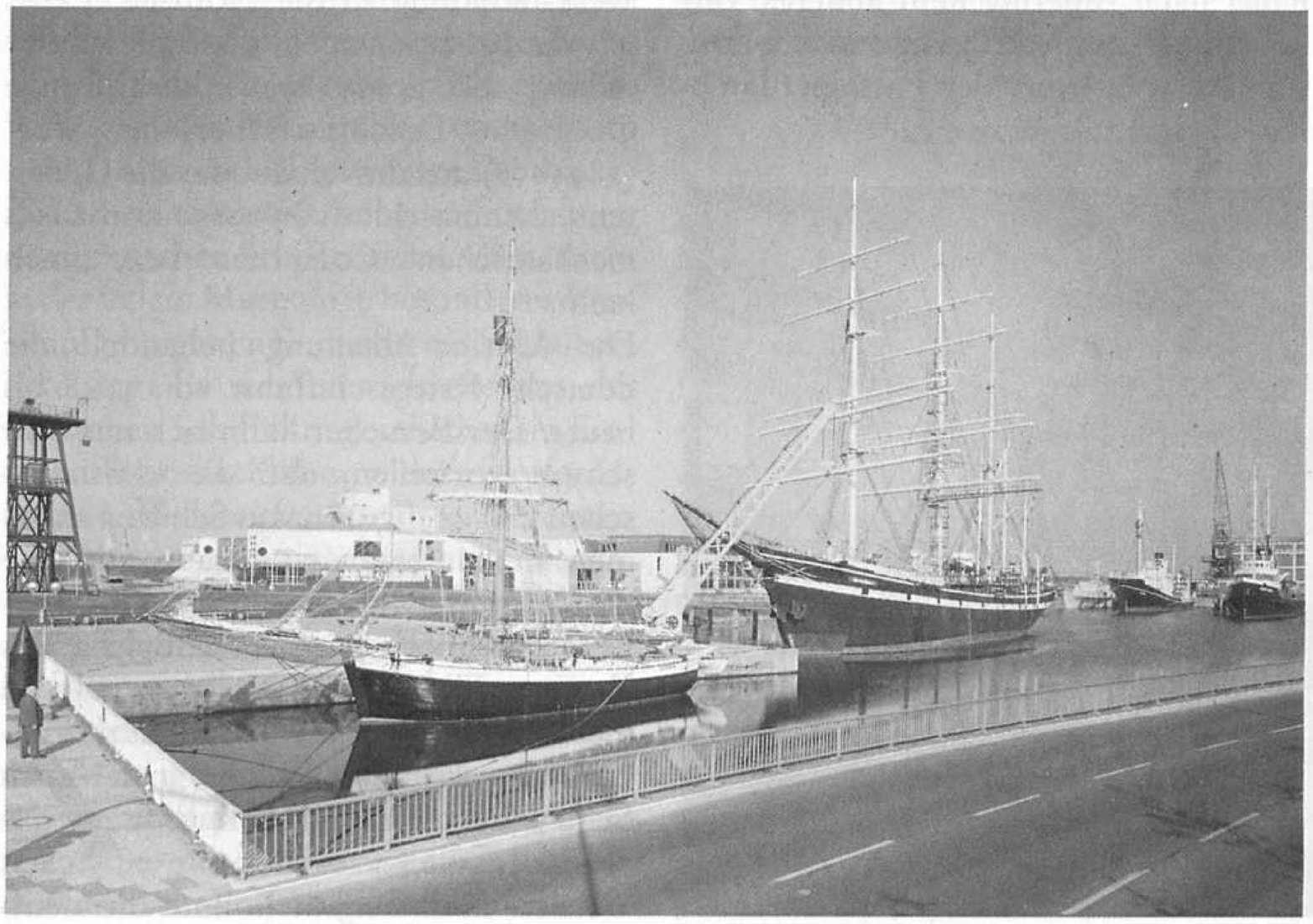
Das Freilichtmuseum umfaßt nicht nur Wasserfahrzeuge, sondern auch schifffahrtsbezogene Bauten und Anlagen wie eine Klappbrücke, verschiedene Krantypen und Seezeichen, darunter die rekonstruierte Feuerblüse von Neuwerk (1751), einen hölzernen Vorläufer heutiger Leuchttürme. Auch das bürgerliche Denkmal zum Thema Schiffahrt ist durch eine lebensgroße Bronzeplastik des Columbus von Prof. Happich (1898) und den Klabautermannbrunnen aus Kalkstein von H. J. Pagels (1912) vertreten.

Den Hauptakzent bilden aber nach wie vor die Schiffe. Die vier markanten Schiffe der Erstausstattung wurden inzwischen um weitere Marksteine der deutschen Schiffahrtsgeschichte ergänzt: Die letzte hölzerne Wagenfähre, das erste motorisierte Betonschiff (‚Paul Kossel' 1920), das erste deutsche Tragflächenboot (WSS 10, 1953), der erste Wassertrecker der Welt (‚Stier' 1954, ein Schlepper mit Frontalantrieb) und das Schiff der ersten deutschen Polarexpedition (‚Grönland' 1867). Dieses kleine, aber starke hölzerne Segelschiff, das an seinem einen Mast bis zu sieben Segel setzen kann, liegt während der Sommersaison nicht ständig im Museumshafen, weil es zu größeren oder kleineren Segeltouren in Nord- und Ostsee ausläuft. Es ist das älteste aktive Schiff unter deutscher Flagge.

Insgesamt besitzt das Deutsche Schiffahrtsmuseum über 100 originale Wasserfahrzeuge, die auf deutschen Gewässern oder auf den Meeren unter deutscher Flagge gefahren sind. Mehr als die Hälfte, darunter alle größeren, sind ausgestellt. Es ist dies zwar nicht die größte, wohl aber die vielfältigste Sammlung nationaler Wasserfahrzeuge, weil sie vom Floß bis zum Schnellboot und vom Amphibien-Auto bis zum hölzernen Großsegler reicht und vorgeschichtliche Einbäume und mittelalterliche Binnenschiffe ebenso einschließt wie moderne Kunststoffboote. Es versteht sich am Rande, daß neben diesem Sammlungsschwerpunkt auch die Modellsammlung keinen Vergleich mit anderen, älteren Schifffahrtsmuseen zu scheuen braucht, sind doch mehr als 500 Modelle ausgestellt.

Wem das alles noch nicht ausreicht, der kann sich im nördlichen Teil des Alten Hafens umsehen, wo private Eigner oder Vereinigungen hölzerne und stählerne Küstensegler in Fahrt halten und damit das Angebot des Museumshafens ergänzen. Oder er klettert durch das von einem privaten Verein unterhaltene U-Boot ‚Wilhelm Bauer', das einzige erhaltene Exemplar des legendären U-Boot-Typs XXI, der erstmals unter Wasser schneller lief als über Wasser und am Ende des Zweiten Weltkrieges die modernste U-Boot-Waffe war, aber glücklicherweise nicht mehr zum Einsatz kam.

Eins jedenfalls ist klar: So intensiv, so umfassend und so hautnah ist deutsche Schiffahrtsgeschichte an keiner anderen Stelle nachvollziehbar. □



(Foto: Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven)

Das Deutsche Schiffahrtsmuseum. Hauptgebäude (Entwurf H. Scharoun 1968/69), davor Alter Hafen mit: Polarforschungsschiff ‚Grönland' (1867), Bark ‚Seute Deern' (1919), sowie mit weiteren Schiffen.

DER AUTOR

Dr. Detlev Ellmers, geb. 1938, ist Schiffahrtsarchäologe. Er ist geschäftsführender Direktor des Deutschen Schiffahrtsmuseums in Bremerhaven.

Deutsches Schiffahrtsmuseum Bremerhaven
Van-Ronzelen-Straße
2850 Bremerhaven
Tel.: (0471) 4 40 48
Öffnungszeiten: Di–So 10.00–18.00 Uhr
Eintritt: Erwachsene DM 3,–
Schüler, Rentner DM 1,50

Herausgegeben von
Hans von Steuben

Beck's Archäologische Bibliothek

Die Archäologie war lange Zeit eine Wissenschaft, die sich mit Einzelfunden beschäftigte und die sich vor allem auf die antike Kunstgeschichte konzentrierte. Das hat sich geändert. Heute sind Archäologen bemüht, in Zusammenarbeit mit Historikern und Philologen, aber auch mit Naturwissenschaftlern, vergangene Gesellschaften und ihre Lebensverhältnisse umfassend zu rekonstruieren. Sie antworten damit auch auf die Fragen, die ein breites Publikum an die Altertumswissenschaften richtet. Die Reihe «Beck's Archäologische Bibliothek» übernimmt hier eine Vermittlungsaufgabe. In ihr kommen Fachleute zu Wort, die in wissenschaftlich fundierten Darstellungen dem Laien ein anschauliches Bild antiker Lebenswirklichkeit vermitteln.

Neu
Wolfgang Decker
Sport und Spiel im alten Ägypten
1986. 212 Seiten mit 132 Abbildungen und zwei Tabellen.
Broschiert DM 38,–

Neu
Harald Mielsch
Die römische Villa
Architektur und Lebensform
1986. 181 Seiten mit 106 Abbildungen.
Broschiert DM 38,–

Antje Krug
Heilkunst und Heilkult
Medizin in der Antike
1985. 244 Seiten mit 96 Abbildungen.
Broschiert DM 38,–

Olaf Höckmann
Antike Seefahrt
1985. 196 Seiten mit 135 Abbildungen.
Broschiert DM 38,–

«... fraglos das wertvollste Buch zum Thema in der deutschsprachigen Literatur.»
Die Welt

Ingeborg Scheibler
Griechische Töpferkunst
Herstellung, Handel und Gebrauch der antiken Tongefäße
1983. 220 Seiten mit 166 Abbildungen.
Broschiert DM 38,–

Peter C. Bol
Antike Bronzetechnik
Kunst und Handwerk antiker Erzbildner
1985. 212 Seiten mit 136 Abbildungen.
Broschiert DM 38,–

C. H. Beck

Norbert H. Ott

Der Buchmaler in der mittelalterlichen Handschriftenwerkstatt

Der Miniator bei der Arbeit. Initiale aus einer Handschrift von 1255. Kopenhagen, Königliche Bibliothek, Ms. 4, 2°.

Das mittelalterliche Skriptorium war ein arbeitsteilig organisierter Betrieb, in dem Spezialisten verschiedenster Sparten an der Herstellung eines handschriftlichen Buches zusammenarbeiteten. Bis ins 15. Jahrhundert geschah dies auf Bestellung oder für den Eigenbedarf der Klöster, spät erst auf Vorrat für einen durch Angebot und Nachfrage geregelten Markt. Wie alle dabei notwendigen Tätigkeiten – Pergamentherstellen, Festlegen des Schriftspiegels, Markieren der Zeilenabstände mit einem Zirkel, Schreiben des Textes und der Initialen, Binden und Anfertigen der Metallbeschläge – wurde auch die künstlerische Arbeit des Buchmalers (des Miniators) als Handwerk begriffen, freilich als eines, das besondere Fähigkeiten verlangte, die in den Skriptorien selbst gelehrt wurden.

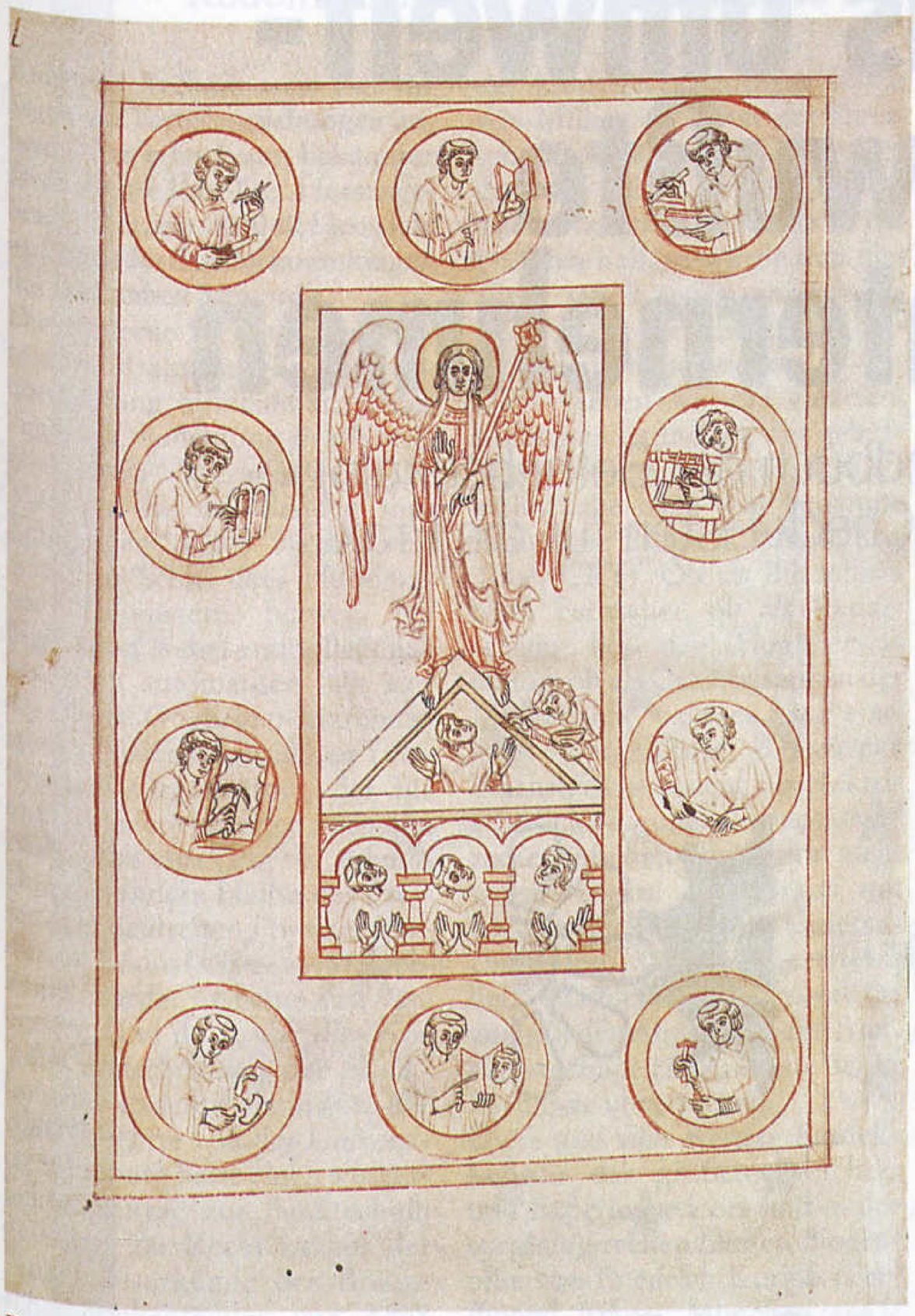
Die Arbeitsweise war dabei im Mittelalter die gleiche wie in der Antike: Erst nach dem Vorbereiten des Pergaments, z. B. durch Aufrauhen mit Bimsstein – Arbeitsgänge, die sich bei Papierhandschriften natürlich erübrigten –, konnte mit dem Schreiben und Malen begonnen werden. Beschrieben und bemalt wurden die noch unbeschnittenen Bogen: An den Rändern oder auch unter abgeblätterten Farbschichten von Miniaturen finden sich mitunter Maleranweisungen, die oft sehr detailliert das Bildmotiv angeben.

Die von den Buchmalern verwendeten Techniken waren auch im Hochmittelalter die gleichen wie in der Antike: In die Lücken, die die Textschreiber offenließen, fügten die Miniatoren Deckmalereien in Farbe und Gold oder Federzeichnungen, oft in mehrfarbigen Tinten, ein. Im Spätmittelalter wird dann, besonders bei volkssprachlichen Manuskripten, die mit Blei und Tusche vorgezeichnete und mit Aquarellfarben kolorierte Federzeichnung gebräuchlich.

Auch die Herstellung der Malmittel fiel in den Aufgabenbereich des Buchmalers. Arbeitshandbücher, so das ‚Compendium artis picturae' aus dem 11. und ‚De Clarea' aus dem 12. Jahrhundert, vermittelten die Kenntnisse über Farb- und Bindemittel, den Aufbau der Malschichten und die Verträglichkeit oder Nichtverträglichkeit von Farben. Verwendet wurden natürliche und chemische anorganische Farbmittel – gelbes und oranges Arsensulfid, Malachitgrün, Ocker, pulverisierter Lapislazuli, das aus Schwefel und Quecksilber gewonnene Zinnober, Bleiweiß und Grünspan – und natürliche organische Stoffe: das aus der Schildlaus hergestellte Karmin, Purpur von der Trompetenschnecke, Safran, Extrakte von Lauch, Petersilie und Schwertlilie für Grüntöne, Blau aus der Indigopflanze. Um diese Pigmente auf dem Bildträger zu fixieren, sind Bindemittel nötig, meist Eiweiß, Harze von Kirsch- und Pflaumenbäumen, Leim aus zerriebenem Pergament oder der getrockneten Schwimmblase des Störs. Dabei galt es manches zu beachten: Wurde zuwenig Bindemittel beigegeben, zerfiel die Farbe zu Staub und rieb sich vom Untergrund ab, zu starker Binder zog sich beim Trocknen zusammen und sprengte die Malschicht auf. Die in Prachthandschriften beliebten Metallgründe wurden entweder als Blattgold oder -silber mit Eiweiß direkt aufs Pergament oder auf ein erhabenes Gessobett – eine Mischung aus Gips, Puderzucker, Bleiweiß und Leim – aufgelegt oder als pulverisiertes Metall mit dem Pinsel vermalt und anschließend mit Achatstein oder einem Eberzahn poliert.

Für die Anfertigung einer Deckfarbenminiatur waren viele Arbeitsgänge notwendig. Nachdem mit Blei der Aufriß angelegt war, kam ein sorgfältiger Federentwurf in blasser Tinte, schon mit den Details der Gestaltung; dann wurde die Vergoldung ausgeführt. Beim eigentlichen Malen trug man zunächst die blasseren, dann die kräftig-leuchtenden Farben auf und zog danach die Konturlinien mit Feder oder Pinsel. Zum Schluß wurden die Spitzlichter aufgesetzt, mit feinen Hermelinpinseln oder Stoppelfedern aus Vogelflügeln.

Auch die Komposition der Miniaturen folgte überlieferten Regeln. Der mittelalterlichen Überzeugung gemäß, daß die Wahrheit nicht im Neu-Erfundenen liegt, sondern in der Autorität des Tradierten, bestand die Arbeit des Miniators – nicht anders als die des Schreibers – im Kopieren einer Vorlage, der man die ikonographischen Formeln der Gesamtdarstellung ebenso entnahm wie formale Details. Vor allem der klösterliche Buchmaler



Die zur Herstellung einer Handschrift notwendigen Arbeitsgänge. Linke Medaillonreihe, von oben nach unten: Zuspitzen der Gänsefeder, Erstellen des Konzepts auf Wachstafeln, Bereiten des Pergaments, Bearbeiten des hölzernen Buchdeckels. Rechte Medaillonreihe: Falzen der Lagen, Binden des Buchblocks, Anbringen der Falze, Fertigung der Metallbeschläge. Ambrosius-Handschrift, 3. Viertel des 12. Jh. Bamberg, Staatsbibliothek, Msc. Patr. 5, fol. 1r.

war eingebunden in den innerhalb seines Skriptoriums schulmäßig tradierten Stil, dem er nur schwer individuelle Akzente verleihen konnte. In den weltlichen Werkstätten des späteren Mittelalters sind neue Bilderfindungen, ist eine Art „Realismus" – jedenfalls der Reflex auf Außenrealitäten – häufiger anzutreffen: Zeitgenössische, oft sehr modische Kostüme oder deutlich lokalisierbare Landschaften und Städteansichten wurden mitunter in die traditionellen Bildmuster integriert. Dennoch blieb auch hier das Arsenal an Bildtypen, die gewissermaßen „auf Abruf" bereitstanden, relativ gering, was vor allem mit der neuen Produktionsweise auf Vorrat, nicht mehr nur per Auftrag, zu tun hatte. Die elsässische Werkstatt des Diebold Lauber im 15. Jahrhundert z. B., die 5 Schreiber und 16 Maler beschäftigte, benutzte zur Illustration ihrer zahlreichen Papiermanuskripte die immer gleichen Bildformeln. Das von den Malern solcher Werkstätten geübte Verfahren, mit ständig wiederholten, nur in wenigen äußerlichen Details variierten Bildmustern alle möglichen Textgattungen zu illustrieren, nimmt eine Entwicklung vorweg, die in der Inkunabelillustration durch die mehrfache Verwendung des gleichen Druckstocks üblich wird. Die Arbeitsteilung schritt in solchen Manufakturen immer weiter fort: So wurden bei der Herstellung sehr reich illustrierter Codices oft mehrere Maler entsprechend ihren besonderen Fähigkeiten eingesetzt: Ein Miniator war z. B. für figurenreiche Schlachtenszenen zuständig, während ein anderer die kleinformatigen Dialogbilder malte.

In der Frühzeit der Buchmalerei war es wohl noch vielfach der Schreiber selbst, der außer den roten Überschriften auch die Miniaturen schuf. Nicht von ungefähr hieß diese Tätigkeit „miniare" – mit „minium" (Mennige, Zinnober) auszieren. Doch bereits in den klösterlichen Skriptorien wurden die zur Anfertigung einer Handschrift nötigen Arbeiten auf viele Hände verteilt, wobei nicht nur Mönche mitwirkten. Die Herausbildung einer profanen volkssprachlichen Literatur begünstigte dann die Entwicklung weltlicher Werkstätten und damit das Entstehen einer neuen Klasse berufsmäßiger Miniatoren. Diese Handwerker übernahmen Aufträge gegen feste Preise. Sie waren in Zünften oder in Bruderschaften organisiert und versuchten sich auch gegen kirchliche Konkurrenz zu wehren: In York z. B. – wo die Zunft Textschreiber, Buchmaler, Initialen- und Schnörkelzeichner sowie Musiknotenschreiber umfaßte – wurde 1495 ein Verbot durchgesetzt, das es Priestern verwehrte, gegen Lohn Manuskripte herzustellen. Oft waren diese Kleinbetriebe Familienunternehmen, die vom Vater auf den Sohn vererbt wurden. Ein Lehrling mußte – wie in anderen zünftigen Handwerken – nach seiner Lehrzeit bei Meister und Zunftvorstand ein Werkstück vorlegen, mit dem er als Geselle anerkannt wurde. In der Hauptsache beschäftigten sich die Buchmaler wohl nur mit der Handschriftenillumination. Erst seit dem Ende des 14. Jahrhunderts ist dann eine Ausweitung der Tätigkeiten zu beobachten: Auch Tafelmaler – etwa die Werkstatt des Konrad Witz oder der Meister der Lüneburger ‚Goldenen Tafeln' – malten Codices aus; andererseits haben auch Kupferstecher – so z. B. der ‚Hausbuchmeister' – Handschriften illustriert.

Die spärlichen Quellen machen es schwer, konkrete Kenntnisse über die Entlohnung der Miniatoren zu gewinnen. In einer französischen Gralroman-Handschrift des 14. Jahrhunderts findet sich der Hinweis, daß jede Miniatur 1 Florin gekostet habe. Die Herzöge von Burgund haben ihre Buchmaler nach der aufgewendeten Zeit entlohnt: 1449 erhielt Jehan Drieu aus Brügge täglich 12 Sous. In den Pariser Steuerlisten rangieren die Buchmaler weit hinter den Töpfern und Edelsteinhändlern. Diese Entlohnung entsprach durchaus nicht dem Wert der Handschriften: Ulrich von Rappoltstein mußte im 15. Jahrhundert für seine – nicht illustrierte – ‚Parzival'-Handschrift den Wert eines Streitrosses berappen – aber auch heutzutage liegt der Preis für ein vielfach reproduziertes Faksimile einer mittelalterlichen Prachthandschrift oft nicht weit unter dem eines Reitpferdes.

DER AUTOR

Dr. Norbert H. Ott, geb. 1942, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Umwelt-Jahr 1987

86% der deutschen Manager wollen* ökologisch wirtschaften – dieses Buch zeigt, wie es praktisch geht

*laut einer kürzlich durchgeführten Umfrage

Das Unternehmen als ‹Umweltschutz-Organisation›? Ökonomie und Ökologie Hand in Hand? Daß dies keine Utopie oder bloße Theorie bleiben muß, zeigt dieses Handbuch der praktischen (und trotzdem erfolgreichen) Betriebsökologie. Wer konkret etwas für eine ökologisch orientierte Wirtschaft tun möchte – ob als Unternehmer oder Arbeitnehmer, Betriebsrat, Gewerkschafter oder Umweltschützer – erhält mit diesem Buch einen nützlichen Leitfaden an die Hand.

Georg Winter, selbst Unternehmer, wurde bekannt durch mehrere aufsehenerregende Umweltschutzpilotprojekte, die er in seinem eigenen Betrieb durchführte. Er ist u. a. Mitbegründer des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewußtes Management (BAUM).

Georg Winter

Das umweltbewußte Unternehmen

Ein Handbuch der Betriebsökologie
mit 22 Check-Listen für die Praxis

C.H.Beck

Georg Winter Erscheint im März 1987

Das umweltbewußte Unternehmen

Ein Handbuch der Betriebsökologie
mit 22 Check-Listen für die Praxis

Herausgegeben von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften. 1987. Etwa 200 Seiten. Broschiert DM 24,–
ISBN 3 406 31253 4

bei C. H. Beck

Als die Funktechnik noch Funken sprühte

Rudolf Heinrich

Kultur & Technik setzt hier die Serie von Veröffentlichungen unbekannter oder kaum bekannter Dokumente fort. Der Herausgeber, Dr. rer. nat. Rudolf Heinrich, ist Leiter der Sondersammlungen des Deutschen Museums.

Die moderne Seenotrettung wäre ohne drahtlose Nachrichtenübertragung undenkbar. Jeder kennt die Bedeutung des Notsignals „SOS", aber wer waren die Männer, die das Senden und Empfangen dieses Signals von Schiff zu Schiff über Hunderte von Kilometern hinweg bei Nacht und Nebel ermöglicht haben? Fast automatisch fällt hier der Name Guglielmo Marconis, jenes genialen italienischen Tüftlers und Organisators, der für seine Pionierleistungen 1909 den Nobelpreis für Physik erhielt. Daß die andere Hälfte des Preises dem deutschen Physiker Ferdinand Braun (1850–1918) zuerkannt wurde, ist heute fast vergessen. Und doch war dies eine weise Entscheidung der Stockholmer Akademie, denn auch der stille Gelehrte von der Universität Straßburg hatte einen wesentlichen Beitrag zur Funktechnik geleistet. Zu Recht ist auf der Nobelpreisurkunde der Braunsche Funkensender von 1898 mit dem charakteristischen Schwingkreis aus Spule und Kondensator und der induktiven Ankopplung der Antenne abgebildet, denn ohne ihn wäre der Siegeszug der drahtlosen Telegraphie am Anfang unseres Jahrhunderts nicht möglich gewesen. Nehmen wir noch den zeitweise überaus populären Kristalldetektor (1899/1901), die Rahmen-Richtantenne (1899/1913), den Ferritkern für Hochfrequenz-Spulen (1902) hinzu und bedenken, daß Ferdinand Braun mit seinen tüchtigen Mitarbeitern – unter ihnen Jonathan Zenneck, der künftige Nachfolger Oskar von Millers als Leiter des Deutschen Museums – auch theoretisch das neue Lehrfach „Drahtlose Nachrichtentechnik" begründen half, so würde ihm dies allein schon einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der Naturwissenschaften sichern.

Dabei haben wir die vielleicht wichtigste Erfindung des gebürtigen Fuldaers noch gar nicht erwähnt: die nach ihm benannte Braunsche Röhre (Cathode Ray Tube, CRT). Ob als Bildschirm beim Fernseher, ob als Radarschirm bei der Flugüberwachung, ob als Oszillograph in der Meßtechnik – dieses 1897 erstmals vorgeführte universelle Nachweisinstrument für elektrische Schwingungen ist aus unserer technischen Zivilisation nicht wegzudenken. Daß Braun mit der Entdeckung und Untersuchung des Gleichrichtereffekts bei Halbleitern (1874–1883) auch zu den Ahnherren der Transistortechnik zählt, dürfte selbst Fachleute überraschen.

Diese und viele weitere Entdekkungen des großen Forschers und Experimentators sind in der sorgfältig recherchierten Biographie von Friedrich Kurylo (Ferdinand Braun, München 1965, 288 S.) festgehalten, wobei auch die menschliche Seite, etwa Brauns liebenswürdiger Humor oder seine Schwäche im Zahlenrechnen, nicht zu kurz kommt.

Ferdinand Braun starb fern der Heimat am 20. April 1918 in New York, wohin er 1914 wegen eines Patentprozesses gegen die Marconi-Gesellschaft gereist war – der Krieg hatte seine Rückkehr verhindert.

Nur wenige Autographen Brauns sind in öffentliche Institutionen gelangt, die meisten davon ins Deutsche Museum: Hier wurde aus verschiedenen Schenkungen ein „Nachlaß Braun" (N3) gebildet, der neben mehreren Manuskripten Brauns und etwa 40 an ihn gerichteten Briefen auch die Nobelpreisurkunde enthält. Außerdem besitzt das Deutsche Museum etwa 20 eigenhändige Briefe Brauns – darunter den hier abgedruckten – in den Nachlässen von Leo Graetz (1856–1941) und Jonathan Zenneck (1871–1959). Leo Graetz, seit 1893 Professor für Physik an der Universität München, gehörte zu Brauns engsten Freunden, seit sich die beiden wohl 1881 in Straßburg kennengelernt hatten. Große Verdienste erwarb sich Graetz mit seinen Lehrbüchern über Physik und Elektrizitätslehre, die in zahlreichen Auflagen und Sprachen erschienen; daneben ist sein Name bis heute mit der von ihm im Jahr 1897 angegebenen Vollwellen-Gleichrichterschaltung verknüpft.

Der Brief gibt eine Vorstellung von der frühen Funk(en)telegraphie und von den teilweise massiven Auseinandersetzungen unter ihren Protagonisten. Diese uns heute oft kleinlich anmutenden Streitigkeiten waren keineswegs rein akademischer Natur, denn hinter jedem Gelehrten standen große Firmen mit ihren Finanzinteressen (Braun arbeitete z. B. mit Siemens & Halske zusammen, Adolf Slaby mit der AEG, Marconi hatte seine eigene Firma). Um dem Leser die Zusammenhänge zu verdeutlichen, sind die Anmerkungen bewußt sehr ausführlich gehalten.

Nobelpreis-Urkunde für Ferdinand Braun, verliehen am 10. Dezember 1909. In der Vignette oben der Braunsche Sender. (Foto: Deutsches Museum)

Ferdinand Braun

Ferdinand Braun an Leo Graetz

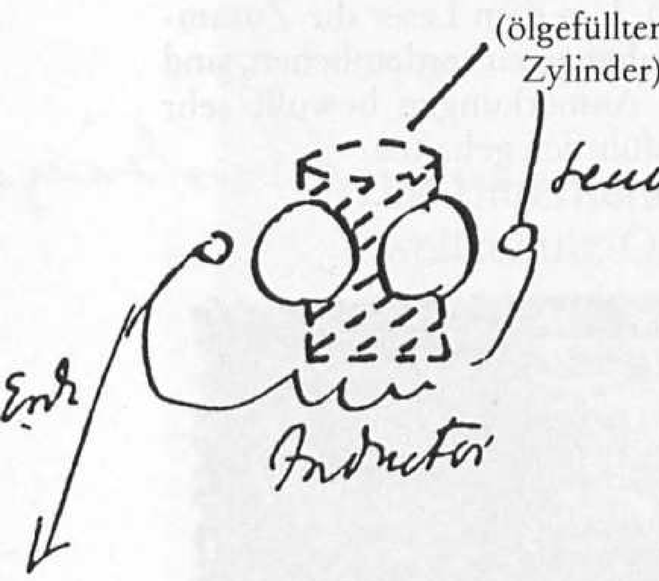
Brief, Straßburg 10. 2. 1903, Hs. 1933–9/8(7

Lieber Graetz! *Str[aßburg], 10. 2. 03*

Entschuldigen Sie meine späte Antwort, Arbeit und Katzenjammer wechseln sich ab. Meine heutige Depesche hoffe ich in Ihrem Besitz.[1]

Ich erhielt gestern das Buch von Righi-Dessau über drahtlose Telegraphie,[2] *welches sehr gut ist, aber einige Fehler hat, durch deren Richtigstellung Sie sich ein Verdienst erwerben, mir außerdem einen großen Gefallen thun könnten.*[3] *Dessau sagt (allerdings in Widerspruch mit seinen späteren Detailangaben) in irrthümlicher Auffassung (woher sie rührt habe ich bei ihm angefragt), daß ich mit kilometerlangen Wellen arbeite.*[4] *Dies ist nun nicht der Fall, ist mir auch schon wegen der mit abnehmender Frequenz abnehmenden Strahlung nie (jedenfalls nicht als Regel und Endziel) eingefallen; ferner weil Coherer auf schnellere Schwingungen scheints immer am besten anspricht, jedenfalls in seiner üblichen alten Schaltung (Marconi-Popoff).*[5] *Slaby hat geflissentlich dies auch als meine Ansicht verbreitet, umsomehr liegt mir an einer Richtigstellung.*[6]

Historisch ist die Sache so: Marconi arbeitete mit Righi-Geber und Ansatzdrähten. Alle Welt glaubte damals, er arbeite daher – und es habe sich aus seinen Versuchen dies als das Beste herausgestellt – mit sehr kurzen Wellen.



Die Righi-Kugeln waren z. B. zu 12 Cm Durchmesser angegeben, was etwa 30 Cm Wellenlänge geben würde. Alle Welt hielt sich an diese Marconi-Anordnung (Righi-Kugeln in Öl dabei).[7]

Nicht recht verständlich war (für mich) die mit der Länge der Senderdrähte zunehmende Übertragungsweite; doch konnte dies von der größeren Entfernung des Senderdrahtes von der Erde bedingt sein, so daß gewissermaßen nur das oberste Ende zur Wirkung kam. Für kurze Wellen sprachen die Angaben, daß Beugungserscheinungen kaum in Beobachtung kamen, kleine Hindernisse sehr merkliche Schwächung brachten (schädlicher Einfluß der Erdnähe schien auch aus den schlechten Erfahrungen mit horizontalen Drähten zu folgen).

So stand die Sache nach mehr oder weniger klar ausgesprochener allgemeiner Annahme, die aber durch die ganze Litteratur hindurchgeht, 1897, 98 und bis tief in 1899 hinein.

Was ich wollte, war zweierlei: 1) Wenn Wellen, welche gegenüber diesen *auf 30 Cm geschätzten lang waren, auch verwendbar waren, diese benutzen; weil sie a) bessere Beugung geben würden, also Hindernisse leichter umgehen würden (man denke z. B. an akustische Wellen, wo die längsten hörbaren ca. 6 M = λ haben*[8] *und um die Ekken gehen); b) vor Allem, weil man diese in Flaschenkreisen machen und daher ordentlich Energie dahinter setzen konnte. 2) Diese sollten in einem geschl[ossenen] Kreise gemacht und durch den angehängten offenen Sender ausgestrahlt werden.*[9]

Nun hat sich später gezeigt, daß M[arconi] auch nicht mit seinen vermeintlich kurzen Wellen arbeitete, sondern auch mit längeren (Sender = λ/4). Insofern habe ich einen Irrthum begangen, und was ich als stärkere Beugung ansprach, war thatsächlich offenbar nur die Folge größerer Energie.

Und daraus kommt nun die (von Slaby absichtlich herbeigeführte) Confusion. Wissenschaftlich liegt die Sache so: Ascoli wies (Beiblätter 1898, Septemberheft, gerade nachdem ich meine Patentschrift gemacht hatte)[10] *darauf hin, daß Marconi Wellen haben könne, wo Senderlänge = λ/4. Er setzte dabei aber voraus, daß nur 2 Kugeln am Ende der Drähte sässen, Righi-Radiator also nicht da war, und rechnete einfach Capacität von Kugeln + Draht, desgleichen Selbstinduktion des Drahtes aus und dann nach*

Thomson'scher Formel für geschl[ossenen] Kreis N und damit λ.[11] *Das konnte so sein, beweisbar war es nicht. Zu dieser vereinfachten Versuchsform ist Marc[oni] im Jahr 1899 thatsächlich übergegangen.*

Righi meint in seinem erwähnten Buch, daß es eigentlich selbstverständlich so sein müsse. Das sollte man freilich denken (Abraham hat es 1899 auch theoretisch im Wesentlichen so gefunden).[12] *Daß aber, wenn Righi-Sender dabei ist (und nur dies konnte 1898 als veritable Marconi-Schaltung gelten), die Sache doch nicht so einfach ist, folgt aus Versuchen von Lindemann (Drudes Ann. Bd. 2, 376, 1900):*[13] *er findet auch mit Ansatzdrähten immer sehr stark die Righi-Welle darauf, ja sogar deren Intensität durch die Ansatzdrähte vergrößert. Die tiefere Schwingung kann er eigentlich nur indirect und nicht so scharf nachweisen, und sie tritt mit Vergrößerung der Funkenlänge, dem praktisch fast einzigen Mittel zur Vergrößerung der Senderenergie im M[arconi]-Sender, gerade gegenüber* den Righi-Wellen mehr zurück *(ihre Dämpfung nimmt nach Lindemann's Auffassung mit der Länge des Luftfunkens zu). Daraus folgt, daß man* thatsächlich sehr gut that, wenn man in der Auffassung des M(arconi)-Senders vorsichtig war.

Resumé: *Was ich Sie bitten möchte, ist also:*

1) hervorheben, daß ich nur zu *Righi-Wellen* relativ lange *wollte*

2) (daß die damalige Auffassung des M[arconi]-Senders auch thatsächlich nicht so einfach ist)

3) daß aber nur bei der Annahme, daß man längere als die Righi-Wellen benutzen könne, die Erregung aus dem Flaschenkreise einen Sinn hatte. Diese Annahme mußte also vorausgehen; wäre sie schon bewiesen gewesen, so wäre mir einige Mühe gespart worden. Solange man an diese nicht glaubte oder prüfte, ob sie es thäten, konnte der Schwingungskreis überhaupt nicht entstehen (ein à la Tietz oder Slaby zur Funkenstrecke parallel geschalteter Condensator[14] *hätte höchstens die Funkendämpfung herabsetzen können).*

Würden Sie mir einen Fahnensatz des betreffenden Abschnittes zur Durchsicht schicken?[15]

Ich muß jetzt in eine Sitzung; ich schreibe morgen den Rest, Slaby betreffend.[16]

Freundl. Gruß in Eile

Ihr
F. Braun

Anmerkungen zum Brief

[1] Brauns „Katzenjammer" rührte wohl von den ständigen Auseinandersetzungen mit seinem Widersacher Adolf Slaby (1849–1913) her. Dieser hatte 1901 im Verein mit der AEG das Braunsche Senderpatent (vgl. Anm. 9) angegriffen und nach dem Scheitern der Klage einen Prioritätsstreit in den „Annalen der Physik" vom Zaun gebrochen, der Braun zu zwei geharnischten Erwiderungen am 22. 10. und 27. 12. 1902 gezwungen hatte. Die Aussicht auf eine engere Zusammenarbeit mit dem Charlottenburger Kollegen – der Kaiser und die Presse drängten auf eine Kooperation zwischen AEG/Slaby und Siemens/Braun, die dann auch im Mai 1903 zur Gründung der gemeinschaftlichen Firma „Telefunken" führte – mußte auf Braun unter diesen Umständen bedrückend wirken.
Das Telegramm ist vermutlich verlorengegangen, jedenfalls befindet es sich nicht im Nachlaß Graetz.

[2] Augusto Righi und Bernhard Dessau: Die Telegraphie ohne Draht, Braunschweig 1903, 481 S. (La telegrafia senza filo, Bologna 1902, 518 S.) Righi (1850–1920) war o. Professor für Physik an der Universität Bologna und Lehrer Marconis. 1892 hatte er den nach ihm benannten Funkensender entwickelt. Der gebürtige Offenbacher Bernardo Dessau (1863–1949) war Privatdozent bei Righi und wurde 1904 Professor für Physik in Perugia. Von ihm stammte der zentrale Teil des Buches, nämlich der Abschnitt 3 „Die *elektrische* Telegraphie ohne Draht". Der Braunsche Sender wird darin sehr eingehend behandelt und als allen anderen überlegen charakterisiert.

[3] Graetz bereitete damals gerade die 10. Auflage seines Lehrbuches „Die Elektrizität und ihre Anwendungen" (Vorwort Februar 1903) und die 3. Auflage seines mehr populär gehaltenen „Kurzen Abrisses der Elektrizität" (Vorwort April 1903) vor. Beide Werke enthalten Kapitel über drahtlose Telegraphie.

[4] A. a. O. S. 384 heißt es: „Die Länge der Wellen, mit denen die ersten Versuche über drahtlose Telegraphie angestellt wurden, betrug höchstens ein paar hundert Meter; dagegen arbeitet *Braun* mit Wellen, deren Länge sich nach Kilometern mißt."

[5] Der Kohärer, auch Fritter genannt, war das wichtigste Nachweisinstrument für elektromagnetische Wellen vor Erfindung der Elektronenröhre. Er beruht auf dem schlagartigen Zusammenbacken (Fritten) von Metallpulver (z. B. Eisenfeilspänen) unter der Einwirkung elektromagnetischer Wellen, wobei der elektrische Widerstand des Pulvers um mehrere Zehnerpotenzen auf wenige Ohm abnimmt. Diese Schalterfunktion dient dazu, ein Relais zu betätigen, das seinerseits einen Morseschreiber oder ein anderes Nachweisinstrument in Gang setzt. Da die in einem Glasröhrchen zwischen zwei Elektroden befindlichen Metallteilchen beim Signalende nicht von selbst auseinanderfallen, müssen sie jedes Mal durch einen Klopfmechanismus getrennt werden. Die dadurch beschränkte Arbeitsgeschwindigkeit läßt nur die drahtlose Übertragung von Morsesignalen, nicht aber von Sprache oder gar Musik zu.
Der russische Physiker Alexander Stepanowitsch Popow (1859–1906) hatte bereits im Frühjahr 1895 mit dem Kohärer Radiosignale eines Hertzschen Senders in 60 m Entfernung nachgewiesen. Marconi übernahm Popows Anordnung, benutzte aber einen Righi-Oszillator (vgl. Anm. 7) als Sender.

[6] Auf welche Veröffentlichung Slabys sich Brauns Bemerkung bezieht, ist nicht erfindlich; möglicherweise sind ungedruckte Vorträge oder die Begründung zur Patentanfechtungsklage der AEG (vgl. Anm. 1) gemeint.

[7] Der Righi-Sender bestand, wie Brauns Skizze zeigt, aus vier Metallkugeln: zwei kleinen äußeren, die von einem sog. Rühmkorff-Induktor mit Hochspannungsimpulsen versorgt wurden, und zwei größeren, eng beieinander liegenden inneren (den eigentlichen „Righi-Kugeln"), die sich meist zur Hälfte in einem ölgefüllten Zylinder befanden (schraffierter, vom Hrsg. hinzugefügter Teil der Skizze). Beim Anlegen der Hochspannung sprangen jeweils drei Funken über: zwei längere von den äußeren auf die inneren und ein dritter kürzerer, zwischen den beiden inneren Kugeln. Genutzt wurde die von letzteren erzeugte elektromagnetische Welle, und zwar durch direkte (galvanische) Ankopplung des Antennen-und des Erddrahtes an die beiden äußeren Kugeln. Daß durch die Selbstinduktion und die Kapazität dieser „Ansatzdrähte" die Wellenlänge wesentlich erhöht wird, hatte man lange übersehen, wie Brauns folgende Ausführungen zeigen.

[8] Die Wellenlänge $\lambda = 6$ Meter ergibt sich nach der Formel $\lambda = \frac{v}{f}$ bei der Schallgeschwindigkeit $v = 330$ m/s für die Frequenz $f = 55$ Hertz („Kontra-A").

[9] Seinen sog. Flaschenkreis, einen durch die Funkenstrecke geschlossenen Serienschwingkreis mit Leydener Flaschen als Kapazität und einer Drahtspule als Induktivität, hatte sich Braun mit dem DRP 111578 vom 14. 10. 1898 schützen lassen. Durch Änderung der Flaschenzahl läßt sich die Oszillatorfrequenz auf die Eigenfrequenz der ($\lambda/4$-)Antenne (des „offenen Senders") abstimmen, wobei letztere von einer Sekundärwicklung der Schwingkreisspule gespeist wird. Bei dieser „indirekten" Kopplung wird die Oszillatorleistung wesentlich weniger gedämpft, und die Potentialfreiheit gestattet den Verzicht auf aufwendige Isolierungs- und Sicherheitsmaßnahmen. Brauns Anordnung setzte sich schnell durch; auch Marconi und Slaby, seine schärfsten Konkurrenten, benutzten sie unerlaubterweise, was zu vielen Querelen Anlaß gab (vgl. Anm. 1).

[10] Moisé Ascoli: Über die Marconi'schen Apparate. Ann. Phys., Beibl. 22, August 1898, S. 610 (Referat von B. Dessau über Ascolis in L'Elettricista 6, 1897 erschienene Originalarbeit). Braun spielt hier auf seine erste Patentschrift vom 12. 7. 1898 an, der jedoch das entscheidend Neue, nämlich der Flaschenkreis, noch fehlte, so daß erst die in Anm. 9 genannte zweite Fassung vom 14. 10. 1898 zur Erteilung des Patents führte.

[11] Die Thomsonsche Formel $T = 2\pi\sqrt{LC}$ (für die Frequenz $f = 1/T$ benutzt Braun den Buchstaben N) wurde 1853 von William Thomson, dem späteren Lord Kelvin, für die Schwingungszeit T eines aus Selbstinduktion L und Kapazität C bestehenden geschlossenen Schwingkreises gefunden.

[12] Max Abraham: Die electrischen Schwingungen um einen stabförmigen Leiter, behandelt nach der Maxwell'schen Theorie. Ann. Phys. 66, 1898, S. 435–472.

[13] Gemeint ist die preisgekrönte Arbeit des Rostocker Physikers Adolf Lindemann über die Wirkung der Ansatzdrähte beim Righi-Sender, Ann. Phys. 2, 1900, S. 376–397.

[14] Slabys Assistent Dr. Martin Tietz hatte in dem Artikel „Die Abstimmung bei der Funkentelegraphie

Leo Graetz

ohne Fritter", ETZ 19, 1898, S. 562–565, seine Beobachtung wiedergegeben, daß „z. B. auch die Einschaltung eines Kondensators parallel zur Funkenstrecke sehr wirksam" sei (S. 564). Slaby hatte hieraus einen Prioritätsanspruch gegen Braun (vgl. Anm. 1) konstruieren wollen, was dieser jedoch leicht widerlegen konnte, da nicht die Parallel-, sondern die Serienschaltung zur Funkenstrecke den wesentlichen Fortschritt gebracht hatte.

[15] Graetz scheint dem Wunsch gefolgt zu sein; jedenfalls sind die entsprechenden Abschnitte in „Die Elektrizität und ihre Anwendungen", S. 596–598 und im „Kurzen Abriß der Elektrizität", S. 191 f., ganz im Sinne der Ausführungen Brauns gehalten, welche dieser auch selbst im Teil I („Zur Beseitigung eines Mißverständnisses") seines Artikels „Notizen über drahtlose Telegraphie", Phys. Z. 4, 1903, S. 361–364 (eingeg. 16. 3. 1903) publizierte.
Dessau schließlich wählte in der 2. Auflage seines Buches (Braunschweig 1907) hinsichtlich der Wellenlängen eine neutrale Formulierung (S. 481 f.), so daß Braun durchaus zufrieden sein konnte.

[16] Leider ist ein solches Schreiben Brauns an Graetz nicht nachweisbar; es hätte vielleicht klarer erkennen lassen, warum Braun speziell gegenüber Slaby nicht mit langen Wellen in Verbindung gebracht werden wollte. Denkbar wären wirtschaftliche Überlegungen, weil z. B. die Marine mit solchen Wellen wegen der erforderlichen langen Antennen nicht arbeiten konnte. □

GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR

Juli–September 1987

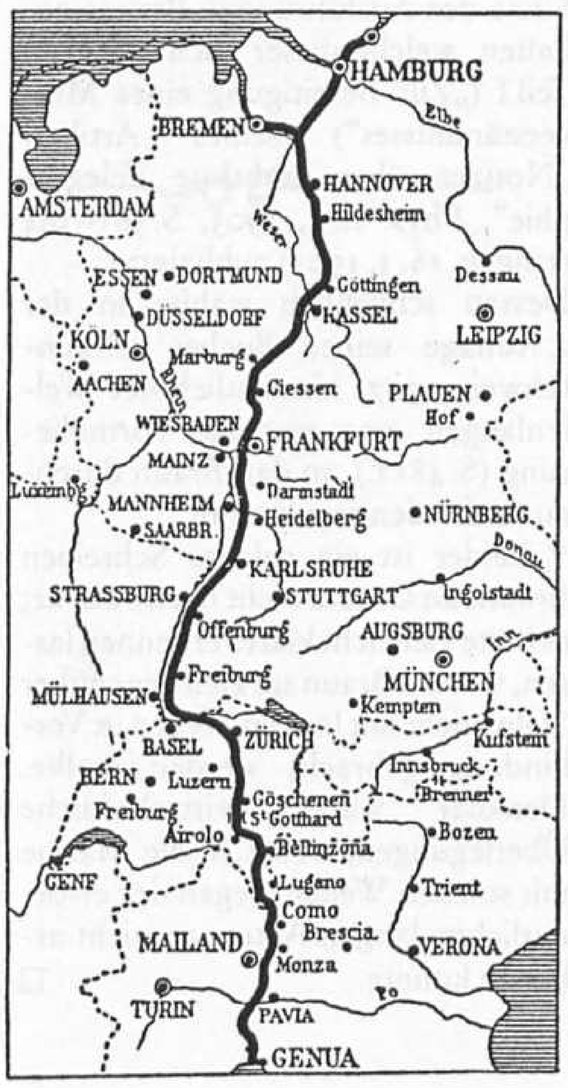
Sigfrid von Weiher

Sigfrid von Weiher, Dr. phil., geb. 1920, Technik- und Industriehistoriker, gründete 1939 die Sammlung von Weiher zur Geschichte der Technik. Seit 1951 im Hause Siemens, war er dort 1960–1983 Leiter des Werkarchivs. 1970–1982 Lehrbeauftragter für Industriegeschichte an der Universität Erlangen-Nürnberg. Er ist Ehrenmitglied des VDI, seit 1983 Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Georg-Agricola-Gesellschaft. Er veröffentlichte Aufsätze und Bücher zur Technik- und Industriegeschichte.

5.7. 1912
In London findet die dritte **internationale Funk-Konferenz** statt. Da sie sich im Besonderen mit den Folgerungen aus der großen Schiffskatastrophe der ‚Titanic' befaßt, wird sie auch als **‚Titanic-Konferenz'** bezeichnet. Es werden für alle Funkstationen Verkehrspflicht ohne Rücksicht auf das jeweils angewandte System, Zwang für einen Notsender und feste Wachzeiten für Berufsfunker beschlossen. Zu diesem Zeitpunkt sind nahezu 500 Küsten- und 2750 Schiffs-Funkstationen in Betrieb.

13.7. 1762
In Chalford/Gloucester, England stirbt im 70. Lebensjahr **James Bradley,** ein bedeutender Astronom. 1728 hatte er die Aberration des Lichtes entdeckt. 1742 wurde er Hofastronom und Direktor der Greenwich-Sternwarte. Dieses Observatorium ließ er mit neuen technischen Geräten ausstatten, die seit 1750 zur Meridianbeobachtung von Fixsternen eingesetzt wurden. 1747/48 gelang ihm die Entdekkung der Nutation (Beobachtung des Schwankens der Erdachse).

13.7. 1912
In Sophienwalde (Pommern) stirbt 54jährig der Industrielle **Robert Stock.** Früh hatte er sich der Elektrotechnik zugewandt, und 1886 nahm er den Bau von Fernsprechgeräten und den dazu gehörigen Bauelementen auf. Der Besuch der Chicagoer Weltausstellung 1893 inspirierte ihn zu umfassenden betriebstechnischen Verbesserungen in seinen Werkstätten. Für die Berliner Gewerbeausstellung erstellt er das erste Messefernsprechamt. 1899 gründete er die heute noch bestehende DeTeWe, die Deutschen Telephonwerke R. Stock & Co., 1905 auch die Stock-Motorpflug GmbH.



Linienführung der „HaFraBa", Plan der Autobahn von 1926

15.7. 1937
Das Reichspostministerium in Berlin gibt die neue deutsche **Fernseh-Norm mit 441 Zeilen** bekannt. Davor galten 180 Zeilen als Norm. Seit 1948 gilt für Deutschland die CCIR-Norm mit 625 Zeilen.

17.7. 1787
In Essen/Ruhr wird **Friedrich Krupp** geboren. 1811 erwarb er in seiner Geburtsstadt ein kleines Fabrikanwesen, auf dem er die Herstellung von Gußstahl aufnahm. Sein Sohn Alfred übernahm nach seinem Tode 1826 den seinerzeit noch kleinen Betrieb und entwickelte ihn durch technologische Verbesserungen und unternehmerischen Wagemut zur Weltfirma.

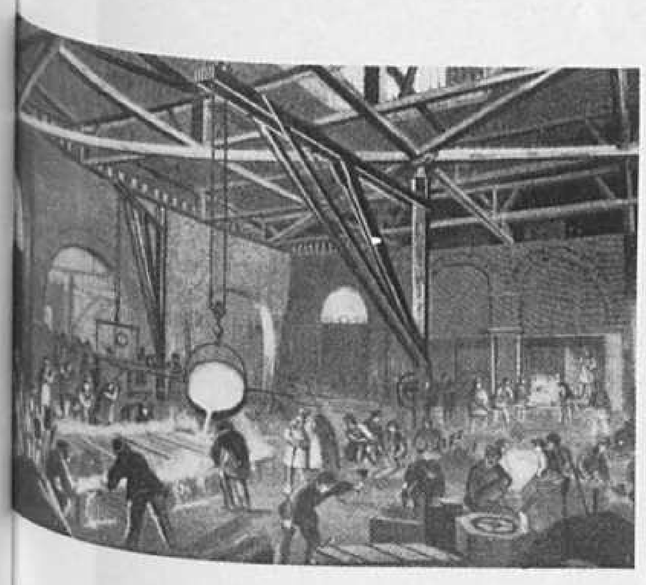
17.7. 1812
An den Folgen eines mißglückten Ballonaufstieges mit einer Montgolfière (Warmluftballon) stirbt 48jährig in Mannheim der Mechaniker **Sebastian Bittorf.** In vielen Städten Europas hatte er als Schausteller die Ballonluftfahrt demonstriert. Sein Tod führte zu einschneidenden Bestimmungen und Sicherheitsvorkehrungen bei künftigen Ballonaufstiegen.

18.7. 1837
In Osnabrück wird **Eduard Blaß** geboren. Nach einem technischem Studium in Hannover ging er als Schiffsmaschinenbauer nach England. Dann war er in Barop, Essen, Dortmund und Dülmen als leitender Techniker im Maschinenbau wie auch im Hüttenwesen tätig. Gemeinsam mit A. Knaudt führte er den Wassergas-Ofen in dem von ihm entworfenen Wellrohr-Walzwerk erfolgreich ein.

20.7. 1937
In Rom stirbt im 64. Lebensjahr der italienische Physiker **Guglielmo Marconi.** Schüler Augusto Righis, begann er schon 1895 mit Hertz'schen Wellen drahtlose Funkversuche, zunächst in Italien, dann an der Südküste Englands mit Unterstützung der britischen Telegrafenverwaltung vorzunehmen. 1897 überbrückte er fünf Kilometer, 1901 bereits den Nordatlantik! Neben den Pionieren Branly, Popoff, Braun und Slaby kann Marconi mit Recht als der „Vater der drahtlosen Telegrafie" gelten. 1909 erhielt er, zusammen mit dem deutschen Physiker Karl Ferdinand Braun, den Physik-Nobelpreis zuerkannt.

Guglielmo Marconi

20.7. 1962
Durch die Fertigstellung eines letzten kurzen Verbindungsstükkes der **Bundesautobahn,** zwischen Freiburg/Breisgau und Riegel, wird die direkte Nord-süd-Autobahn-Verbindung von den Hansestädten Hamburg und Bremen nach Basel vollendet. Diese Linie, die 1926 unter Prof. Otzen/Hannover als **„HaFraBa-Autobahn"** projektiert wurde – hinter der Abkürzung verbirgt sich „Hansestädte-Frankfurt-Basel" – diente 1933 der Regierung Hitler als willkommene Arbeitsbeschaffungsmaßnahme, die im Rahmen der Gesellschaft „Reichsautobahnen" sogleich in Angriff genommen wurde. 1935 war das erste Teilstück, zwischen Frankfurt und Darmstadt, dem Verkehr übergeben worden. Nun, nach fast 30jähriger Bauzeit, wurde die Linie vollendet. Unser Bild zeigt, daß auch die Fortsetzung der Autobahn von Basel bis Genua seinerzeit bereits projektiert war.



Borsigs Gießerei in Berlin, 1847

22.7.1837
In der von **August Borsig** am Oranienburger Tor im Norden Berlins errichteten Fabrik wird der erste Guß vorgenommen; wenig später wird dort auch die Borsigsche Maschinenfabrik errichtet, die sich besonders dem Bau von Lokomotiven zuwendet. Borsig betrachtet den Tag des ersten Gusses als den „Gründungstag" seiner Firma.

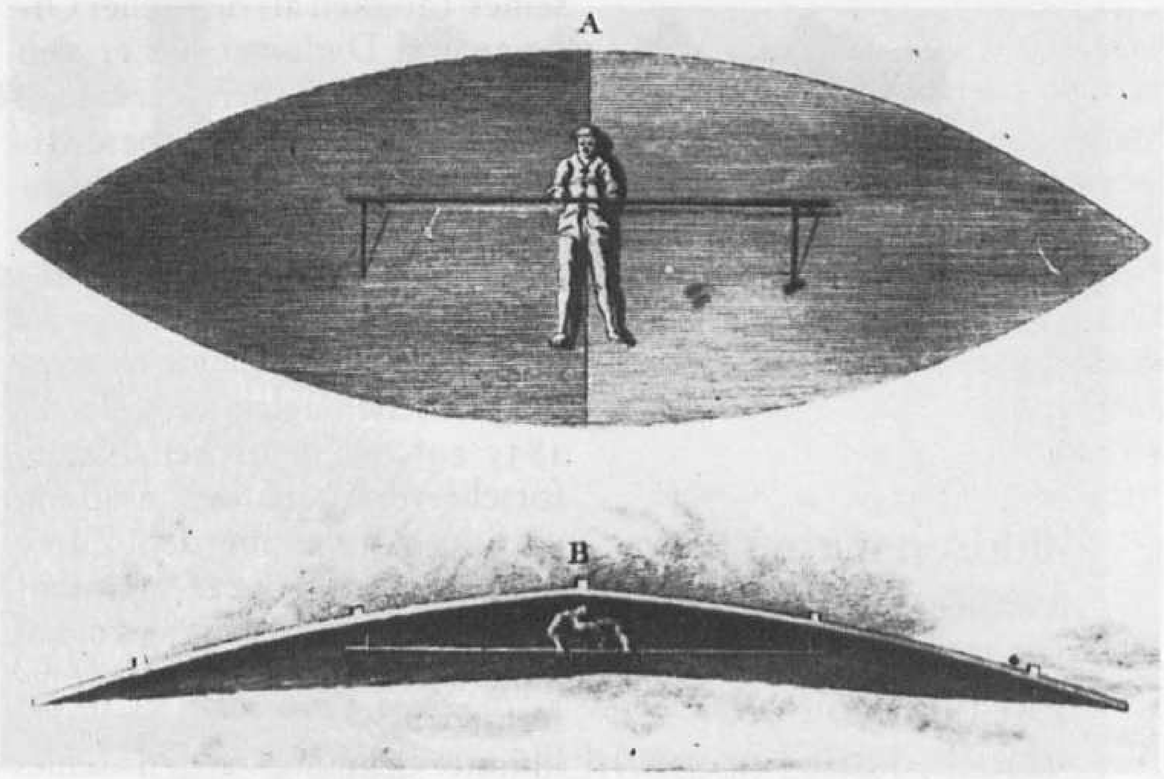
22.7.1887
In Hamburg wird **Gustav Hertz** – ein Neffe des Entdeckers der elektromagnetischen Wellen – geboren. An den Universitäten Göttingen und Berlin studierte er Physik. Zusammen mit James Franck untersuchte er Elektronenstrahlen beim Zusammenstoß mit Gasmolekülen; 1925 wurden beide mit dem Physik-Nobelpreis ausgezeichnet für ihre Entdeckung der Anregung von Atomen durch Elektronenstoß, die sie 1913 bei ihren Untersuchungen gemacht hatten. 1925 bis 1935 war Hertz Professor der Physik, zunächst in Halle, dann an der Universität Berlin. Wegen jüdischer Abstammung mußte er 1935 seine Hochschultätigkeit aufgeben, fand dann aber bei Siemens im Forschungslaboratorium eine leitende Position, um besonders die Gebiete der Gasentladung, der Elektronen- und Atomphysik voranzubringen. 1938 wurde in seinem Bereich auch die Entwicklung eines Zyklotrons begonnen. Nach Kriegsende übernahm Hertz wissenschaftliche Aufgaben in der UdSSR; in Sinop bei Suchumi wurde ihm von den Sowjets die Leitung eines großen Forschungsinstituts übertragen. Ab 1954 wieder in Deutschland, wirkte er noch einige Jahre als Professor in Leipzig.

Gustav Hertz

23.7.1837
Die North-Western Railway unternimmt in der Nähe Londons erste praktische Versuche mit **Eisenbahntelegrafie** unter Benutzung des elektromagnetischen Fünfnadel-Telegrafen von **Cooke und Wheatstone.**

23.7.1962
Der erste **Nachrichten-Satellit ‚Telstar',** der am 10. Juli auf seine Umlaufbahn gebracht worden war, nimmt seine Fernseh-Übertragungen auf.

2.8.1737
In Leiselheim/Baden wird **Carl Friedrich Meerwein** geboren. Er bildete sich zum Baumeister und Architekten und wurde 1769 Leiter des gesamten Bauwesens in Oberbaden. 1782 verfaßte er eine theoretische Schrift über den Menschenflug, die in Basel erschien. In Giessen und in Emmendingen hatte er dann selbst praktische Flugversuche unternommen. Nachdem die ersten Ballonaufstiege in Frankreich von sich reden gemacht hatten, verfaßte er eine weitere Schrift über die Kunst des Menschenfluges, in der auch Abbildungen seines in der Praxis erprobten Schwingen-Gleitfliegers erschienen.



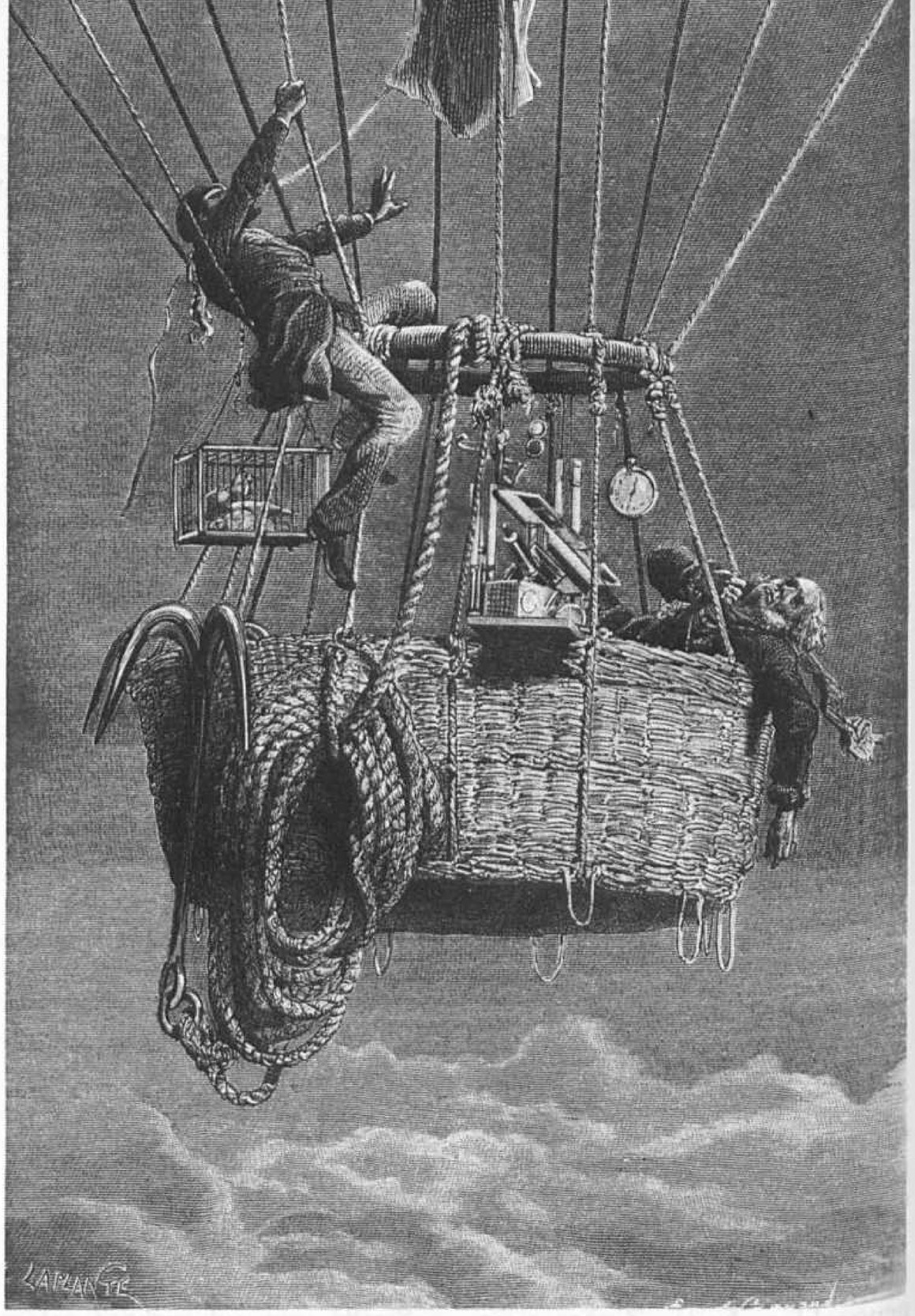
Meerweins Schwingen – Gleitflieger, 1784

5.8.1812
Zwischen Glasgow und Greenock/Schottland wird durch den Unternehmer Henry Bell mit dem 20 Tonnen-Dampfer ‚Comet' **Europas erste Dampfschiff-Linie** in Betrieb genommen. Die 4 PS-Dampfmaschine von John Robertson wird wenig später durch eine stärkere ersetzt. Das wenig mehr als 12 m lange Schiffchen trug bei seiner Jungfernfahrt 20 Passagiere.

5.8.1937
In Saalberg/Riesengebirge stirbt 68jährig **Alfred Wilm.** 1909 erhielt er auf seine Erfindung des Duralumin (Aluminium mit Zugaben von Kupfer, Mangan und Magnesium) das DRP 244554. Für die damals sich stark entwikkelnde Luftfahrt (Luftschiffbau Zeppelin und wenig später Ganzmetallflugzeuge von Junkers) wurde der neue Werkstoff entscheidend. Eine wichtige Entdeckung gelang Wilm mit der „Metallreifung". Bei gewissen Legierungen erlangen die Einzelbestandteile ihr endgültiges Gefüge erst nach einer Zeit innerer Ausreifung.

Alfred Wilm

GEDENKTAGE



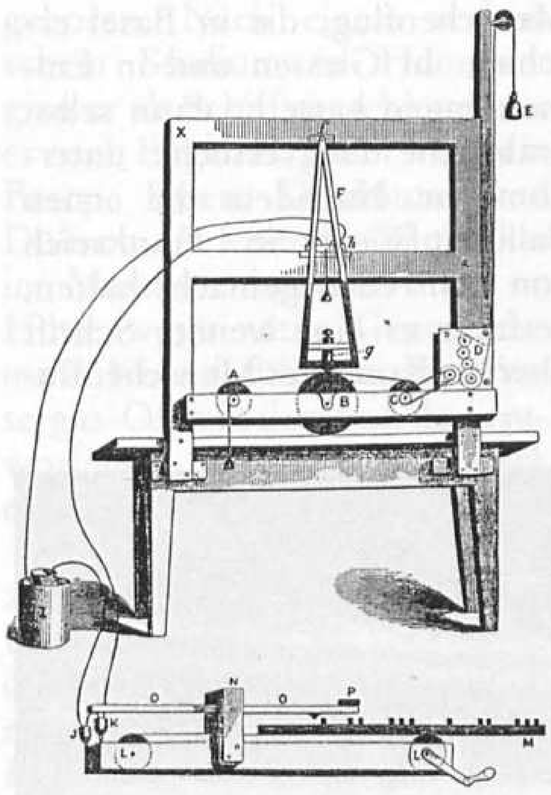
Glaishers und Coxwells Ballonfahrt, 1862

6. 8. 1837
In St. Petersburg/Rußland stirbt 51jährig der baltische Baron **Paul Schilling von Cannstatt.** Neben seiner Tätigkeit als russischer Offizier und Diplomat hat er sich früh mit praktischen Versuchen elektrischer Telegrafie beschäftigt, die er in München bei Soemmerring 1809 kennengelernt hatte. Ihm hatte er bei seinen Versuchen assistiert. Später entwickelte er selbständig einen elektromagnetischen Telegrafen, den er 1835 auf der deutschen Naturforscherversammlung in Bonn vorführte. Eine für den Zaren Nikolaus bestimmte Telegrafenverbindung zwischen St. Petersburg und dem etwa 30 km entfernten Schlosse Zarskoje Sselo konnte Schilling wegen seines frühen Todes nicht mehr vollenden. Die Sowjetunion sieht in ihm mit gewissem Recht den Vater der elektrischen Telegrafie in Rußland.

6. 8. 1887
In Berlin tritt das Kuratorium der neu gegründeten **Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR)** zusammen. Es ist dies die erste staatliche Institution für Grundlagenforschung, die nach jahrelangen Bemühungen durch Wilhelm Förster, Werner Siemens und andere Männer der Wissenschaft geschaffen worden war und die auch als technische Aufgabe die staatliche Kontrolle und Überwachung des Eich- und Meßwesens wahrzunehmen hat. Zum ersten Präsidenten der PTR wird wenig später der Physiker Hermann von Helmholtz bestellt.

Blaise Pascal

19. 8. 1662
In Paris stirbt, in seinem 40. Lebensjahr, der französische Mathematiker und Philosoph **Blaise Pascal.** 1648 unternahm er die wohl ersten barometrischen Höhenmessungen. In seinen wissenschaftlichen Arbeiten legte er den Grund zur Wahrscheinlichkeitsrechnung wie auch zur analytischen Geometrie. Um 1650 entwickelte er mehrere Rechenmaschinen zum Addieren und Subtrahieren. 1662 machte er den Vorschlag, zur Beförderung von Personen in der Hauptstadt Paris öffentliche Wagen (Omnibusse) einzuführen, eine Idee, die wenige Jahre nach seinem Tode verwirklicht wurde.

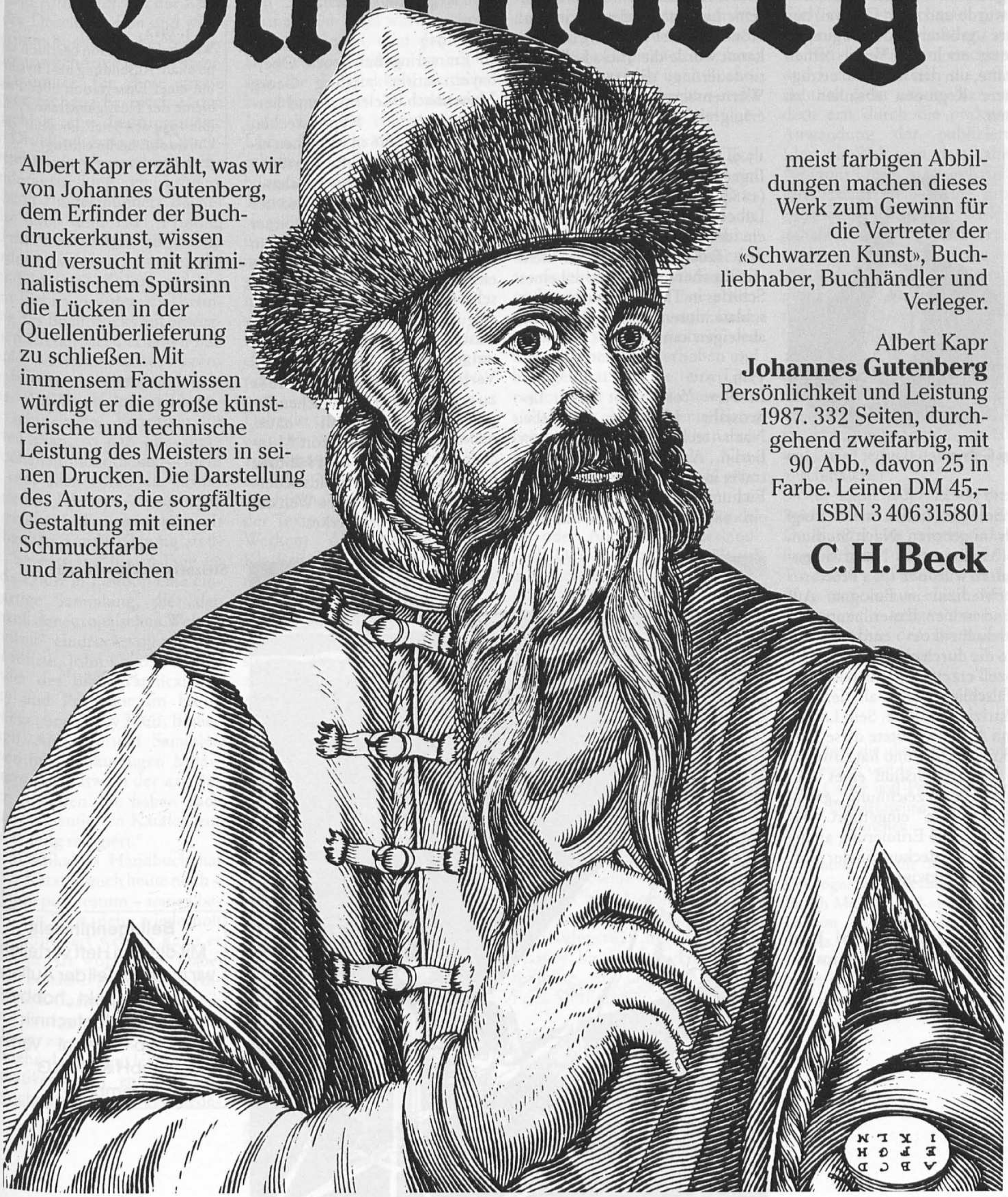


Erster Morsetelegraf an Malerstaffelei, 1837

23. 8. 1887
Großbritannien erneuert und ergänzt ein **Handelsgesetz** (Merchandise Marks Act). Fortan müssen sämtliche Einfuhrwaren eine deutliche Kennzeichnung mit den Namen des Herkunftslandes tragen. Damit entsteht für deutsche Einfuhrwaren die Auflage, **‚Made in Germany'** anzugeben. Die meist sehr gute Qualität und Preiswürdigkeit deutscher Waren veranlaßt viele Briten, vorzugsweise entsprechend gekennzeichnete Waren zu erwerben. Made in Germany wird bald zum geflügelten Wort und besonders zum Qualitätsbegriff in der Weltwirtschaft.

4. 9. 1837
Der amerikanische Porträtmaler **Samuel F. B. Morse** führt in der New Yorker Universität seinen auf eine Malerstaffelei montierten selbstentwickelten elektromagnetischen Schreibtelegrafen vor und überträgt mit ihm das erste Telegramm. Der Text lautet: „Succesful experiment with Telegraph, September 4th 1837."

Johannes Gutenberg



Albert Kapr erzählt, was wir von Johannes Gutenberg, dem Erfinder der Buchdruckerkunst, wissen und versucht mit kriminalistischem Spürsinn die Lücken in der Quellenüberlieferung zu schließen. Mit immensem Fachwissen würdigt er die große künstlerische und technische Leistung des Meisters in seinen Drucken. Die Darstellung des Autors, die sorgfältige Gestaltung mit einer Schmuckfarbe und zahlreichen meist farbigen Abbildungen machen dieses Werk zum Gewinn für die Vertreter der «Schwarzen Kunst», Buchliebhaber, Buchhändler und Verleger.

Albert Kapr
Johannes Gutenberg
Persönlichkeit und Leistung
1987. 332 Seiten, durchgehend zweifarbig, mit 90 Abb., davon 25 in Farbe. Leinen DM 45,–
ISBN 3 406 315801

C. H. Beck

GEDENKTAGE

5.9. 1862
Der Physiker **James Glaisher** und der Luftschiffer **Henry T. Coxwell** erreichen bei einer **wissenschaftlichen Ballon-Hochfahrt** über England eine Höhe von 8 bis 9000 Meter. Eine genaue Ablesung der Instrumente war nicht möglich, da Glaisher ohnmächtig wurde und auch Coxwell nur unter größten Anstrengungen zuletzt noch das Ventil öffnen konnte, um den Ballon in erträglichere Regionen absinken zu lassen.

Luigi Galvani

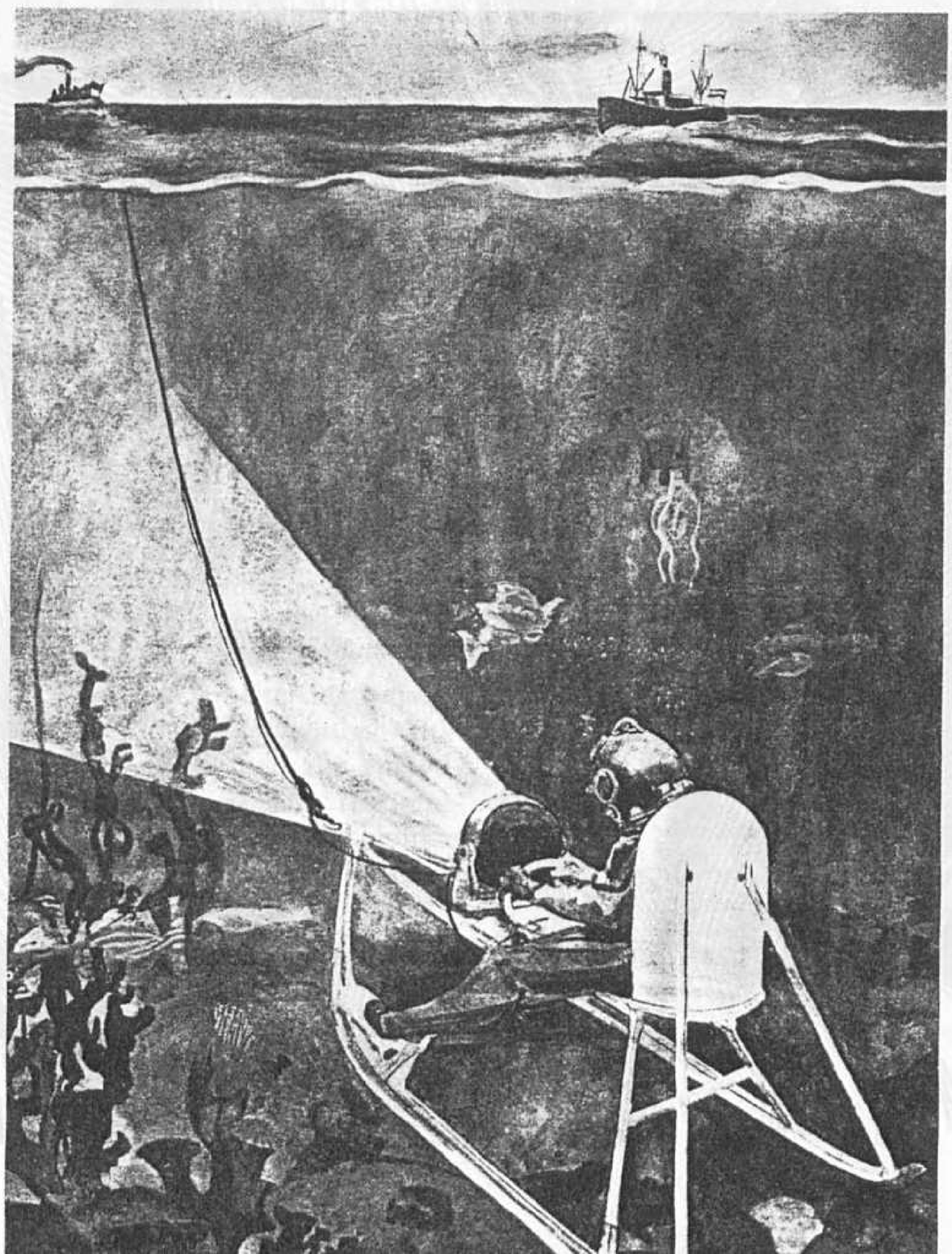
9.9. 1737
In Bologna/Italien wird **Luigi Galvani** geboren. Nach Studium der Medizin und Naturwissenschaften wurde er 1762 Professor der Medizin in Bologna. Auf Grund seiner Experimente mit Froschschenkeln entdeckte er 1786 die durch einen chemischen Prozeß erzeugte Elektrizität, die er fälschlicherweise als tierische Elektrizität erklärte. Sein Landsmann **A. Volta** deutete diese Entdeckung richtig und hat dann für den Elektrizitätsfluß eines Elementes die Bezeichnung **„galvanischer Strom"** eingeführt. Damit wurde die Erinnerung an die wichtige Entdeckung in der Wissenschaft verewigt.

10.9. 1812
In Gebweiler/Elsaß wird **Josef Trick** geboren. Früh elternlos geworden, fand er bald den Weg ins praktische Leben. 1831 kam er als Mechaniker zu Escher Wyss nach Zürich, und 1841 übernahm ihn Professor Redtenbacher an die Polytechnische Schule nach Karlsruhe. 1847 wurde er Lokomotivkonstrukteur der Maschinenfabrik Esslingen. Hier fand er seine Lebensaufgabe, die seinem Können volle Entfaltung bot. Bekannt wurde die Trick-Lokomotivsteuerung, die 1858 bei der Württembergischen Staatsbahn erfolgreich eingeführt wurde.

13.9. 1912
Ingenieur **Hermann Stelzner** (1884–1942), ein Mitarbeiter des Lübecker Drägerwerks, erhält ein deutsches Reichspatent auf den **Taucherschlitten,** mit dem ein Taucher am Schleppseil eines Schiffes in Tiefen bis zu 80 m mit schlauchlosem Gerät auf- und absteigen kann.

17.9. 1912
In New York stirbt im 61. Lebensjahr **Hermann F. Wiebe.** Nach technischen Studien in Berlin, Aachen und Karlsruhe trat er in die Kaiserliche Normal-Eichungs-Kommission in Berlin ein. 1887 übernahm er dann in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Aufgaben in der Thermometrie und in der Petroleumprüfung; später erweiterte sich sein Aufgabengebiet noch beträchtlich um weitere Prüfungstechniken. 1895 wurde er zum Professor, 1906 zum Geheimen Regierungsrat ernannt.

25.9. 1912
In Emmering bei Bruck/Oberbayern stirbt 71jährig **Georg Meisenbach.** Gelernter und hervorragender Kupferstecher, gründete er 1876 in München eine Zinkdruckanstalt. Versuche zur Herstellung fotomechanischer Wiedergaben getönter Vorlagen, Fotografien, Ölbilder und Aquarelle führten zu dem Ergebnis, daß sich den Farben entsprechende Druckelemente schaffen ließen, die nach Übertragung auf Metall in geätztem Zustande für den Buchdruck genutzt werden können. Dieses Verfahren, das Meisenbach 1882 zu erfolgreichen, praktischen Ergebnissen entwickelt hatte, nannte er **Autotypie.** Von München aus hielt diese die Halbtöne berücksichtigende Bildwiedergabe rasch Einzug in die Welt des illustrierten Druckwerkes.



Stelzners Taucherschlitten

Berichtigung zu den Gedenktagen in Heft 4/1986, S. 266 ff.

3.1. 1862
Michael von Dolivo-Dobrowolski ist nicht am 3., sondern am 2. Januar 1862 geboren.

23.3. 1912
Wernher von Braun beschloß seine akad. Ausbildung als Physiker mit einer Dissertation über Probleme der Flüssigkeitsrakete, die ihm 1934 den Titel „Dr. phil." der Universität Berlin eintrug.

Beilagenhinweis
Mit diesem Heft verteilen wir in einem Teil der Auflage den Prospekt „hobby magazin der technik" vom top special Verlag GmbH & Co KG, Hamburg.

KLEINE BÜCHERKUNDE

Ernst H. Berninger

Mit diesem Beitrag wird die Serie fortgesetzt, in der der Direktor der Bibliothek des Deutschen Museums, Dr. Ernst H. Berninger, die Leser von Kultur & Technik mit Arbeitsmitteln der Technik- und Wissenschaftsgeschichte vertraut macht.

‚Bücher, die die Welt verändern': ein handlicher Oktavband trägt diesen Titel.[1] Er verdankt seine Entstehung einem besonderen Glücksfall: Im Jahre 1963 wurde die Internationale Fachmesse für das grafische Gewerbe – die IPEX 63 – in London veranstaltet. Der Altmeister von der Kunde der Druckschriften und weitbekannte Buchhistoriker Stanley Morrison gehörte zum Vorbereitungskomitee für diese große Gewerbeschau. Er machte den Vorschlag, die Leistungsmesse der Druckindustrie und Druckwirtschaft durch eine historische Sonderausstellung zu krönen. Anhand einiger hundert Bücher sollte unter dem Titel ‚Printing and the Mind of Man' aufgezeigt werden, welche Anstöße die abendländische Kultur auf fast allen Gebieten durch die Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Metallettern erhalten hat. Stanley Morrisons hohes wissenschaftliches Ansehen und sein guter Ruf als erfahrener Praktiker schufen das Vertrauen für diesen Plan, so daß alle angesprochenen Bibliotheken – mehr als 160, allen voran die British Museum Library – zum Teil wertvollste Druckwerke als Leihgaben zur Verfügung stellten. So entstand für 10 Tage im Earls Court in London eine einzigartige Sammlung, die „den Prozeß der europäischen Welterkenntnis" eindrucksvoll vor Augen führte. John Carter, Vorsitzender der Bibliographical Society und Professor am Eaton College, und Percy Muir, Bibliograph, Antiquar und Sammler, haben mit fachkundigen Mitarbeitern die Auswahl der 424 Bücher getroffen. Sie haben auch den kommentierten Katalog zur Ausstellung redigiert.[2]

Als praktikables Handbuch hat dieser Katalog auch heute noch – 25 Jahre post festum – seinen besonderen Wert, denn wiederholt oder verbessert werden kann er in seiner Art wohl nicht. Dabei war es zunächst gar nicht die Absicht von Carter und Muir, ein Werk zum gelegentlichen Nachschlagen zu machen; sie wollten vielmehr, daß ein gut lesbares, informatives Buch entsteht, das Menschen mit ganz verschiedenen Interessen anzusprechen vermag. Die Titel wurden chronologisch nach dem Jahr des Druckes angeordnet. So ergibt sich die Möglichkeit, zeitliche Nachbarschaften zu erkennen. Jeder Titel hat eine prägnante Überschrift oder ein Schlagwort erhalten. Den hinreichenden bibliographischen Angaben folgen Texte nach einem festen Schema; sie geben Auskunft über die Autoren selbst, über die Zeitströmungen und über das, was sie bewirkten. Diese Texte lesen sich nicht nur interessant und aufschlußreich, sie regen auch an zum Nachdenken, zum Vergleichen oder dazu, Beziehungen und Verbindungen aufzuspüren.

Dabei ist trotz – nein gerade wegen der vorzüglichen Übersetzung unter der Führung von Peter de Mendelssohn (Jürgen Teichmann war der Übersetzer der Texte zu den physikalischen Werken) die angelsächsische Klarheit der Formulierungskraft nicht verloren gegangen.

Die Auswahl war von dem eingangs bereits skizzierten Gedanken bestimmt, die Bücher vorzustellen, die die kulturelle und zivilisatorische Entwicklung des Abendlandes bestimmt haben. Zunächst hat man sich dabei auf das europäische Schrifttum beschränkt, um in einem überschaubaren Rahmen zu bleiben; obwohl ganz sicher auch Bücher aus anderen Kulturkreisen in die abendländische Geisteswelt gewirkt haben.

Der schlichtere englische Titel ‚Printing and the mind of man' macht bereits deutlich, daß es sich nicht um eine literarische Auswahl handelt. So kann sicher auch der belletristische Bücherleser einsehen, daß die schöngeistige Literatur hier nur eine untergeordnete Rolle spielen kann, obgleich sie unbestritten den menschlichen Geist erhoben und beflügelt hat. Für die reine Literatur bleibt unter diesem Gesichtspunkt also nur wenig Platz; beginnend mit einem Inkunabeldruck von ‚Äsops Fabeln', Neapel 1485, endet die Auswahl 1890 mit Ibsens ‚Hedda Gabler'; dazwischen sind Titel wie ‚Candide' oder ‚Alice im Wunderland' und ‚Don Quijote' oder ‚Faust' aufgenommen worden als Beispiele für die Verbreitung von Ideen und Charakteren.

Der Schwerpunkt liegt bei der wissenschaftlichen Literatur, beim Fach- und Sachbuch. Dabei wird ein weites Spektrum von Fachgebieten berührt und erschlossen. Von den Kirchenvätern zu David Friedrich Strauss und Ernst Renan; von Søren Kierkegaard, dem Philosophen aus Kopenhagen, zu dem anderen Dänen, dem Naturwissenschaftler Niels Stenson, der sich Nicolaus Steno nannte; von der Medizin zur Atomkernenergie; von der Entdeckung des Blutkreislaufes 1628 durch William Harvey bis hin zur Urankernspaltung, die Otto Hahn und Fritz Straßmann 1938 im Labor durchführten und erkannten, spannt sich der Bogen. Das sind nur einige kühne Querverbindungen; erst die ganze Zahl der aufgeführten Werke erschließt den Kosmos abendländischer Geistesgeschichte. Freilich darf man den zugrunde liegenden Gedanken nicht zu beckmesserisch auslegen: So sind gerade Mitte des 19. Jahrhunderts eine Reihe von Büchern erschienen und hier aufgeführt, die offensichtlich nicht unmittelbar, sondern erst durch die praktische Anwendung der publizierten Idee ‚die Welt verändert haben'. Newtons Optik hat durchaus als Druckschrift selber eine große geistesgeschichtliche Wirkung gehabt, die Berichte der Brüder Lumière haben sie aber erst durch die praktischen cinematographischen Versuche genommen; allein dieser Umstand mag belegen, daß von der Mitte des 19. Jahrhunderts an der Buchdruck sein Monopol für Kommunikation und Verbreitung von Wissen einzubüßen beginnt. Die Überzeugungskraft der Titelauswahl wird jedoch dadurch kaum geschmälert.

Sicher kann jeder Leser dieses Buches sehr leicht eine eigene Desideratenliste eigener Lieblingsbücher zusammenstellen. Trotzdem wird man das Werk, je öfter man es zur Hand nimmt, immer mehr liebgewinnen. Ich selbst möchte den Band jedenfalls nicht entbehren.

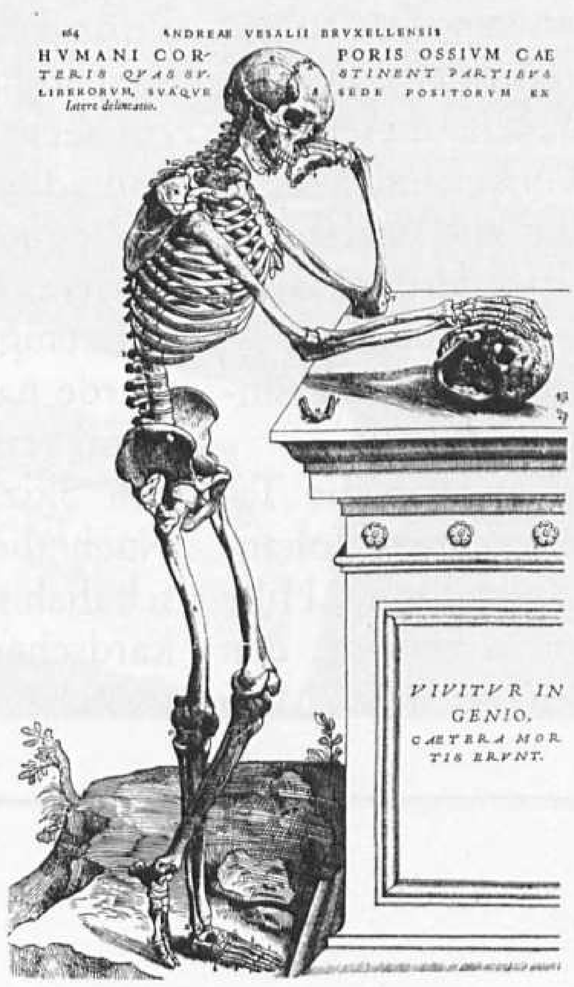


Abbildung aus dem anatomischen Werk des Andreas Vesalius ‚De humani corporis fabrica' (1543). Aus: Bücher die die Welt verändern.

[1] Bücher, die die Welt verändern. Ausgewählt und herausgegeben von John Carter und Percy H. Muir ... Hrsg. der deutschen Ausgabe Kurt Busse. München: Prestel-Verlag, 1968.

[2] Printing and the Mind of Man. Catalogue of the exhibitions at the British Museum and at Earls Court, London 16.–27. July 1963. London: Messrs. F. W. Bridges & Sons Ltd., The Association of British Manufacturers of Printer's Machinery (Proprietary) Ltd., 1963.

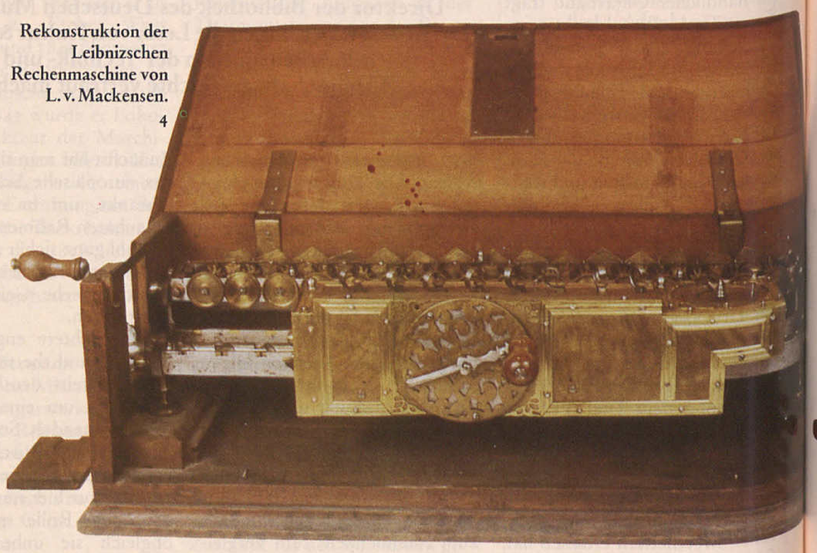
Charlotte Schönbeck

‚Miniaturen' in der ‚Kulturenzyklopädie der Technik'

Die Georg-Agricola-Gesellschaft plant die Herausgabe einer mehrbändigen ‚Kulturenzyklopädie der Technik', in der die komplexen und vielschichtigen Wechselbeziehungen der Technik zu anderen Kulturbereichen unter historischen und systematischen Gesichtspunkten aufgezeigt werden. Die einzelnen Beiträge sind als Einführung in diesen Problemkreis gedacht. Es sind Übersichtsartikel, in denen die großen Linien in den wechselseitigen Einflüssen zwischen der Technik und anderen Gebieten unserer Kultur in den verschiedenen historischen Epochen deutlich werden sollen. Spezielle Themen und Einzelfragen können dabei – im Rahmen der Kulturenzyklopädie – oft nur gestreift oder angedeutet werden. Einige dieser „kleinen Themen", die Schwerpunkte eines Beitrages oft schlaglichtartig charakterisieren, werden als „Miniaturen" dem Leser auf einer Doppelseite durch Abbildungen und begleitenden Text vorgestellt.

An einem Beispiel soll das deutlich werden: In dem Band ‚Technik und Wissenschaft' werden in dem Beitrag ‚Technik und Mathematik' die wechselseitigen Einflüsse von technischen Innovationen und mathematischen Erkenntnissen im Wandel der Zeit nachgezeichnet. Im 17. Jahrhundert kommt die Idee auf, sich mühsame und zeitraubende Rechenarbeit durch mechanische Maschinen, durch „Räder", abnehmen zu lassen. Die Miniatur ‚Räder zum Rechnen' zeigt ein Stück dieser Entwicklung.

Hinweise für den Text wurden freundlicherweise von Frau Prof. Dr. Karin Reich (Stuttgart) gegeben, die zweite bis fünfte Abbildung stellte Prof. Dr. Ludolf von Mackensen (Kassel) zur Verfügung. Die erste Abb. stammt aus dem Bildarchiv preußischer Kulturbesitz.



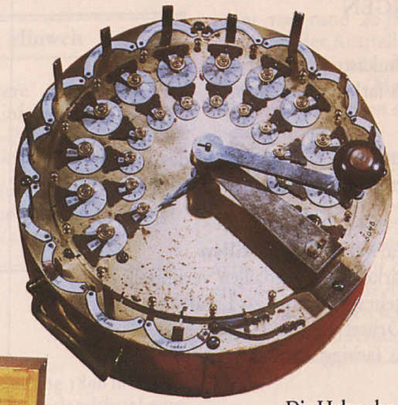
Rekonstruktion der Leibnizschen Rechenmaschine von L. v. Mackensen.
4

RÄDER ZUM RECHNEN

„Gott hat alles nach Zahl, Maß und Gewicht geordnet", heißt es in dem Buch der Weisheit des Salomon. Diese tiefe Überzeugung war für das ganze 17. Jahrhundert charakteristisch. Die Gelehrten wollten die göttliche Ordnung auf der Erde und am Himmel wiederfinden. Ihr Ziel war einerseits das Aufspüren der allgemeinen Naturgesetze, andererseits die genaue Berechnung terrestrischer und astronomischer Größen, insbesondere die Positionen der Planeten. Das führte zu einem sprunghaften Anstieg von Zahlenrechnungen. Für manche dieser Aufgaben brauchte man Wochen und Monate. Es war daher für die Gelehrten geradezu eine Herausforderung, neue Verfahren zur „Datenverarbeitung" – wie wir heute sagen würden – zu ersinnen.

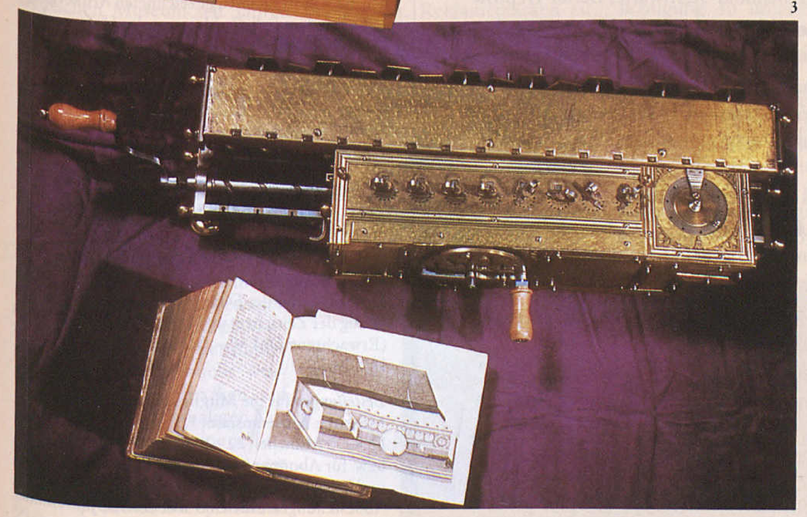
Sein großes Tafelwerk von 1627, die ‚Tabulae Rudolphinae', berechnete Johannes Kepler (1571–1630) bereits mit Hilfe neuer mathematischer Methoden, den Logarithmen. Mit ihnen lassen sich Multiplikationen und Divisionen durch die einfacheren Additionen und Subtraktionen ersetzen. – Kepler kannte aber auch schon die erste mechanische Rechenmaschine, die Vorform unserer heutigen Computer. Erfinder war sein Freund Wilhelm Schickard (1592–1635), der als Astronom, Mathematiker, Landvermesser, Kartograph und Lehrer orientalischer Sprachen in Tübingen wirkte (Abb. 1). Schickard schlug eine auf dem Prinzip eines einfachen Räderwerkes arbeitende Maschine vor, mit der man bis zu sechsstelligen Zahlen subtrahieren und addieren konnte und die außerdem noch eine Hilfseinrichtung zum Multiplizieren besaß. Das einzige, 1623 gebaute Exemplar war für Kepler bestimmt. Es wurde nach seinem Tode durch Unverstand vernichtet. Erhalten blieben lediglich Skizzen im Nachlaß von Kepler. Nach diesen Vorlagen haben Wissenschaftshistoriker ein Modell der Schikkardschen Rechenmaschine nachgebaut (Abb. 2).

Die erste Rechenmaschine wurde 1623/24 von Wilhelm Schickard (1592–1635) erfunden.



Die Hahnsche Rechenmaschine, erfunden 1770 bis 1774.
5

Nach einer Skizze aus Keplers Nachlaß wurde die Schickardsche Rechenmaschine rekonstruiert.
2



Die überlieferte Leibnizsche Rechenmaschine. Erfunden ab 1671, gebaut zwischen 1694 und 1716.
3

Erfolgreicher war die Rechenmaschine des französischen Philosophen und Mathematikers Blaise Pascal (1623–1662), die er als Zweiundzwanzigjähriger bei Hofe vorstellte. Von dieser Addiermaschine, bei der ein Räderwerk mit einem Hebelmechanismus kombiniert war, sollen etwa fünfzig Stück hergestellt worden sein. Pascals Vater war Steuerbeamter, und dessen notwendiger Umgang mit langen Zahlentabellen hatte den Sohn angeregt, die mühselige Rechenarbeit mechanisch zu beschleunigen.

Der entscheidende Schritt zur modernen mechanischen Rechenmaschine gelang Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), der von 1671 an die erste Vier-Spezies-Maschine entwickelte. Er konstruierte einen verschiebbaren Zählwerkschlitten, mit dem gleichzeitig ein Ziffernrad um eine einstellbare Anzahl von Positionen weitergeschaltet wurde. Dies gelang durch das Zusammenwirken einer Zahnwalze mit staffelförmig von Null bis Neun zunehmender Zähnezahl (Staffelwalze) mit einem verschiebbaren Abgriffszahnrad. Richtig funktioniert hat die Maschine bei Leibniz nie, da die Ausführungen der mechanischen Einzelteile dem mit der Anfertigung betrauten Uhrmacher nicht genau genug gelang. Bei dem Nachbau mit den heutigen industriellen Möglichkeiten zeigte es sich, daß die Leibnizsche Maschine voll funktionsfähig war (Abb. 3 und 4).

Im Laufe des 18. Jahrhunderts unternahm man noch mehrere Anläufe, langwierige Rechenoperationen mechanisch auszuführen. Hierzu gehören nach 1770 die Rechenmaschinen des schwäbischen Pfarrers Philipp Mathäus Hahn (1739–1790), die in mehreren Exemplaren gebaut wurden (Abb. 5).

Der Siegeszug der Rechenmaschine blieb unserem Jahrhundert vorbehalten. Wieder waren es technische Großaufgaben, mathematische und physikalische Probleme, die die Entwicklung stimulierten. Die programmgesteuerten Maschinen von Konrad Zuse in Deutschland und John von Neumann leiteten eine neue Entwicklung ein.

VERANSTALTUNGEN

„April–Juni 1987"

SONDERAUSSTELLUNGEN

seit **10. April 1986**
2. Obergeschoß *

»Bauklötze staunen«
200 Jahre Geschichte der Baukästen
Katalog, 158 Seiten, 115 teils farbige Abbildungen, DM 29,–

neu: 12. März bis 10. Mai
1. Obergeschoß *

Béla Barényi
Die Ausstellung zeigt Dokumente aus dem Leben des Erfinders und Autokonstrukteurs, der als der »Vater der Sicherheit im Auto« gilt.

neu: 8. April bis 30 Juni
Foyer der Bibliothek (freier Eintritt)

Verkehrsgeschichte auf Marken und Medaillen
Die zahlreichen Reklamemarken und Medaillen vermitteln einen Querschnitt durch die Verkehrsgeschichte zu Lande, zu Wasser und in der Luft im ersten Drittel unseres Jahrhunderts.
Katalog, 112 Seiten, 451 teils farbige Abbildungen, ca. DM 29,–

neu: 3. Juni bis 2. August
2. Obergeschoß *

Qualitätsfaktor Design
Wanderausstellung der Robert Bosch GmbH.
Standpunkte zum Design aus der Sicht eines Unternehmens.

SONNTAGSMATINEEN IN DER MUSIKINSTRUMENTENSAMMLUNG

(Beginn 11.00 Uhr, 1. Obergeschoß, Platzkarten an der Kasse)

5. April
Musik des Mittelalters
Es spielt und singt das Münchner Ensemble für frühe Musik »Estampie«.

KOLLOQUIUMS-VORTRÄGE DES FORSCHUNGSINSTITUTS

(Beginn 16.30 Uhr, Filmsaal Bibliotheksbau, freier Eintitt)

6. April
Zur Disziplingenese der Astrophysik
Dr. Dieter B. Herrmann, Archenhold-Sternwarte, Berlin-Treptow

27. April
Die Rolle des Naturwissenschafts- und Technikhistorikers heute
Professor Dr. Joseph Agassi, zur Zeit Universität Frankfurt

11. Mai
Der Anteil der Wissenschaft an der Aussonderung von Juden, Zigeunern und Geisteskranken 1933-1945
Professor Benno Müller-Hill, Universität Köln

1. Juni
Hevesey als Pionier
Professor Hilde Levi, Niels Bohr Archiv, Kopenhagen

22. Juni
Johannes Stark – Philipp Lenard
Professor Dr. Andreas Kleinert, Universität Hamburg

VORTRÄGE DES VDI-ARBEITSKREISES TECHNIKGESCHICHTE UND DES DEUTSCHEN MUSEUMS

(Beginn 19.00 Uhr, Kongreßzentrum, Vortragssaal I oder II)

7. April
Historische Neuerwerbungen der Abteilung Zeitmessung des Deutschen Museums
Dr. Klaus Maurice, München

* im Museum normale Eintrittspreise, bzw. für Mitglieder des Deutschen Museums freier Eintritt

Deutsches Museum

IMPRESSUM

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums

11. Jahrgang, Heft 2, 1987

Herausgeber: Deutsches Museum.
Museumsinsel 1, D-8000 München 22
Telefon (089) 2179-1
Verlag: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung (Oscar Beck), Wilhelmstr. 9, D-8000 München 40,
Telefon: (089) 381 89-1, Telex: 5 215 085 beck d,
Telefax: (089) 38 18 93 98,
Postgirokonto: München 62 29-802.
Schriftleitung:
Dr. Ernst-Peter Wieckenberg (verantwortlich)
Peter Kunze, Deutsches Museum.
Ständige Mitarbeiter: Dr. Ernst H. Berninger, Rolf Gutmann, Dr. Rudolf Heinrich, Dr. Otto Krätz, Dr. Jürgen Teichmann

Gestaltung: Uwe Göbel. D-8000 München
Satz und Druck: Appl, D-8853 Wemding
Bindearbeit und Versand: R. Oldenbourg, D-8011 Kirchheim bei München
Papier: BVS* holzfrei Bilderdruck der Papierfabrik Scheufelen, D-7318 Lenningen

Anzeigenverwaltung:
Verlag C. H. Beck, Anzeigen-Abteilung, Bockenheimer Landstr. 92, D-6000 Frankfurt 1,
Postanschrift: Postfach 11 02 41,
D-6000 Frankfurt 11, Telefon: (069) 75 60 91–0,
Telex: 4 12 472 beck f d. Telefax: (069) 74 86 83.
Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Heinz Runkel.
Anzeigenpreis: ½ Seite Schwarz/Weiß DM 2800,–, für Seitenteile lt. Tarif. Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 3.
Anzeigenschluß: ca. 6 Wochen vor Erscheinen.

Die mit Autorennamen gezeichneten Artikel geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers und der Schriftleitung wieder.
Kultur & Technik ist gleichzeitig Publikationsorgan für die Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Tersteegenstr. 28, D-4000 Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich
Bezugspreis 1987: Jährlich DM 36,– (incl. DM 2,36 MwSt.) Einzelheft DM 9,50 (incl. DM –,62 MwSt). Jeweils zuzüglich Versandkosten.
Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten (Erwachsene DM 48.–, Schüler und Studenten DM 24.–).

Bestellungen für die Mitgliedschaft im Deutschen Museum: Museumsinsel 1,
D-8000 München 22
bzw. für Abonnenten über jede Buchhandlung und beim Verlag.
Abbestellungen müssen 6 Wochen vor Jahresende beim Verlag erfolgen.
Adressenänderungen: Bei Adressenänderung muß neben dem Titel der Zeitschrift die neue und alte Adresse angegeben werden.

ISSN 0344-5690

Nachrichten aus dem Deutschen Museum

Rolf Gutmann

Münchner Museumsgespräche

„Einblicke eröffnen" sollen diese Gespräche, die seit dem 1. 2. 1987 regelmäßig, jeden Sonntag von 11^{00} bis 13^{00} (Teilnehmergebühr 5.– DM) stattfinden.
Die VHS München und das Deutsche Museum bieten hierzu gemeinsame Führungen an. Mit den Themen ‚Vom Handwerk zur Industrie', ‚Geschwindigkeit ist keine Hexerei' und ‚Energie und Umwelt' werden den Teilnehmern die interessantesten Abteilungen des Museums vorgestellt. Ziel und Inhalt ist dabei weniger die Vermittlung von Fachkenntnissen, vielmehr sollen Einblicke in wirtschaftliche, technische und gesellschaftliche Zusammenhänge gegeben werden. „Entdecken-Sehen-Erkennen" – das gemeinsame Gespräch ist der Weg dorthin. Dem entspricht auch die methodische Form des offenen Gesprächs mit Informationen, die es jedem Teilnehmer ermöglicht, seine Fragen und Vorstellungen zu den technischen Objekten einzubringen. Dabei können auch Maschinen und Geräte in Bewegung gesetzt werden, um die Vorgänge wirklichkeitsnah zu erleben, eine im Deutschen Museum seit Jahren bewährte Form der Vermittlung. Informationen: VHS München, Dr. Jutta Thinesse-Demel, Tel. 089/4 18 06-2 30, Postfach 81 11 64, 8 München 80

Verkehrsgeschichte auf Marken & Medaillen

Seit der 1. Weltausstellung in London (1851) kannte man Reklamemarken als Werbeträger. Meist waren es Miniaturplakate, die nach Entwürfen berühmter Grafiker farbig gedruckt wurden. Als Verschlußmarken auf Briefkuverts – die damaligen Kuverts besaßen noch keine selbstklebende Lasche – trugen sie Werbung für Ausstellungen, Handelsprodukte oder politische Ziele auf dem Postweg um die Welt. So wurde von der ungarischen Post anläßlich der Millenniums-Ausstellung 1896 in Budapest auf jeden Auslandsbrief eine Werbemarke geklebt. Um die Jahrhundertwende waren es meist noch offizielle Stellen, die Reklamemarken für Veranstaltungen und Feierlichkeiten herausgaben, doch bald darauf entdeckten Geschäftsleute aller Branchen die internationale Werbewirksamkeit solcher Marken. Besonders häufig ließen Fremdenverkehrsverbände Briefverschlußmarken zu Werbezwecken drucken, um damit auf Dampferfahrten, Automobilrennen und Flugtage aufmerksam zu machen.
In den Jahren vor dem ersten Weltkrieg war es ein beliebter Volkssport, Reklamemarken zu sammeln. Sie wurden in Warenhäusern, Spezialgeschäften und bei Briefmarkenhändlern angeboten und nach einem bebilderten Katalog gehandelt. Nach zwei Weltkriegen sind die meisten Sammlungen nicht mehr auffindbar. Die Ausstellung ‚Verkehrsgeschichte auf Marken & Medaillen' umfaßt einen Zeitraum von rund 40 Jahren. Der Hauptteil der Ausstellung ist den Werbemarken aus der Privatsammlung König/Maier gewidmet; ergänzt werden diese durch motivisch passende Medaillen aus den Beständen des Museums. Die historischen Dokumente vermitteln einen Querschnitt durch die Verkehrsgeschichte im ersten Drittel unseres Jahrhunderts zu Wasser, auf dem Lande und in der Luft. Zur Ausstellung, die ab 8. 4. zu sehen sein wird, erscheint auch ein Katalog mit über 500 Abbildungen (ca. 18.– DM).

Hinweis

Über weitere Aktivitäten des Museums informiert Sie unser „3-Monats-Programm" auf der gegenüberliegenden Seite.

Weitere Informationen erhalten Sie auch von unserer Pressestelle (Tel. 089/21 79-2 50).

Design-Ausstellung

Nicht nur Technik und Zuverlässigkeit bestimmen die Qualität eines Produkts, sondern auch die gute Industrieform. Robert Bosch erkannte dies bereits sehr früh. Er war einer der ersten Förderer des 1907 gegründeten ‚Deutschen Werkbundes', der Form aus der Funktion entwikkelte. In der Ausstellung der Robert Bosch GmbH wollen uns seine Nachfolger nun zeigen, wie Design-Entwicklung heute, 100 Jahre später, unter Berücksichtigung so unterschiedlicher Faktoren wie Ästhetik, Neue Werkstoffe, Ergonomie, Arbeitsmedizin usf., erfolgt.
Eine völlig neue Design-Konzeption wurde ermöglicht durch die Einführung elektronischer Bauteile. Die Form einer Maschine mußte nicht mehr ihr mechanisches Gerüst vermitteln. Auch gaben neuartige Werkstoffe mit günstigeren Materialeigenschaften den Designern die Möglichkeit zu neuen Lösungen. Produkte konnten freier gestaltet werden, und der Spielraum für die Berücksichtigung arbeitsmedizinischer und ergonomischer Aspekte wurden größer. Andererseits greifen diese veränderten Bedingungen so entscheidend in das Design ein, daß die Produkte vieler Unternehmen zunehmend ähnlicher werden. Wie Bosch sein charakteristisches Design auch in Zukunft findet, sehen Sie ab 3. 6. 1987 im Deutschen Museum.

20 Jahre ‚Jugend forscht'. Ein Wettbewerb zieht Bilanz

‚Jugend forscht' wurde 1965 vom ‚Stern'-Herausgeber Henri Nannen zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchses ins Leben gerufen. Seitdem haben sich rund 30 000 Kinder und Jugendliche zwischen neun und 21 Jahren an diesem Ideenwettbewerb beteiligt. Für viele Teilnehmer war dies der Einstieg in wissenschaftliche Arbeit. Daß die Ausstellung mit zwei Jahren Verspätung in München landete, lag daran, daß die Jubiläumsschau zwei Jahre mit großer Publikumsresonanz in der Bundesrepublik „auf Tournee" war. Die auf großformatigen Bildtafeln skizzierten Arbeiten reichten von der Eiweißgewinnung aus alten Autoreifen, den Flugbewegungen des Bumerangs, der Kreiselbewegung des Keltischen Wackelsteins bis hin zu Qualitätsstudien handelsüblicher Kaffeefilter. Die Ausstellung wurde am 10. Februar in Anwesenheit von John Jahr als Vertreter des Sponsors Gruner & Jahr und dem bayerischen Minister für Unterricht und Kultus, Hans Zehetmair, eröffnet. Nicht die wohlverdienten Preise, die den Besten winkten, machten Sinn und Zweck dieses Wettbewerbs aus, meinte der Minister, „sondern der in diesem Wettbewerb begründete große erzieherische Wert". □

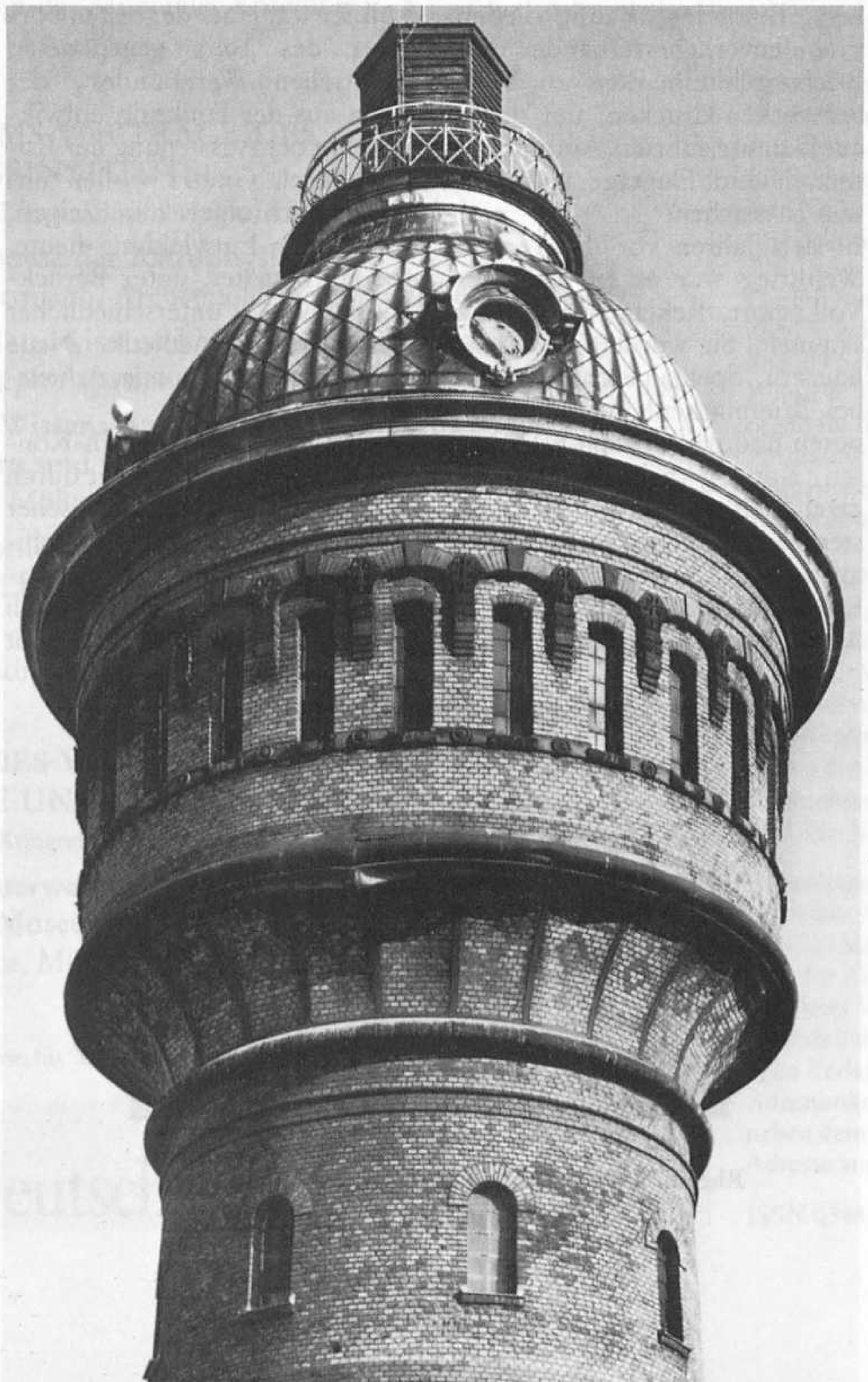
Rheinbrücke in Düsseldorf um 1925

FÜR SIE GELESEN

Axel Föhl und Manfred Hamm: *Die Industriegeschichte des Wassers.* Transport, Energie, Versorgung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1985.
***Hessen. Denkmäler der Industrie und Technik.* Fotos Peter Seidel; Texte Wolfram Heitzenröder, Rolf Höhmann, Peter Schirmbeck; Hrsg. Axel Föhl. Berlin: Nicolaische Buchh., 1986.**

Es ist ein deutsches Phänomen, daß – betrachtet man die verkaufte Buchproduktion – gerade ein großes und ständig wachsendes Interesse an Technikgeschichte herrscht. Und trotzdem tut sich der ernsthaft Interessierte schwer, den Zugang zu diesem Fachgebiet zu finden. Da besteht auf der einen Seite die enge und notwendige Verbindung zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, die einer Identitätsfindung des Faches praktisch immer im Wege steht. Andererseits hat sich die Technikgeschichte mit ihren Einrichtungen – Lehrstühlen, Instituten, wissenschaftlichen Gesellschaften und vor allem auch Museen – gegen die ständigen Versuche politischer Kräfte zu wehren, das Fach vor den Karren der eigenen Technikideologie zu spannen. Der Ausweg zu einer aus dem sozioökonomischen Zusammenhang herausgelösten und unpolitischen Technikgeschichte kann eigentlich nur zur „Nostalgie" führen, das heißt zu einer Betrachtungsweise, die die Engländer als „antiquarian" bezeichnen, als Gegensatz zur wissenschaftlich historischen.
Die Industriearchäologie, mit der Technikgeschichte verwandt oder eine Teildisziplin von ihr, unterliegt kaum den skizzierten Schwierigkeiten. Industriearchäologie kann die durch eine lange wissenschaftliche Tradition „geläuterten" Methoden der Kunstgeschichte oder der Architekturgeschichte im eigenen Fachbereich anwenden; auch braucht sie nicht die „Ansteckung" durch sozioökonomische Theorien zu fürchten. Schließlich steht sie auch durch das institutionelle Instrument „Denkmalschutz" zwar meist vor ganz konkreten Empfehlungen und Einzelentscheidungen, aber eigentlich außerhalb sachfremder Ideologien.
Die beiden hier vorzustellenden Bücher erweisen sich als Beispiele für gelungene Veröffentlichungen der Industriearchäologie. So ist auch die Industriegeschichte des Wassers – was nicht sofort aus dem Titel hervorgeht – das Ergebnis industriearchäologischer Forschungstätigkeit. An beiden Werken ist Axel Föhl beteiligt, einmal als Autor, beim anderen Buch als Herausgeber. Er weist sich bereits durch diese beiden Bände, aber auch durch seine übrigen Veröffentlichungen, so z. B. ‚Technische Denkmale im Rheinland', ‚Sterbende Zechen', ‚Bahnhöfe' oder seine Mitarbeit in der ‚Encyclopedia of Industrial Archaeology' (Oxford), als wichtiger Fachmann der Industriearchäologie aus.
In Manfred Hamm und Peter Seidel hat er zwei hervorragende Fotografen für das Metier gefunden. Ihre Bilder wachsen mit den Texten zu einer Einheit zusammen; die „visuellen Einsichten" erfordern keine vertiefenden verbalen Wiederholungen. So können sich die Autoren in den Texten ganz der Darstellung von Zusammenhängen und Entwicklungslinien widmen.
‚Die Industriegeschichte des Wassers' gliedern Axel Föhl und Manfred Hamm in die drei Gebiete des Untertitels: Verkehr, Energie und Versorgung. Jedes der drei Kapitel enthält eine mit zahlreichen Textabbildungen illustrierte Abhandlung, an die sich dann jeweils eine faszinierende Folge von Bildtafeln anschließt. Die Beschränkung auf Deutschland und die Nachbarländer stellt sich durchaus als Vorteil heraus, denn so wird der Blick geschärft für das Zunächstliegende, das Auffindbare. Durch solche Konzentration wird das Bewußtsein für die individuelle und persönliche Verantwortung gegenüber den noch verbliebenen und doch immer gefährdeten Zeugnissen der Industriekultur geweckt, während das Schweifen zu solchen Denkmälern in fernen Ländern nur allzu leicht dazu führt, nicht direkt betroffen zu sein.
Der andere Band gibt dagegen bereits im Titel die regionale Begrenzung auf Hessen bekannt. Der Herausgeber Axel Föhl schreibt im Vorwort: „... Dem Konzept der Nicolai-Reihe folgend – sie setzt mit ‚Berlin-Denkmäler einer Industrielandschaft' 1978 ein, hat ‚Hessen-Denkmäler der Industrie und Technik' zum zweiten Band und wird bundesweit fortgesetzt – ist dem dokumentarischen Tafelbildteil stets gleichrangig die Textinformation zugeordnet ..."
Zwei Essays führen in das Thema ein. ‚Bauten, Menschen und Maschinen' von Peter Schirmbeck, dem Leiter des Museums der Stadt Rüsselsheim, gibt einen Abriß über die Industrie-Epoche und ihr historisches Erbe. Wolfram Heitzenröder, Kustos am gleichen Museum, behandelt die Industrialisierung in Hessen. Rolf Höhmann – wissenschaftlicher Mitarbeiter bei dem Forschungsprojekt ‚Frühe Industriebauten im Rhein-Main-Gebiet' der Stiftung Volkswagenwerk bei der TH Darmstadt – ist für den umfangreichen Bildteil verantwortlich. Er gliedert das Material in die Bereiche: Förderung, Energie, Produktion, Versorgung, Verkehr und Wohnen. Ein Register erschließt das Buch; eine Auswahlbibliographie führt zu vertiefender Literatur. Einen besonderen Hinweis verdienen die Abbildungen in technischer Hinsicht. Die Farbphotos sprechen dabei in ihrer Makellosigkeit für sich selbst. Die sogenannten „Schwarzweißfotos" sind im Duoton gedruckt. Dabei wird der grafische Effekt von Schwarzweißfotographie mit dem Eindruck räumlicher Tiefe, wie er vor allem bei Farbbildern möglich ist, verbunden. Alle Aufnahmen in den beiden Büchern bestechen durch ihre Schönheit und Perfektion.

Ernst H. Berninger



**Wasserturm,
Wiesbaden-Biebrich.
(Foto: Peter Seidel)**