B 21567 F

23236

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München 1/1983 DM 5.–/öS 50.– Verlag Karl Thiemig München

ZB 7361

BIBLIOTHEK·DES·DEUTSCHEN·MUSEUMS·MÜNCHEN
85/1

Gesch. 407
Gesch. 400

Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München
7. Jahrgang, Heft 1, März 1983
Herausgeber:
Deutsches Museum München
Der Generaldirektor
Redaktion:
Dr. Ernst H. Berninger
(verantwortlich),
Zdenka Hlava, Dr. Otto Krätz,
Peter Kunze
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
D-8000 München 22
Telefon (089) 21 79-2 13/2 14

Die mit Autorennamen gezeichneten Artikel geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers und der Redaktion wieder.

Kultur & Technik ist gleichzeitig Publikationsorgan für die Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik und für den Verein zur Förderung der Industrie-Archäologie e.V. Verantwortliche Redaktion für den Teil »Industrie-Archäologie«: Dr. Dietmar Köstler, Rumfordstraße 34, 8000 München 5, Telefon (089) 29 24 06

Karl Thiemig AG, Graphische Betriebe und Verlage,
Postfach 90 07 40
Pilgersheimer Straße 38
D-8000 München 90
Telefon (089) 62 48-0
Telex 05-23 981

Vorstand:
Dr. Jörn Fokko Voigt, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Günter Thiemig, Buchdrucker und Verleger, München (Vorsitzender); Heinrich Mühlbauer (Bankdirektor, Hypobank München); Johann Bäumer (Schriftsetzer, Karl Thiemig AG, München), alle München. Mehrheitsaktionär: Günter Thiemig, Buchdrucker und Verleger in München.

Verantwortlich für Anzeigen: Peter Schlaus (s. Verlagsanschrift) Tel. (089) 62 48 236

Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 2 gültig. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe von Teilen der Zeitschrift oder im ganzen, sind dem Verlag vorbehalten.

ISSN 0344-5690

© 1983 Karl Thiemig AG Munich

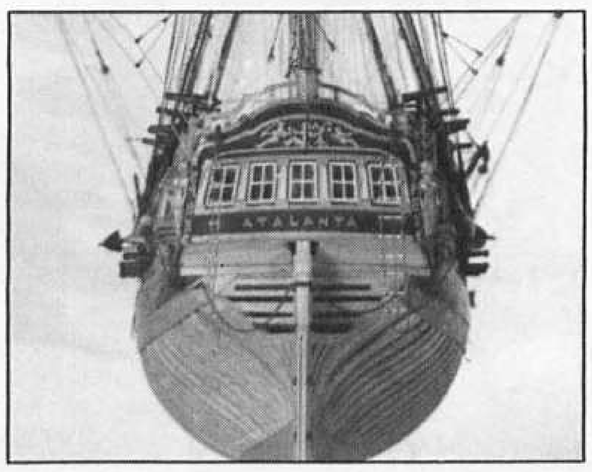
Printed in Germany
Gesamtherstellung Karl Thiemig AG, Graphische Betriebe und Verlage
Pilgersheimer Str. 38, D-8000 München 90.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.
Bezugspreis: jährlich DM 16,– (Einzelheft DM 5,–) im Inland; DM 20,– (Einzelheft DM 6,–) im Ausland, jeweils zuzügl. Versandkosten. Abonnementsaufträge nimmt jede Buchhandlung im In- und Ausland entgegen.

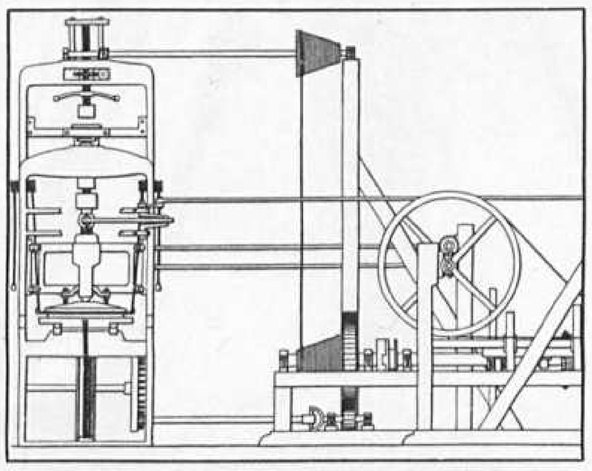
Für Mitglieder des Deutschen Museums, München, und des Vereins zur Förderung der Industrie-Archäologie e.V. ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.

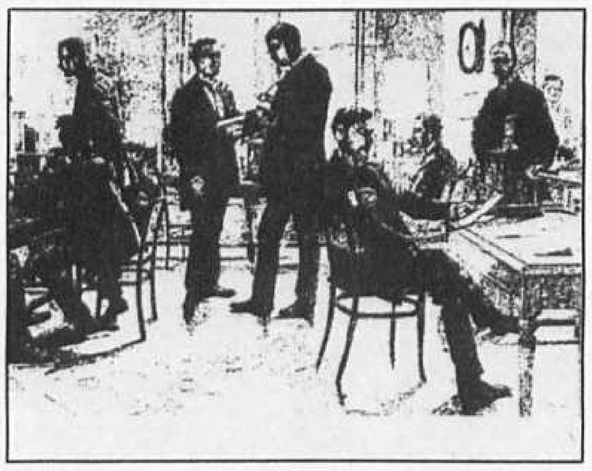
12

26



28


33


50

54

Seite

1 Sigfrid von Weiher
Gedenktage technischer Kultur

6 **Der bayerische Ministerpräsident eröffnet eine Ausstellung**

12 G. Wiedemann
Seezeichenaufgaben von 1900 bis zur Gegenwart

26 Alto Brachner
Ein Besuch in Greenwich

28 Jobst Broelmann
Vom Holz zum Eisen
Wandel und Wachstum in der Technik des Schiffbaus im 19. Jahrhundert

33 Michael Davidis
"... the greatest improvement connected with printing, since the discovery of the art itself"
Zum 150. Todestag von Friedrich Koenig

41 **Industrie-Archäologie**

50 Adalbert Kukan
Der Vorläufer des Rundfunks wird 90 »Telefon-Hirmondo«, der Telefon-Bote in Budapest

54 Gerhard Filchner
Transporte für die Luft- und Raumfahrtabteilung

57 **Für Sie gelesen**

62 **In memoriam Dr. Wilhelm Fries**

Zum Titelbild:

Das Heck des Modells der »Atlanta« in der Schiffahrtsabteilung des Deutschen Museums.

2B 7361

Sigfrid v. Weiher

BIBLIOTHEK DES DEUTSCHEN MUSEUMS MÜNCHEN

GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR

Mit diesem Jahr wollen wir den Abdruck eines Kalenders beginnen, der rechtzeitig auf bevorstehende große, mitunter auch weniger bekannte Jubiläumsdaten hinweist, welche die Kulturgeschichte unserer technischen Welt repräsentieren. Die Daten sollen möglichst aus allen Gebieten der technisch orientierten Kulturgeschichte ausgewählt werden, sich nicht nur auf den deutschen Kulturraum begrenzen, aber diesen schon im Vordergrund berücksichtigen. Bei der Auswahl aus vielen Einzeldaten werden wir möglichst um Objektivität bemüht sein; die sollte aber keinesfalls doktrinär betrachtet werden – etwas Zufälliges wird bei jeder Selektion zu berücksichtigen sein. Zur Auflockerung werden auch einige Bilder eingestreut, die nach Möglichkeit Wiedergaben zeitgenössischer Porträts oder Sachdarstellungen sein sollten. Wenn dieser Kalender jetzt erscheint, werden die ersten Daten bereits den Jubiläumsanlaß passiert haben, für die Zukunft ist aber die Erscheinungsweise im voraus beabsichtigt, um den technischen Journalisten, Sammlern usw. Gelegenheit zu geben, das kommende Thema selbst zu erarbeiten, zu vertiefen und weiterzugeben. Der Bearbeiter hofft, daß auf diesem Wege Technikgeschichte in ihrer ganzen Breite angeregt und an neue Interessentenkreise herangebracht wird.

6. 4. 1483

Raffael Santi, einer der größten Künstler der italienischen Renaissance in Italien, wird in Urbino geboren. Nach dem Tode seines Lehrers Bramante übernahm er 1514 die Fortführung des Baues der St.-Peters-Kirche in Rom.

13. 3. 1733

Joseph Priestley wird in Fieldhead/Yorkshire, England, geboren. Als vielseitiger Gelehrter entwickelte er besondere Fähigkeiten auch als Experimentalchemiker. Fast gleichzeitig wie der Schwede Scheele entdeckte er 1774 den Sauerstoff. Es folgten noch viele weitere Entdeckungen, so u. a. von Chlorwasserstoff, Ammoniak, Stickstoff-Oxidul und Kohlen-Oxid. Früh erkannte er, daß die Raumluft durch Pflanzen verbessert werden könnte. Zum System der neuen Chemie Lavoisiers lieferte er wesentliche Bausteine.

28. 3. 1783

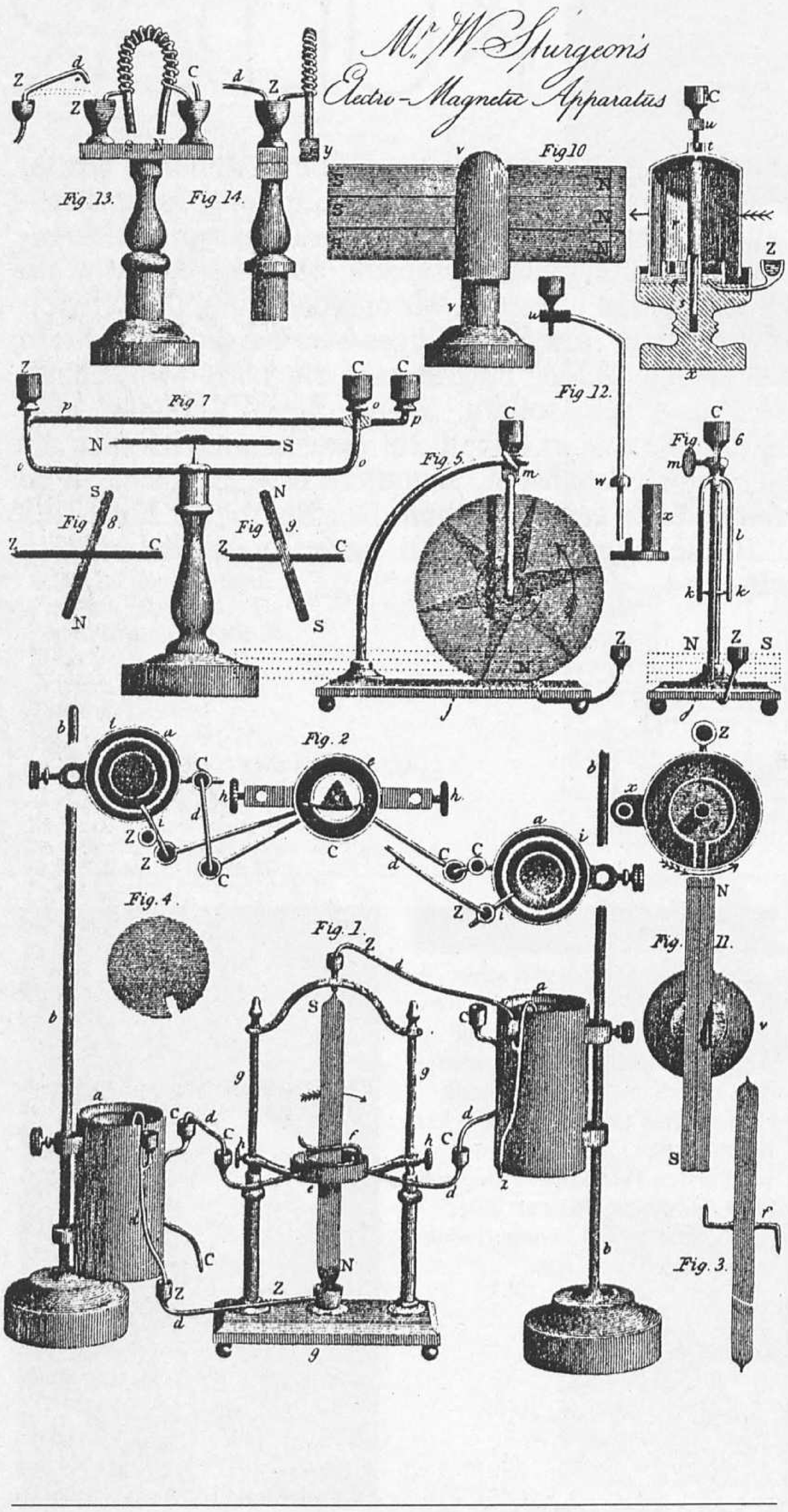
Friedrich Wilhelm Leopold Pfeil wird in Rammelburg am Harz geboren. Seit 1801 im praktischen Forstdienst stehend, übernahm er 1821 an der Berliner Universität das Lehrfach Forstwesen. Auf A. v. Humboldts Rat gründete er 1830 in Eberswalde die erste Forstliche Hochschule Deutschlands, die Wirtschaft und Technik des Forstwesens ganz wesentlich in Betracht zieht.

1. 4. 1783

Georg Friedrich Brander stirbt 70-jährig in Augsburg. 1734 von Regensburg über Nürnberg nach Augsburg zugewandert, beschäftigte er sich mit der Herstellung chirurgischer und mathematischer Instrumente; 1737 schuf er die wohl ersten Teleskope in Deutschland. Mit Recht gilt er als einer der Begründer der Feinmechanik im süddeutschen Raum.

22. 5. 1783

William Sturgeon wird in Whittington/England geboren. Aus schlichten Verhältnissen, hatte er sich im Selbststudium zum Physiker entwickelt. Sein Hauptinteresse galt den bis dahin weitgehend noch unbekannten elektrischen Phänomena. 1825 erfand er den Elektromagneten.



5. 6. 1783

Die Brüder Joseph Michael und Jacques-Etienne Montgolfier, Papierfabrikanten in Annonay/Frankreich, lassen gelegentlich eines Ständetages einen ersten aus Leinwand und Papier hergestellten Warmluft-Ballon (Höhe etwa 11,4 m) öffentlich aufsteigen. Diese noch unbemannte Luftfahrt kennzeichnet den Beginn der Eroberung des Luftraumes durch den Menschen.

24. 6. 1783

John Heinrich von Thünen, der spätere Begründer der landwirtschaftlichen Standortlehre, wird auf Gut Canarienhausen bei Jever geboren. 1810 erwarb er das Gut Tellow in Mecklenburg und 1826 schrieb er sein grundlegendes Werk »Der isolierte Staat«. 1847 führte er bei seinen Landarbeitern die Gewinnbeteiligung ein.

8. 5. 1808

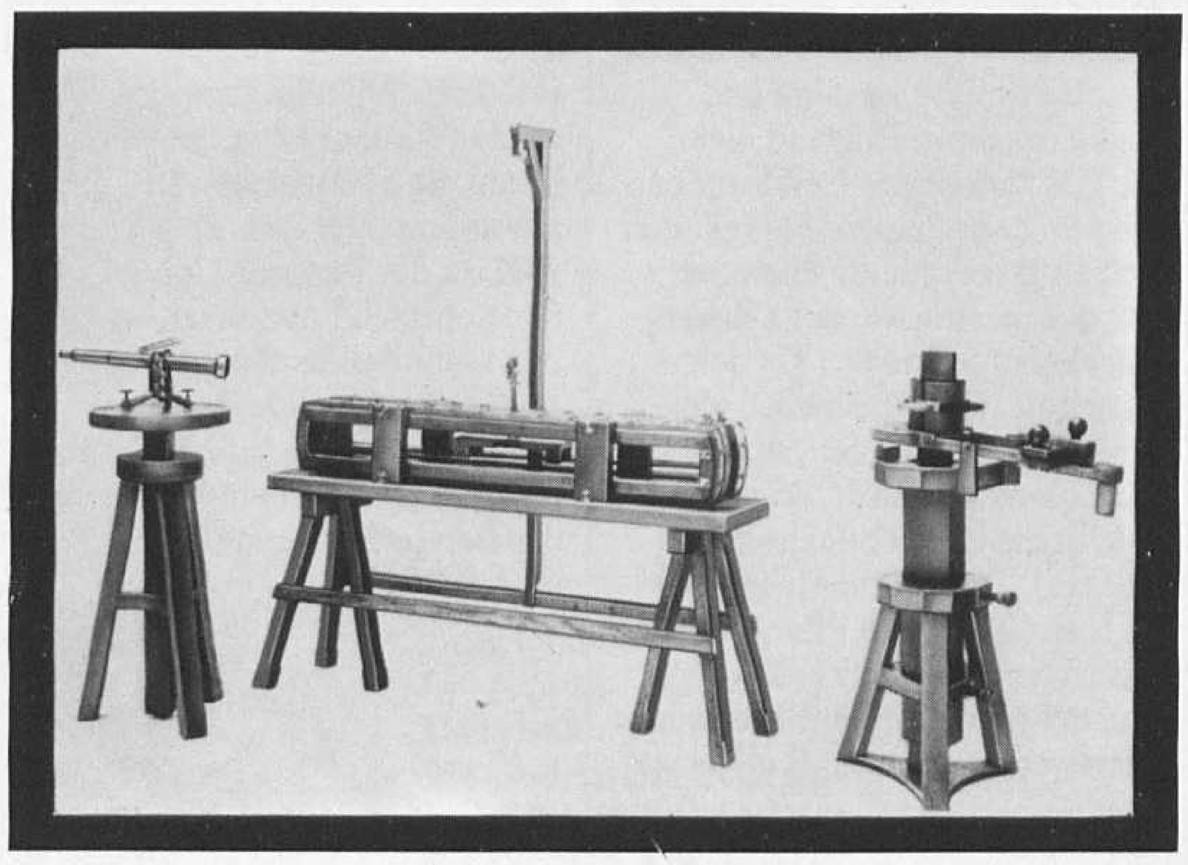
John Russel wird in Vale of Clyde/Schottland geboren. Seine Untersuchungen über die Wellenbewegung führten ihn als Schiffsbauer zu erfolgreichen Schiffsrumpf-Konstruktionen (z. B. »Wave« 1835). Mit J. K. Brunel erbaute er 1852/59 das Riesenschiff »Great Eastern«.

17. 1. 1833

Friedrich Koenig verstirbt im 69. Lebensjahr in Oberzell bei Würzburg. Er erfand und entwikkelte die Buchdruck-Schnellpresse mit der ab dem 29. November 1814 die Londoner »Times« gedruckt wurde. Dies war der Durchbruch seiner bedeutsamen Neuerung und zugleich ein wichtiges Beispiel deutsch-englischen Technologie-Transfers im 19. Jahrhundert.

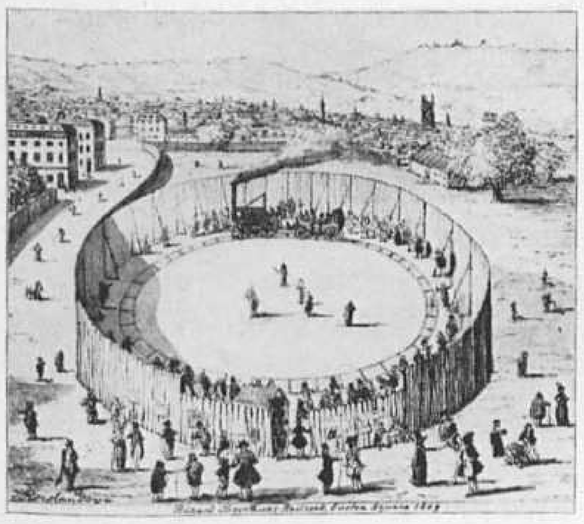
7. 4. 1833

Die Professoren Karl Friedrich Gauß und Wilhelm Weber in Göttingen nehmen zwischen ihren Instituten, dem astronomischen Observatorium und dem physikalischen Kabinett, den ersten, gemeinsam entwickelten elektromagnetischen Telegrafen mittels einer doppelten Kupferdrahtverbindung über die Dächer der Stadt in Betrieb. Dieser erste Versuch wurde über fünf Jahre von den beiden Gelehrten betrieben, er kennzeichnet weltweit den Beginn elektromagnetischer Telegrafie.



22. 4. 1833

Richard Trevithick, der 1803/04 die erste Dampflokomotive gebaut und im Industriegebiet in Cornwall eingesetzt hatte, stirbt 62jährig in Dartford/England. 1809 hatte er auch schon in London am Euston Square den ersten kleinen Versuch mit einer personenbefördernden Bahn gemacht; die dort verwendete Lokomotive trug den etwas hochtrabenden Namen »Catch me who can«.



31. 1. 1858

In Millwall/GB findet nach mehreren Wochen des Experimentierens der Stappellauf des von Isambard Kingdom Brunel erbauten Riesenschiffes »Great Eastern« (27 000 BRT, 210 m Länge) statt. Nachdem die erwarteten Passagiere des nun zurückgehenden Auswandererstromes ausblieben, wurde die »Great Eastern« als Kabellegeschiff (1865–69) genutzt, aber schon 1889 auf Abbruch verkauft.

18. 2. 1858

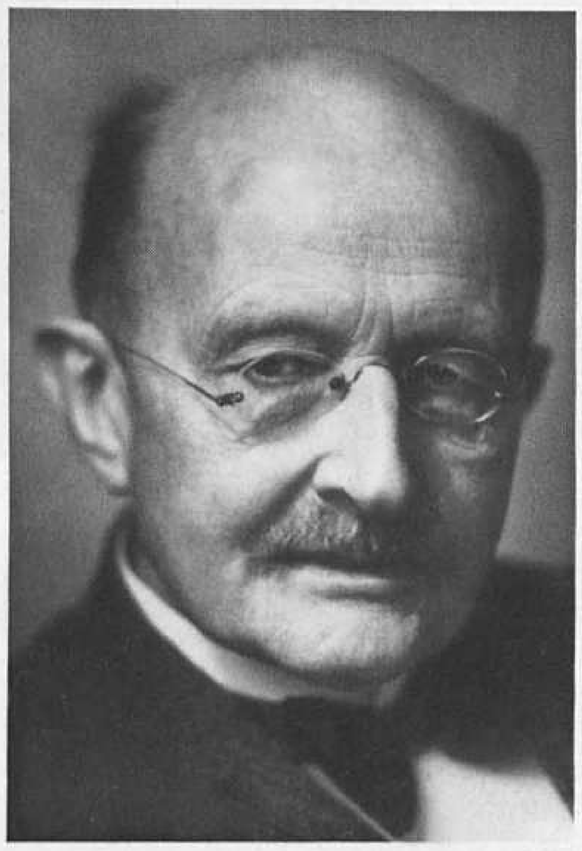
Wilhelm Schmidt wird in Wegeleben am Harz geboren. Aus bescheidenen Verhältnissen stammend, entwickelte er sich autodidaktisch zum Techniker; 1879 entwarf und konstruierte er eine rotierende Dampfmaschine. 1883 gründete er in Kassel-Wilhelmshöhe eine eigene Firma zur Entwicklung seiner Erfindungen, zunächst einer Heißluftmaschine als Antriebskraft für das Kleingewerbe. 1892 trat er mit einer sensationellen Heißdampfmaschine, einige Jahre später auch mit dem Bau von Heißdampflokomotiven auf, die er mit Erfolg in Deutschland und in den USA einführte.

18. 3. 1858

Rudolf Diesel wird, als Sohn deutscher Eltern, in Paris geboren. Seine große Erfindung und jahrelange Entwicklung, der 1897 perfekte, rationelle Ölmotor (Dieselmotor), hatte sich bis zum Jahr seines Todes, 1913, schon vielseitig eingeführt, danach aber noch eine ständige, bis jetzt fortwirkende Erweiterung seiner Anwendung erlebt.

23. 4. 1858

Max Planck wird in Kiel geboren. Als Physiker hatte er mit seinem berühmt gewordenen Vortrag über die Quantentheorie im Dezember 1900 vor der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin ein neues Zeitalter in der Naturwissenschaft eingeleitet. 1918 erhielt er den Nobelpreis zuerkannt; 1930 bis 1937 war er Präsident der Kaiser-Wilhelm-Ge-



sellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Diese Institution erhielt bei ihrer Neugründung im Februar 1948 den Namen »Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften«.

9. 1. 1883

Pierre Michaux stirbt im 70. Lebensjahr in Bićètre/Frankreich. Seit 1862 hatte er gemeinsam mit seinem Sohn Ernest das erste zur Serienreife entwickelte Tretkurbel-Fahrrad industriell erzeugt und – rund ein halbes Jahrhundert nach dem Auftreten des Ur-Fahrrades, des Drais-Laufrades – zu einem Sport- und Wirtschaftsfaktor gemacht.

8. 2. 1883

Josef Alois Schumpeter wird in Triesch/Mähren geboren. Studierter Volkswirt, hatte er sich als Theoretiker und Hochschullehrer besonders mit der Bedeutung der Persönlichkeit in der modernen Wirtschaftswelt beschäftigt. Dieses von ihm betretene Neuland hat in Deutschland und in den USA (Harvard), wo er 1932–1950 lehrte, maßgebliche Nachfolger in der Erforschung der Unternehmensgeschichte auf den Plan gerufen.

22. 2. 1883

Karl Willy Wagner wird in Friedrichsdorf/Taunus geboren. Nach technischem Studium wurde er zunächst Forschungsingenieur bei den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin. 1913 trat er in das Telegrafenversuchsamt der Reichspost ein. Meßgeräte, Meßverfahren und akustische Forschungen kennzeichnen wesentliche Beispiele seiner Aufgaben. 1930–1935 war er Leiter des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung in Berlin.

19. 4. 1883

In Berlin gründet Emil Rathenau, nach Vereinbarungen mit dem amerikanischen Erfinder Thomas A. Edison und Absprachen mit Werner Siemens, die »Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektricität«. Aus dieser Firma entstand 1887 die AEG, die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft AG. Dieses Unternehmen, das vor einhundert Jahren in Berlin entstand, hat die Elektroindustrie und Elektrowirtschaft Deutschlands in hohem Maße mitgestaltet.

14. 3. 1883

Karl Marx, als politisch Verfolgter jahrzehntelang im Ausland lebender deutscher Philosoph und Nationalökonom, der Begründer des »Marxismus«, stirbt 66jährig in London. Viele Erkenntnisse aus den Fehlhandlungen im Gefolge der Industriellen Revolution sind in seine zusammen mit Friedrich Engels erarbeitete Weltanschauung eingeflossen.

24. 5. 1883

Zwischen Manhattan und Long Island (New York) wird die weltberühmte Brooklyn-Suspension-Brücke mit 1826 m Länge über den East River dem Verkehr übergeben. Erbauer waren der aus Thüringen eingewanderte John August Röbling und – nach dessen Tode – Sohn Washington Röbling. Die Nachfahren dieser Röblings hatten auch die 1937 fertiggestellte Golden Gate Brücke über die Bai von San Francisco gebaut.

26. 6. 1883

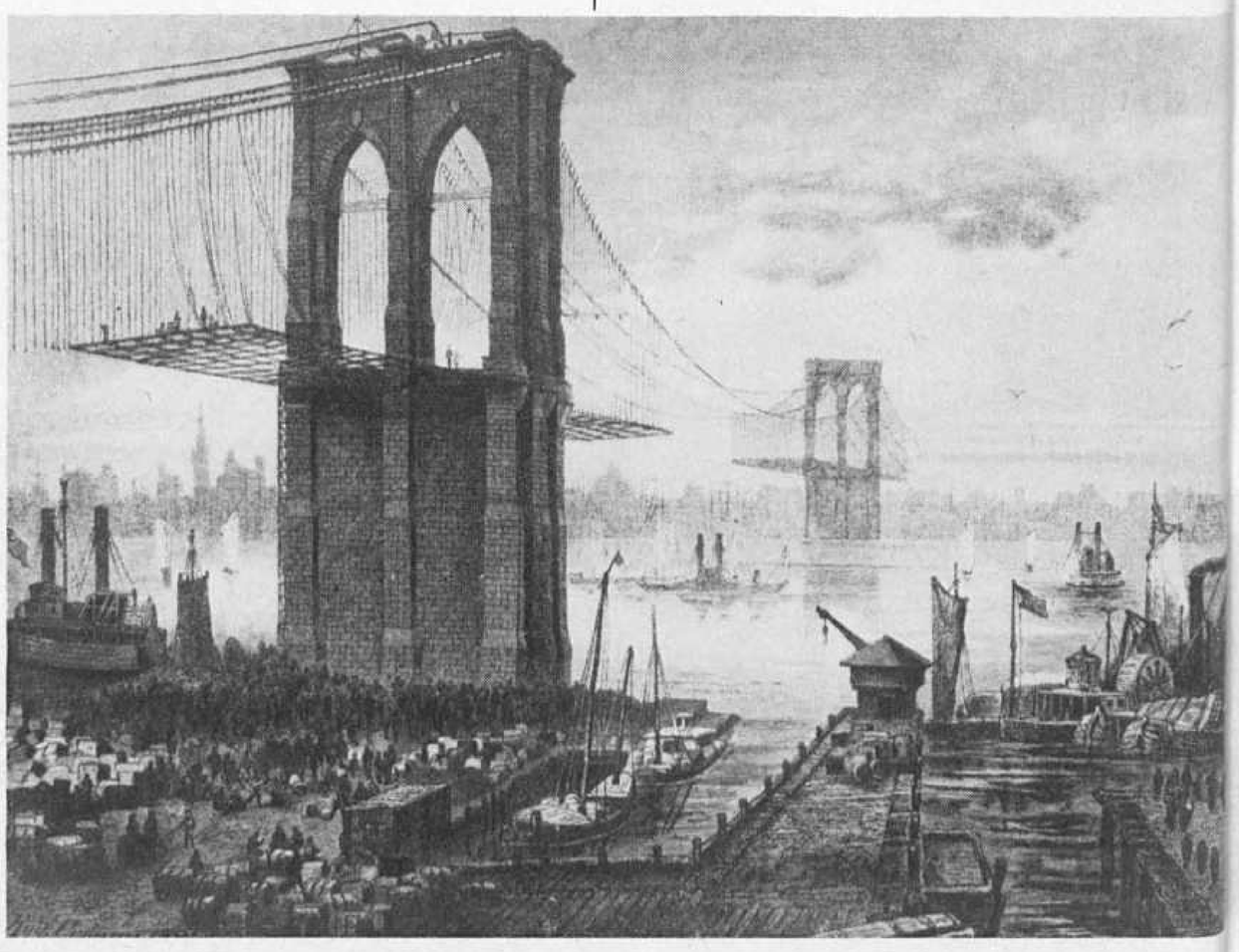
Friedrich August von Pauli stirbt 81jährig in Bad Kissingen. Nach Selbststudium in England kam er 1826 nach Bayern und wurde 1833 in München Professor der Mechanik. Im Rahmen seiner Ingenieurarbeit, die er neben seinen Hochschulpflichten wahrnahm, hatte er 1856 den nach ihm benannten »Pauliträger« in den Brückenbau eingeführt: 1857 entstand die in dieser Technik konzipierte Großhesseloher Isarbrücke bei München (rechts).

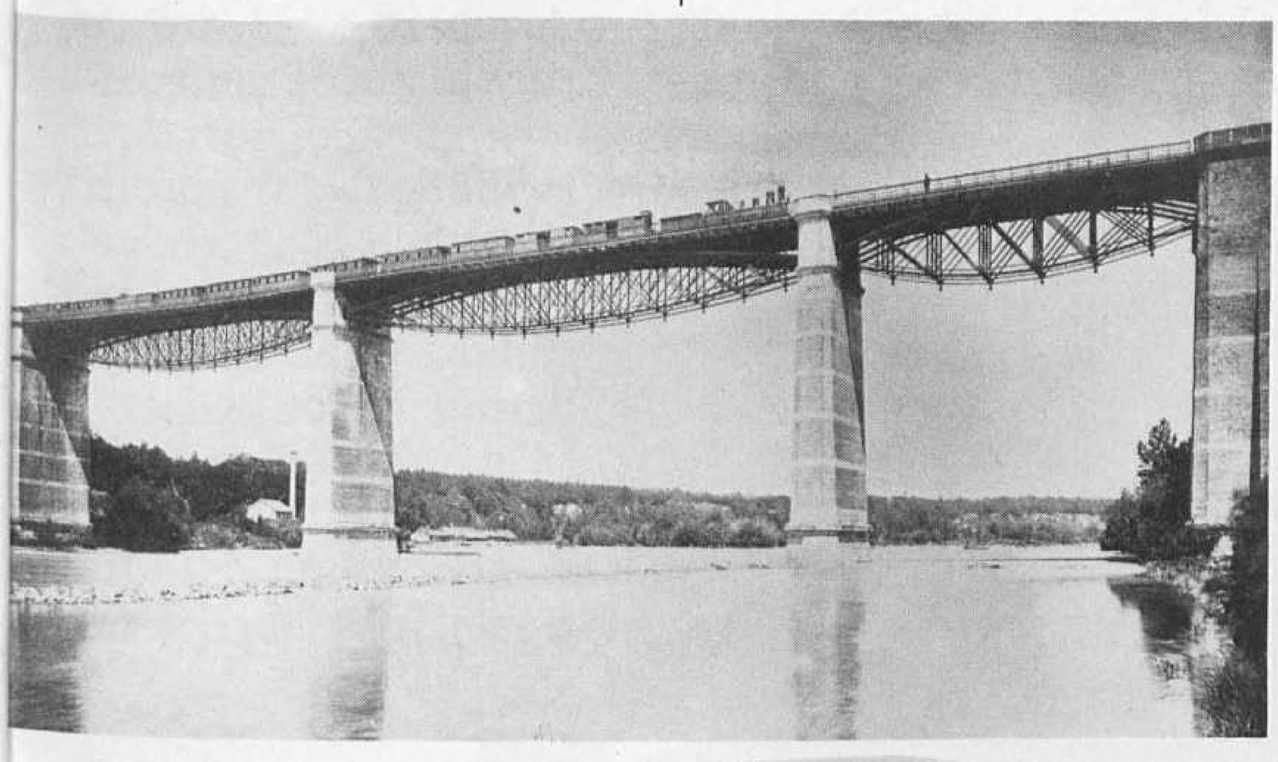
23. 1. 1908

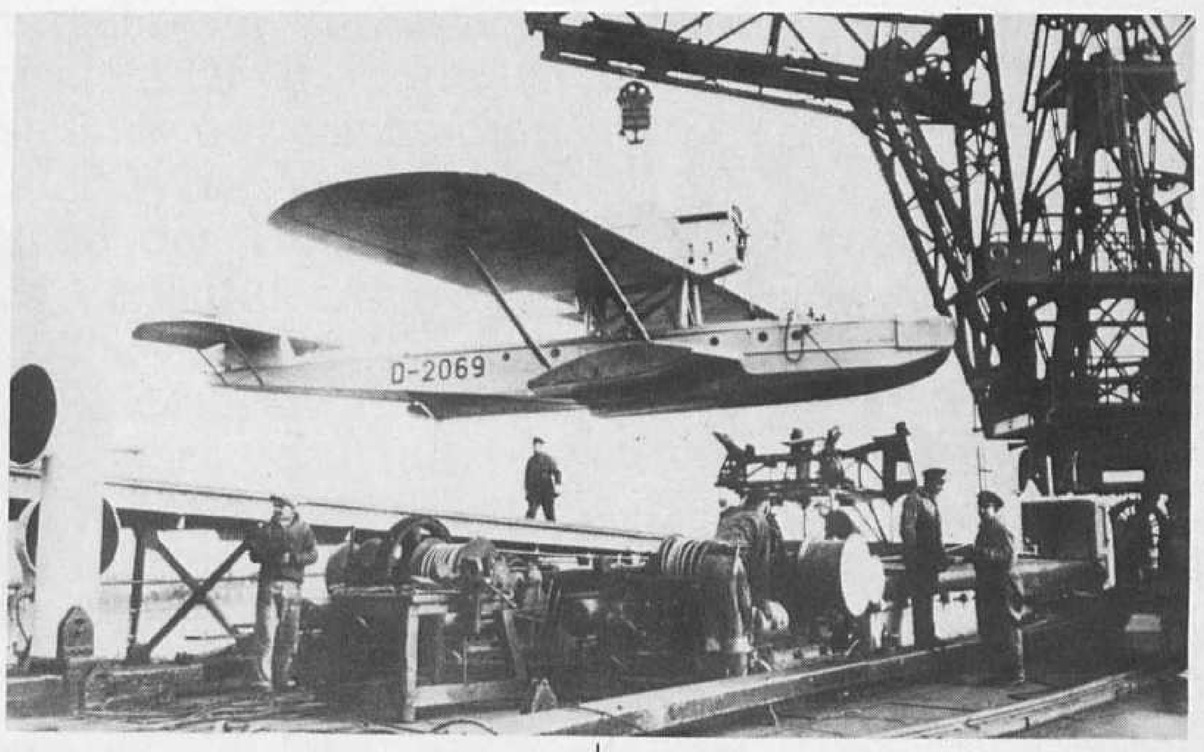
Der amerikanische Physiker Lee de Forest erhält auf seine Erfindung der Glühkatodenröhre (zur Verstärkung insbesondere bei drahtloser Telegrafie) ein deutsches Reichspatent. Er steht damit neben einer vergleichbaren Erfindung des Österreichers Robert v. Lieben.

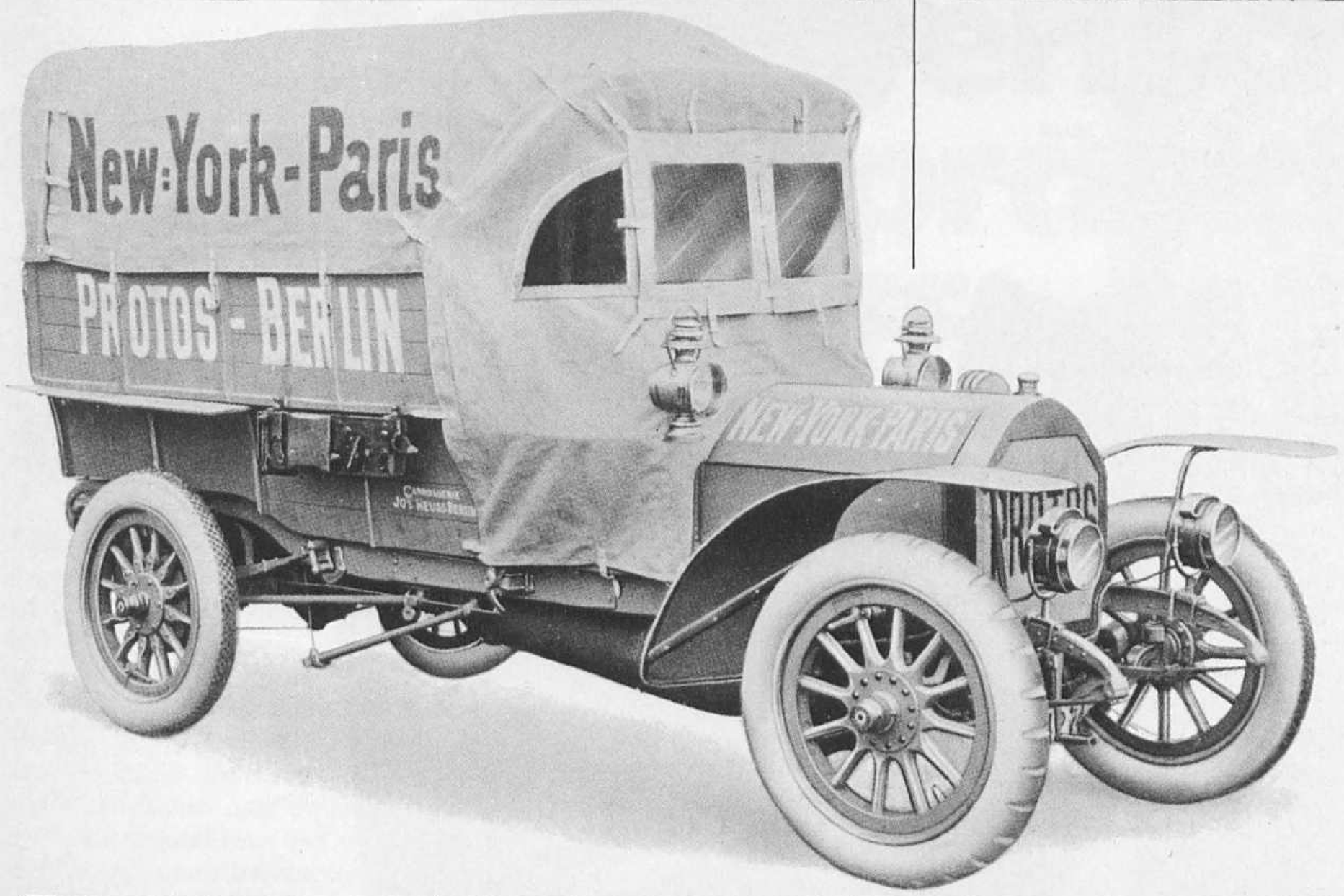
29. 1. 1908

Die Stammstrecke der elektrischen Hamburger S-Bahn wird zwischen Blankenese und Ohlsdorf in Betrieb genommen. Heute, 75 Jahre danach, befährt die Hamburg S-Bahn ein Schienennetz von über 125 km.









12. 2. 1908

In New York am Time-Square wird die erste Automobil-Weltfahrt gestartet. Sechs Wagen nehmen die Reise um die Welt auf; New York – San Francisco – Seattle – mit Schiff nach Wladiwostok – St. Petersburg (Leningrad) – Berlin – Paris. Nur drei der Wagen erreichten das Ziel, als deren Erster nach 164 Tagen Leutnant Koeppen auf seinem in Berlin gebauten 17/35 PS Protos-Wagen. Heute befindet sich dieser Wagen im Deutschen Museum.

1. 2. 1933

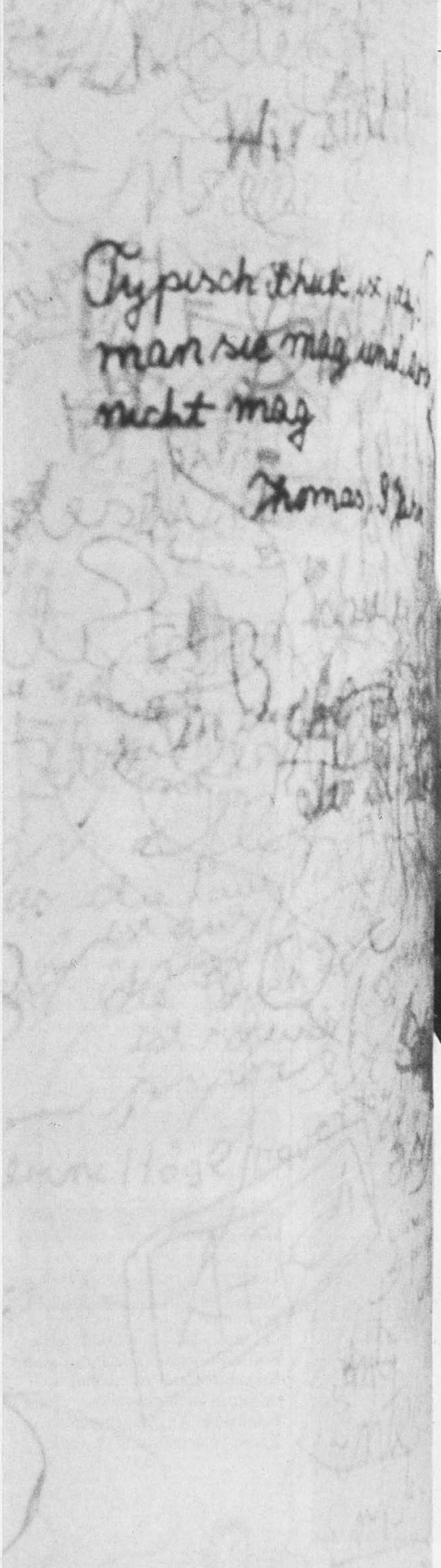
Gustav Lilienthal, der Bruder des berühmten Flugpioniers Otto Lilienthal, stirbt in Berlin-Adlershof im 84. Lebensjahr. Nach dem frühen Tod des Bruders, mit dem er flugtechnisch zusammengearbeitet hatte, galt auch sein weiteres Lebenswerk den Flugproblemen, insbesondere der Realisierung des Schwingenfluges. Hierin waren ihm jedoch nachhaltige Erfolge versagt.

29. 5. 1933

Von Bord des deutschen Flugsicherungsschiffes »Westfalen« vor der westafrikanischen Küste erfolgt der erste Katapult-Schleuderstart eines Dornier-Wal-Flugbootes der Lufthansa. Wenige Tage später, am 6. Juni, wird der regelmäßige Flugpostdienst Deutschland – Südamerika (Stuttgart – Bathurst – Natal – Buenos Aires) aufgenommen und bis zum Ausbruch des 2. Weltkrieges regelmäßig beflogen.

27. 6. 1933

Als Tochterunternehmen der Deutschen Reichsbahn wird die »Gesellschaft Reichsautobahnen« gegründet. Unter Verwendung des seit 1926/27 propagierten HaFraBa-Projektes (Hamburg-Frankfurt-Basel-Autobahn) wurde nun in Deutschland der Autobahnbau in Angriff genommen. Erster Spatenstich: 23. 9. 1933.


Typisch Thuk
man sie mag und
nicht mag
Thomas Pfau

Als am 1. 12. 82 die Ausstellung »Kinder, wie die Zeit vergeht« im Vorraum zur Bibliothek des Deutschen Museums eröffnet wurde, hielt der bayerische Ministerpräsident Dr. F. J. Strauß eine Rede, die hier in leicht gekürzter Fassung wiedergegeben ist. Anlaß für die Ausstellung war das Erscheinen des 100. Jahrganges der Zeitschrift »Jugendlust«, der ältesten Jugendzeitschrift der Welt. Veranstalter war ihr Herausgeber: der Bayerische Lehrer- und Lehrerinnenverband (BLLV) und der Domino Verlag. In Photographien und Exponaten wurde die sich wandelnde Welt der Kinder im Verlauf der vergangenen 100 Jahre lebendig, das Leben in der Familie, in der Schule und auf der Straße, die Auswirkungen von Technik, politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen sowie gesellschaftlichen Veränderungen. In der pädagogischen Zielsetzung ist sich die 1875 durch Mitglieder des Bayerischen Lehrerverbandes gegründete Zeitschrift im »Kampf gegen Kitsch, Schund und Schmutz« auch während der Zeit des Nationalsozialismus treu geblieben. Sie wurde 1941 verboten und konnte 1948 wieder erscheinen. In ihren Grußworten würdigten Dr. H. Moll, Verwaltungsratsvorsitzender des Deutschen Museums, und Dr. W. Ebert, Präsident des BLLV, die erzieherische Aufgabe gegen die Konkurrenz der kommerzialisierten Medien.

Der bayerische Ministerpräsident eröffnet eine Ausstellung

Pestalozzi hat einmal gesagt, ein Lehrer dürfe niemals dem Raubvogel gleichen, der Eier aus einem Nest holen will, in die er noch gar keine gelegt hat. Wahrscheinlich läuft auf die Anerkenntnis dieser Weisheit am Ende doch alle Lehrtätigkeit hinaus. Denn sind nicht in diesem einfachen Satz Pestalozzis schon alle didaktischen und methodischen Erkenntnisse eingeschlossen, die sich vor allem im vergangenen Jahrzehnt so ausgebreitet haben, daß man mit ihnen wohl ganze Bibliotheken füllen könnte – ob allerdings auch eine schlichte Schulstube, das will ich einmal vorläufig dahingestellt sein lassen.

Die Jubiläen sind Raststätten der Geschichte, und der älteste Lehrerverband, nämlich der Bayerische, der 1861 im Reichssaal zu Regensburg gegründet wurde, kann mit Stolz auf eine ungebrochene Tradition zurückblicken und darf daraus neue Kräfte für die Zukunft gewinnen.

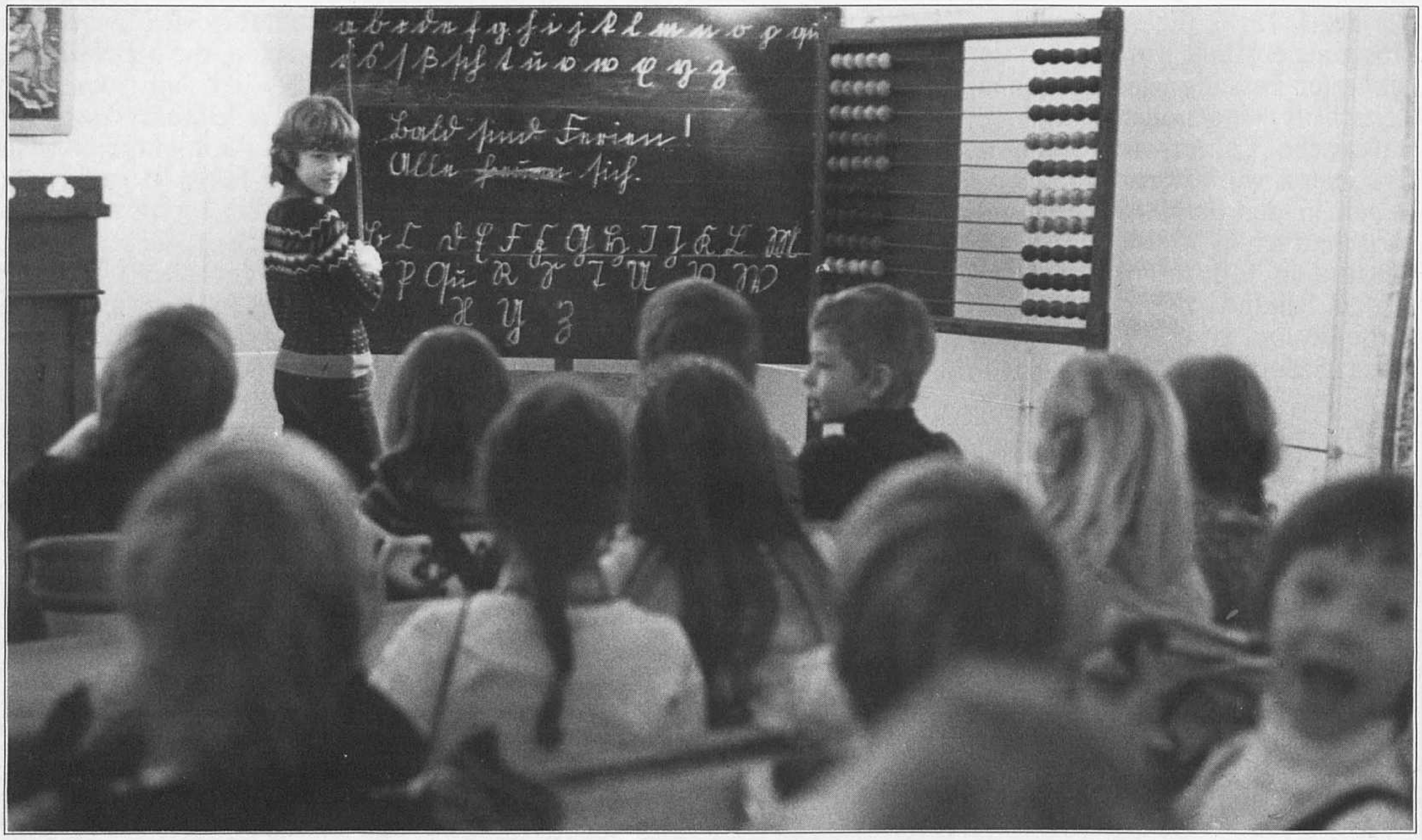
Die Einsicht in jene Selbstverständlichkeit, daß nämlich nicht nur die Zeit vergeht, sondern mit ihr Gedanken, Empfindungen, Begebenheiten zuerst zu Geschichten und dann nach einer strengen Auswahl zu Geschichte werden, war vor allem im vergangenen Jahrzehnt nicht immer selbstverständlich. Deshalb sehe ich die heutige Festveranstaltung des BLLV gleichsam als ein Sinnbild für das, was die sogenannte Schulfront nach einem Jahrzehnt der hektischen Neuerungen letztendlich braucht, nämlich Ruhe und Besinnung.

Es kann nicht mehr um große Aufbrüche und pädagogische Bewegungen und Glaubenskriege gehen, es geht um das Wohl und die Zukunft unserer Kinder, der Familien, der Eltern und nicht zuletzt um den inneren Frieden dieser Familien, der vom Schulsystem, und zwar von seiner Praxis mehr als von seiner oft ideal formulierten Theorie, sehr erheblich beeinflußt wird.

Die vor rund einem Dutzend Jahren geforderte »permanente Revision des curriculum« nach der jeweiligen Maßgabe rasch wechselnder pädagogischer und didaktischer Theorien drohte eine Art Strudel von Orientierungslosigkeit zu erzeugen. Deshalb sollen auch die bildungspädagogischen Institute darauf sehen, daß sie wenige, dauerhafte und gute Ideen produzieren, statt eine große Fülle sprudelnder Einfälle, die sich dann erst in der Praxis bewähren müssen, bevor sie anerkannt werden können. Es ist gut, wenn man sich jetzt wieder auf die Geschichte und damit auf schlichtere Erfahrungswerte stützt. Man kann auch – und erlauben Sie das einem Gymnasiallehrer für Geschichte, der leider diesen Beruf nur wenige Wochen ausgeübt hat, weil er als räudiges Schaf über die Hürden gesprungen und in den Bereich der Politik geraten ist, zu sagen – man kann auch Geschichtsunterricht nicht durch Sozialkunde ersetzen.

Vor allen Dingen muß man wieder nach der eigentlich selbstverständlichen Erkenntnis handeln, die auch in dem so hervorragend formulierten Artikel der Bayerischen Verfassung zum Ausdruck kommt, daß Unterricht und Erziehung nicht zwei getrennte Bereiche sind, sondern daß jedes Unterrichten auch erzieherisches Handeln sein muß. Wie der Lehrer seinen Schülern in der Schulstube begegnet, davon hängt auch letztlich der Wert des Unterrichtes ab. Das war im Gründungsjahr des Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrerverbandes nicht anders als heute, mehr als 120 Jahre später. An dem von mir eingangs zitierten Wort Pestalozzis werden auch die modernsten Medien wenig ändern können. Ich will und kann nicht leugnen, daß wir alle vor den ungeheuren Möglichkeiten der neuen elektronischen Medien mit einer ähnlichen Mischung aus Stolz und Besorgnis stehen, die ich beim Blättern in alten, mir zur Verfügung gestellten Ausgaben der Jugendlust in einem Artikel aus dem Jahre 1878 entdeckt habe.

Dort schrieb ein Ingenieur aus Bern über den genialen Thomas Alva Edison und seinen Phonographen folgendes: »Dieser Apparat dient dazu, alle möglichen Töne in sich aufzunehmen und nach ganz beliebiger Zeit, d. h., sobald man den Apparat in Bewegung setzt, wieder genau zu reproduzieren. Denkt Euch also« – so wendet sich der Verfasser an die damalige Jugend – »diese Maschine steht bei Euch auf dem Tisch. Ihr sprecht nun durch eine seitlich angebrachte



trichterförmige Öffnung in den Apparat hinein: ›Gott erhalte den deutschen Kaiser‹ – so ist von diesem Augenblick an der eben hineingesprochene Satz in dem Apparat festgehalten und aufbewahrt. Jedes Kind ist nun imstande, die Worte ›Gott erhalte den deutschen Kaiser‹ genauso aus der Maschine wieder hervortönen zu lassen, wie sie hineingesprochen wurden – und zwar so oft man will.«

In diesen Zeilen, im Jahr des Berliner Kongresses geschrieben, da Bismarck 1878 als ehrlicher Makler zwischen den verfeindeten europäischen Mächten Großbritannien und Rußland, die damals am Vorabend eines Krieges miteinander standen, auftrat, findet sich schon der Grundton des Zeitalters der technischen Zivilisation, in dem wir bekanntlich heute noch leben.

Heute ist so viel die Rede vom Fluch der Technik, zum Teil in den gleichen Kreisen, in denen man früher vom Segen der Technik geschwärmt hatte. Aus dem Wissenschafts-Glauben früherer Bewegungen ist heute weitgehend eine Wissenschafts-Feindlichkeit geworden. Und so wenig man den lieben Gott durch die Wissenschaft ersetzen kann, so wenig kann man die Technik aus unserem Leben und in ihrer Weitergestaltung auch aus einem menschenwürdigen Leben der Zukunft wegdenken. Ich erlaube mir, bei dieser Gelegenheit vor der Verteufelung der Technik und vor dem Versuch, aus der Technik auszusteigen, zu warnen.

Wenn so viel von der Humanisierung der Arbeitswelt die Rede ist, so sollte man sich darüber im klaren sein, daß es eine Humanisierung der Arbeitswelt ohne den Einsatz der modernen Technik und ihrer Möglichkeiten, von der elektronischen Datenverarbeitung über die Kybernetik bis zur Steuerung der großen Automaten, nicht gibt. Mir ist das bei meinen drei Bergwerksbesuchen deutlich bewußt geworden. Kurz nach dem Kriege im oberbayerischen Braunkohlenbergbau, der eine harte, zermürbende Arbeit war, die den Mann krank machte und schnell altern ließ. Dann etwa 20 Jahre später in einem Bergwerk im Ruhrgebiet. Es war schon moderner, aber immer noch verrichtete der Bergmann harte, schweißtreibende, gefährliche Arbeit in kauernder Stellung, mit der Spitzhacke in der Hand. Aber ein Teil der Arbeit wurde schon mit der Maschine gemacht. Vor kurzem war ich in einem modernen Bergwerk, in dem der Bergmann von früher ein schulisch gut ausgebildeter und beruflich gut vorbereiteter Facharbeiter ist. Er steht an einem Monitor, steuert und überwacht die großen Schürfmaschinen, die statt des Menschen die Arbeit verrichten. Die Arbeit unter Tage kann man heute mit der vor einer menschlichen Generation, sagen wir am Ende des Zweiten Weltkrieges, nicht mehr vergleichen.

Die moderne Technik darf nicht zum dämonischen Herren einer versklavten Menschheit werden, sondern der überlegene, an höhere Werte glaubende Mensch muß Herr über die Technik bleiben und sie in den Dienst seines Lebens, seiner beruflichen Entfaltung stellen. Wir sollten uns darüber im klaren sein – das darf ich gerade an die Damen und Herren der jüngeren Generation bis zu den Kindern sagen –, daß wir die erste menschliche Generation sind, in der quantitativer Fortschritt in qualitative Dimensionen umgeschlagen hat. In den Jahrzehnten etwa vom Ersten Weltkrieg an bis heute, 1915 bis 1980, ist der Zuwachs des Wissens auf naturwissenschaftlich-technischem Gebiet gegenüber der Zeit von den Anfängen der Menschheit bis in die Mitte des zweiten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts verdoppelt worden.

Wir sind die erste menschliche Generation, in der es eine Akzeleration der Geschichte gibt. Sie eröffnet ungeahnte Möglichkeiten. Aber sie birgt auch ungeheure Gefahren. Unsere jungen Menschen müssen schon in den frühen Jahren ihrer schulischen Unterrichtung und Erziehung darauf vorbereitet werden, mit den Möglichkeiten, aber auch mit den Risiken der modernen Technik seelisch-geistig fertig zu werden. Aussteigen ist keine Ehre. Aussteigen mag die Mentalität verantwortungsloser Individualisten sein. Aber Aussteigen ist keine soziale Ethik, sondern die moderne Technik bietet jedem die Möglichkeit, vermehrt für sich, für seine Familie und für die Gemeinschaft etwas zu leisten. Darum vertrete

ich, der ich nicht Naturwissenschaft studiert habe, kein Techniker geworden bin, vielleicht auch nicht die Fähigkeiten gehabt hätte, ein Mathematiker oder Physiker zu werden – deshalb wollte ich ja Historiker werden –, mit Nachdruck die zivilisatorische, aber auch kulturfördernde Bedeutung der modernen Technik, wenn sie vom Menschen beherrscht und wenn sie innerhalb ethisch verantwortbarer Grenzen eingesetzt wird. Anders können wir auch der nächsten und übernächsten Generation kein menschenwürdiges Leben im Sinne der heutigen Möglichkeiten in Aussicht stellen.

»Vernünftige Menschen können sich vergleichen« – so heißt es bei Heinrich von Kleist im »Zerbrochenen Krug«, und so ist es dem Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrerverband und der Bayerischen Staatsregierung auch immer wieder gelungen, trotz mancher unterschiedlicher Auffassung einen vernünftigen Kompromiß zu finden.

Alles in allem gesehen darf ich Sie, Herr Präsident, Ihre Mitarbeiter, die Mitglieder des BLLV als Verbündete ansprechen. Als Verbündete im Kampf gegen Unvernunft und Maßlosigkeit. Dieses ungeschriebene Bündnis zwischen BLLV und Bayerischer Staatsregierung, wie es sinnbildlich dadurch verdeutlicht, daß ihr Präsident, Wilhelm Ebert, meines Wissens der einzige Vorsitzende eines Lehrerverbandes ist, der mit allen bayerischen Kultusministern seit 1947 gesprochen und auch gelegentlich gestritten, stets jedoch kompromißbereit und vor allem fast immer erfolgreich verhandelt hat. Sicher ist auch die bayerische Bildungspolitik von der allgemein pädagogischen Euphorie in Zusammenhang mit dem Einbruch des angelsächsischen Behaviorismus in unserer Erziehungslandschaft nicht ganz unberührt geblieben. Aber gesunder Menschenverstand und die Rücksicht auf Erfahrungswerte im Umgang mit der jungen Generation haben bei uns in Bayern stärker als anderswo den Fluß der bildungspolitischen Ereignisse bestimmt.

So haben wir am eigenständigen Fach Geschichte in allen Schularten festgehalten, obgleich die herrschende didaktische Lehrmeinung vor kurzem noch der Geschichte nur dienende Zulieferaufgaben für sogenannte Gegenwartskunde stellen wollte. Jede Monokausal-Erklärung in der Geschichte ist schon deshalb falsch, weil sie unvereinbar ist mit dem pluralistischen Charakter der Geschichte.

Wir haben dem Grundsatz getreu gehandelt: Nicht die gleiche Schule für alle, sondern die richtige für jeden. So haben wir am gegliederten Schulwesen festgehalten, wissen aber, daß es sich hier nicht darum handelt, ein einmal richtiges Bildungssystem über Jahrhunderte hinweg deshalb zu verteidigen, weil es einmal gewesen ist.

Wir haben uns auch nicht durch lautstarke Rufe »Fördern statt Fordern!« ins Bockshorn jagen lassen, denn diese Alternative existiert in Wahrheit nur in den Köpfen ihrer Erfinder.

Fördern und fordern – auf diesem Grundsatz baut ein vernünftiger und kindgerechter Unterricht auf. Wir haben uns in Bayern trotz einer erheblichen und auch nötigen Bildungsexpansion nicht vom Leistungsgrundsatz abbringen lassen. Die Schule muß auch der Ort sein, wo dem jungen Menschen Gelegenheit gegeben wird, seine Grenzen zu erkennen, wo ihm gesagt wird, was er gut kann, was er noch kann und was er eben nicht mehr kann.

Und so ist, davon bin ich überzeugt, bei uns die Schule, trotz curricularer Lehrpläne, trotz Gesamtschulstreit in der Kolleg-Stufe, trotz verschiedener Schulversuche und zunehmenden Medieneinsatzes das geblieben, was sie selbstverständlich sein muß: menschlich! Ob in Berlin, Hamburg oder München, überall gibt es den fesselnden, begeisternden Lehrer, gibt es auch den eher langweiligen Routinier und eben leider auch den sich und die Kinder quälenden Unberufenen. Ich bezweifele sehr, daß sich das in Zukunft völlig ändern wird. Schön wäre es, wenn es so etwas wie pädagogische Zaubertränklein gäbe, die man einem mürrischen, in sich gekehrten Schulmeister nur einzuflößen brauchte, damit aus ihm ein brillanter Klassenunterhalter wird, der die Jugend in glühende Begeisterung für das Bruchrech-

nen oder die Mengenlehre zu versetzen versteht.
Zwar kann ich mich, obwohl einstmals geprüfter Gymnasiallehrer, leider nicht auf eigene Erfahrungswerte stützen. Aber wenn man drei Kinder durch je 13 Schuljahre mit väterlicher Sorge und väterlichem Wohlwollen begleitet hat, lassen sich auch daheim aus den Berichten und Erzählungen mosaikartig einige schulische Wahrheiten ableiten. So etwa die, daß schon kleinere Kinder ziemlich scharf die Fachkompetenz ihres Lehrers ermessen, beurteilen und den Grad ihrer Achtung danach richten.
In Bayern waren wir im Jahre 67/68 in der drohenden Gefahr, eine schulpolitische Konfrontation zu erleben, deren Folgen auf die Kinder, auf die Eltern und damit auch auf den inneren Frieden der Familie abgewälzt worden wäre. Ich meine die sich entgegenstehenden Gesetzentwürfe, der eine der CSU und der andere der SPD.
Aufgrund der vermittelnden und vorbereitenden Tätigkeit durch den Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrerverband ist die Änderung der Bayerischen Verfassung, das heute noch gültige Volksschulgesetz, die Änderung der Staatskirchenverträge, des Vertrages mit der evangelischen Kirche und des Konkordates entstanden. Die Regelung, die wir damals erreicht haben, hält nunmehr schon 14 Jahre und hat dauernden Schulfrieden gebracht, den Schulfrieden, der durch ideologische, noch so gut gemeinte Überhöhungen von der einen wie von der anderen Seite her bestimmt nicht gewahrt und nicht beibehalten worden wäre.

Vor einigen Jahrzehnten konnte sich vielleicht noch der Lehrer Respekt mit dem Rohrstock erzwingen, heute sind diese Zeiten Gottseidank vorbei.

Aber es darf auch nicht sein, daß der Lehrer zum Prellbock, zur Zielscheibe, zur lächerlichen Figur gemacht wird, die man anpöbeln, anspucken und notfalls auch noch tätlich angreifen kann.

Ich bin ebenso gegen die Ausbeutung der Jugend durch die Alten wie gegen die Ausbeutung der älteren Generation durch die Jugend.
So wie aus dem Frakturdruck und den zarten Radierungen in den Ausgaben der »Jugendlust« aus der Zeit um die Jahrhundertwende die kühle und klare Antiqua von heute wurde und die moderne, mit starken Strichen hingeworfene Zeichnung, so haben sich auch die Schulstuben verändert. Der Lehrer ist herabgestiegen von seinem hohen Katheder, mischt sich unter seine Schüler, die nicht mehr, wie wir noch zwischen den beiden Kriegen, in langen und harten Vierer- und Sechserbänken, sondern um Tische herum sitzen, auf leicht beweglichen Stühlen. Die Klassenzimmer sind heller und freundlicher als damals, die Anschauungsmittel weit zahlreicher und technisch beinahe vollkommen, die Klassen selber sind weitaus kleiner, der Umgangston lockerer: Wer wollte leugnen, daß dies wirklich ein gewaltiger pädagogischer Fortschritt ist?
Aber auch zum pädagogischen Fortschritt und zur Demokratie in der Schule gehört Disziplin. Ohne sie, die der Lehrer zu beweisen hat und die auch die Kinder zu üben haben, ist Unterricht und Erziehung in geordneten Bahnen nicht möglich.

Es gilt aber die Weisheit des großen Pestalozzi im Schuljahr 82/83 genauso wie vor hundert Jahren, und »der Geist des Lehrers bleibt die alleinige Hauptursache bei allem Unterrichten und Erziehen«, wie dies der Gründer des Schulbuchverlages Moritz Diesterweg gesagt hat.
In meiner Kindheit roch die Schule nach Leinöl, die Lehrer trugen Vatermörder, dunkle Anzüge, und das spanische Röhrl war oft dabei. Vor manchen hatten wir Angst, andere verehrten wir voll echter Begeisterung. Damals war ja die Zeit der großen Reformpädagogik, die Zeit Gaudigs und Kerschensteiners, die Zeit der vielen Jugendbewegten, die entdeckten, daß Kinder keine kleinen Erwachsenen sind, sondern Wesen sui generis, wenngleich auch vorläufiger Art, weil rasch erwachsen. Auch damals herrschten Unruhe und Unsicherheit an der pädagogischen Front. Es ist alles schon einmal dagewesen, und wir sollten uns von den »sterilen Aufregungen des Tages«, so der Philosoph und Soziologe Max Weber, nicht allzusehr beuteln lassen.

Gerade ein solches Jubiläum wie das heutige bietet hinreichend Anlaß, die Brücken zu begehen, die uns in die Vergangenheit führen. Denn nicht nur die Zukunft birgt das Neue, auch die Geschichte hält immer wieder Überraschungen bereit, die wir bestaunen, bewundern und aus denen wir viel lernen können. Der Komponist Robert Schumann schrieb in seinen musikalischen Haus- und Lebensregeln: »Es ist des Lernens kein Ende.«

Vorhin habe ich die Bayerische Staatsregierung und den Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrerverband als Verbündete bezeichnet. Ich bin sicher, dieses letztlich zum Wohle unserer Kinder geschlossene Bündnis bleibt weiterhin so fest wie bisher, gleichgültig, mit wievielen Kultusministern sein Präsident Ebert noch verhandeln wird.

Wir sind uns einig in dem Grundsatz: Nicht die gleiche Schule für alle, aber die richtige für jeden! Natürlich ist dieser Grundsatz so allgemein, daß Meinungsunterschiede und Mißverständnisse im harten Reich der Tatsachen – und ich denke besonders an die Notwendigkeit des Nachdenkens über die Zukunft der Hauptschule – bestimmt nicht erspart bleiben. Letztlich wollen wir aber doch dasselbe: die beste Bildung und Ausbildung für unsere Kinder. Sie müssen imstande sein, den ihnen nach ihren Fähigkeiten und Neigungen zukommenden Platz in einer freien Gesellschaft einzunehmen. Daß dies angesichts der wirtschaftlichen Lage, der Arbeitslosigkeit, besonders der Jugend, sehr schwierig ist, wissen Sie genauso wie ich.

Ich bin jedoch davon überzeugt: Wenn wir gemeinsam unsere Sachkenntnis dem Ziel unterordnen, der jungen Generation eine lebenswerte Zukunft zu eröffnen, dann wird uns dies trotz aller Hemmnisse und Schwierigkeiten auch gelingen.

Meine herzliche Bitte – ich sage das weder als Vorwurf noch mit Pathos – ist, daß unsere Lehrer alles tun, um der Jugend die Angst vor der Technik und die Sorge vor ihrer Zukunft zu nehmen.

Wenn man die Jugend mit Furcht, Angst und Sorge erfüllt, so wird ein Teil dieser Jugend sich niemals zu einer normalen Lebensgestaltung durchringen können. Wer unsere Jugend mit Angst, Sorge und Furcht vor dem Unheimlichen der Technik und der Zukunft erfüllt, der leistet dem inneren Frieden, aber auch der seelischen und körperlichen Entwicklung unserer Jugend, einen schlechten Dienst. Gerade hier habe ich einige Beispiele kennengelernt, auf einem Gebiet, das mir sehr am Herzen liegt: Man soll endlich den Aberglauben einstellen oder nicht mehr verbreiten, daß die moderne Mikroelektronik und die Mikroprozessoren die Vernichtung von Arbeitsplätzen bedeuten; daß wenige einen gutbezahlten Arbeitsplatz haben werden und die Mehrheit von der Arbeitslosenunterstützung leben werde. So haben wir im Strukturwandel der 50er und 60er Jahre Millionen von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft verloren, ohne daß Arbeitslosigkeit entstand. Ebenso erfolgte der Strukturwandel in unserem mittelständischen Gewerbe, Handwerk und Handel, ohne Arbeitslosigkeit, weil die Beteiligten gut ausgebildet waren, weil sie von einer guten Schule und Berufsschule kamen. Nicht nur in den großen Städten, auch auf dem Lande haben wir diesen Strukturwandel überstanden. Mikroelektronik vernichtet Arbeitsplätze, das stimmt, aber Mikroelektronik schafft auch neue.

Es sind ja auch die Berufe der Ölschläger, der Pinselmacher, der Hufschmiede usw. verschwunden. Und immer gab es nach rückwärts Blickende, Konservative im falschen Sinn des Wortes, die einer zu Ende gehenden Welt nachgetrauert haben. Wir müssen mit der Entwicklung Schritt halten, wir können nicht aussteigen aus ihr oder hinter ihr herhinken, denn die Lebensverhältnisse unseres Volkes sind Gottseidank immer noch gut, trotz einiger Rückschläge. Die soziale Sicherheit wird für alle gefordert, und nicht zuletzt erwartet die Jugend Zukunftsaussichten und Lebenschancen. Das erfordert, daß wir auch mit unserem Bildungssystem an der Spitze des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes bleiben und nicht hinterherhinken oder glauben, im Aussteigen die Lösung für die Zukunft zu finden.

DEUTSCHES MUSEUM
BIBLIOTHEK

Gerhard Wiedemann

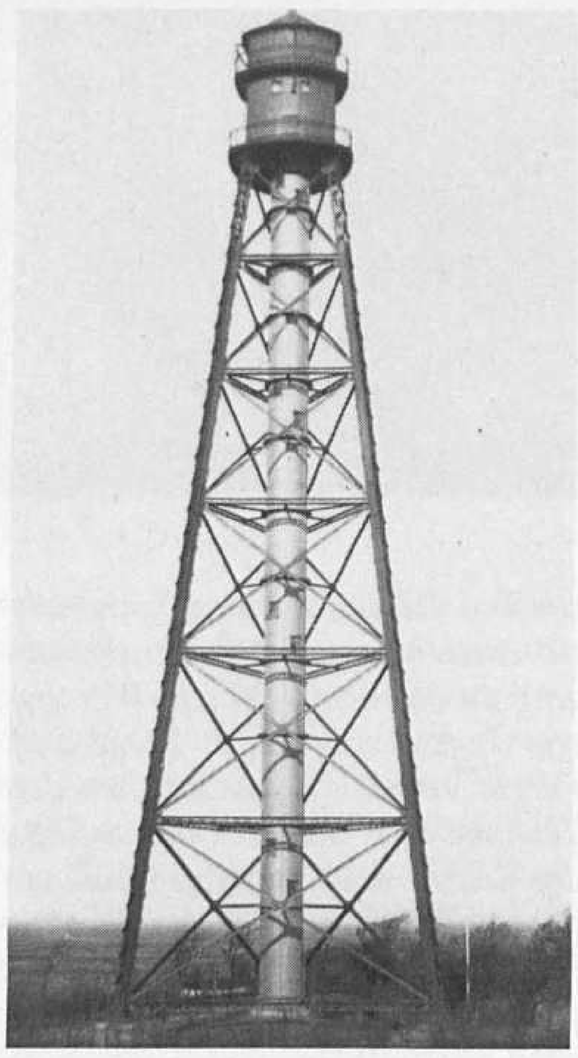
Seezeichenaufgaben

Seezeichen sind seit langem bekannt. Tonnen, Baken und Leuchtfeuer hat es schon vor der »industriellen Revolution« im vorigen Jahrhundert gegeben. Wenn man aber die Geschichte des Seezeichenwesens allein vom Beginn dieses Jahrhunderts bis zur Gegenwart überblickt, stellt man fest, daß in diesem Zeitabschnitt nicht nur durch die Entwicklung der verwendeten Techniken, sondern auch in der Aufgabenstellung für die Seezeichendienste Änderungen eingetreten sind.

Und dies im Zusammenhang mit dem Vordringen der Technik in weitere Bereiche des Lebens und mit Änderungen der Struktur und Funktion der Schiffahrt im wirtschaftlichen Geschehen.

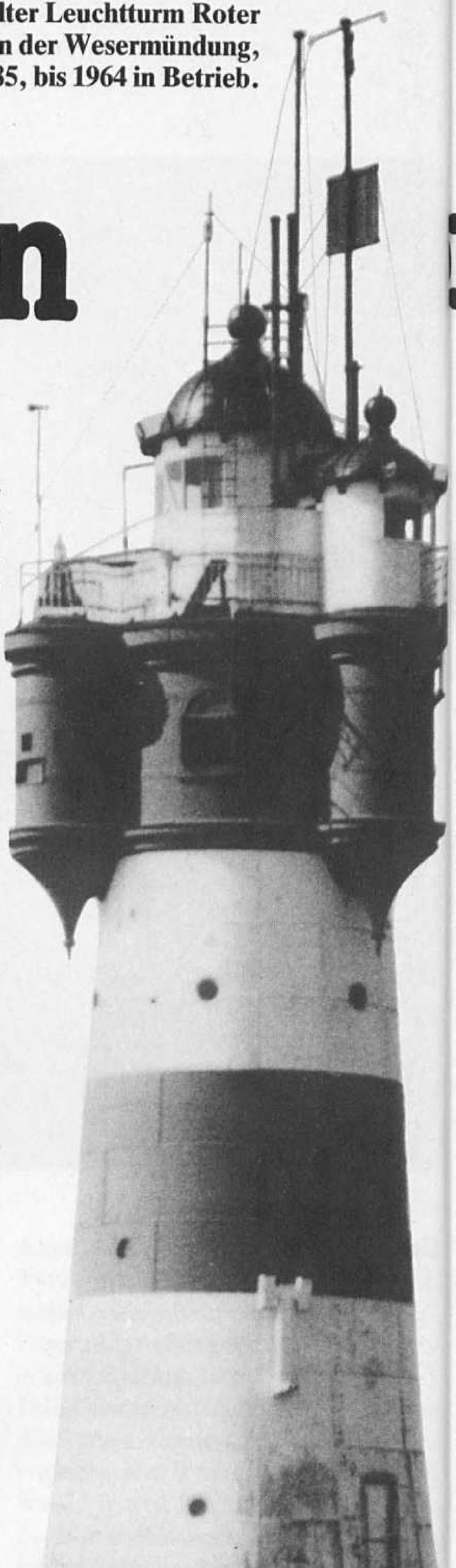
Die Jahrhundertwende zeigt das Seezeichenwesen auf einem beachtlich hohen Stand in der Anwendung der damaligen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, der Lichttechnik für die Lichtquellen und Leuchten der festen Leuchtfeuer, der Leuchttonnen und der Feuerschiffe, der Bautechnik für die Leuchttürme und der Schiffbautechnik für die Körper der schwimmenden Seezeichen (Abb. 1, 2 und 3). Das Bemühen konzentrierte sich darauf, mit diesen Techniken für die Schiffahrt Hilfen für sichere Fahrt auf den Wasserstraßen und im Küstenbereich am Tage und bei Nacht zu schaffen.

Abb. 2. Leuchtfeuer in Kampen, 1889–1890, noch in Betrieb.



In dem ersten Jahrzehnt, bis 1914, lag der Schwerpunkt in der Anpassung an die Entwicklung der Techniken und in einer Ausweitung auf den Wasserstraßen. Befeuerung und Betonnung der wichtigsten Fahrwasser im Küstenbereich wurden damals ausgebaut. Mit der von A. Fresnel bereits 1823 entwickelten Optik mit dioptrischen und katadioptrischen Ringen (Abb. 4) oder mit guten Parabolspiegeln konnte das Licht in gewollte Richtungen gebracht und in gewissen Grenzen verstärkt werden. Damit waren die Voraussetzungen für die Wahl von Leuchtfeuern mit kleiner oder großer Tragweite geschaffen (Abb. 5). Für Lichtquellen lagen Erfahrungen mit elektrischen Bogenlampen schon seit Mitte des

Abb. 1. Alter Leuchtturm Roter Sand in der Wesermündung, 1883–1885, bis 1964 in Betrieb.



n 1900 bis zur Gegenwart

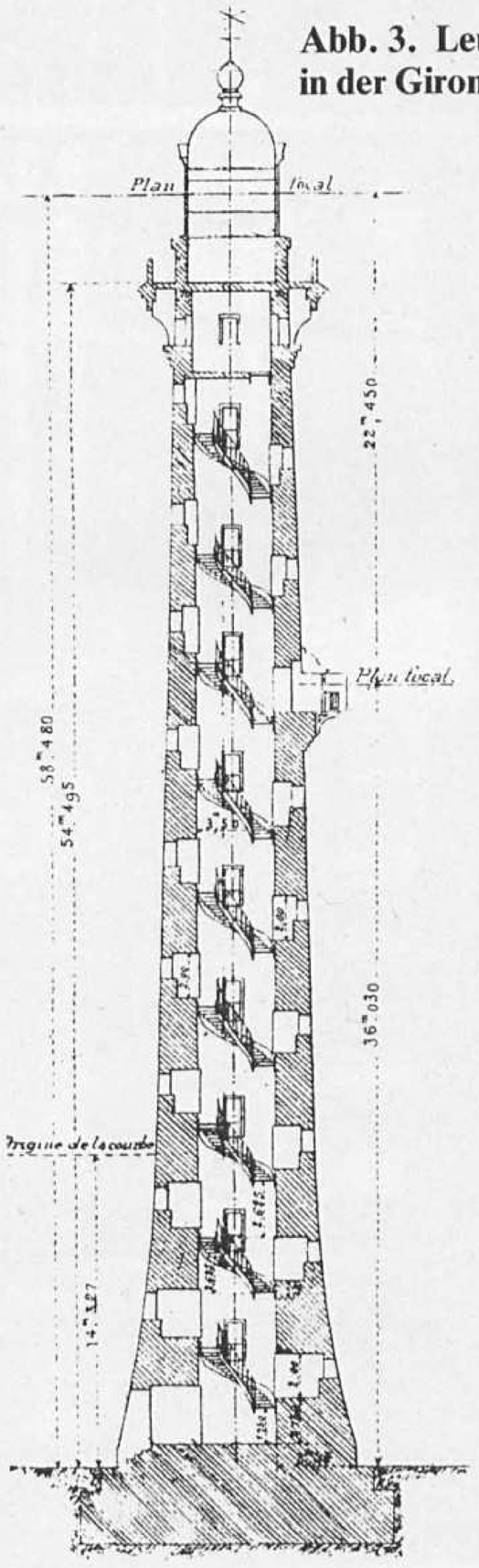


Abb. 3. Leuchtturm de la Coubre in der Girondemündung, 1902.

19. Jahrhunderts vor (Abb. 6). Der Bau von elektrischen Glühlampen hatte gerade zwischen 1905 und 1914 große Fortschritte gemacht (Abb. 7). Die Erfindung des Gasglühstrumpfs durch Auer von Welsbach 1885 war schon 1892 im Seezeichenbetrieb eingeführt worden. Sie brachte einen erheblichen Gewinn an Lichtausbeute für die bis dahin gebrauchten Brennstoffe wie Petroleum oder Ölgase. Damit konnte auch eine praktisch brauchbare Leuchttonne geschaffen werden (Pintsch 1878) (Abb. 8,9 und 10). Dalèn hatte 1907 in Schweden eine Lösung für die Verwendung von Azetylen gefunden. Zu gleicher Zeit etwa kam das Flüssiggas auf den Markt, das sich günstig in dem Tonnenkörper speichern ließ. Die Technik ließ Tonnenkörper bis zu 31 m^3 Inhalt zu, so daß durch Tonnen und Leuchttonnen die Fahrwasser auch bis in den Seebereich bezeichnet werden konnten »wie die Straßen« (Abb. 11 und 12). Die jetzt dichter stehenden Leuchtfeuer konnten für die Schiffsführungen durch eine große Auswahl von unterschiedlichen Lichterscheinungen, den Kennungen, deutlich unterscheidbar gemacht werden. In dieser Zeit hatte man sich auch mit der physiologischen Seite des Sehens und Erkennens der Lichtkennungen, vor allem der kurzen Lichterscheinungen wissenschaftlich beschäftigt (Blondel-Rey 1912). Man diskutierte diese Fragen mit Wissenschaftlern und Praktikern.

Immer mehr wurden ganze Fahrwasser systematisch für Tag- und Nachtfahrt bezeichnet. Körte z. B. legte 1900 Pläne für die Befeuerung der Außenweser, Außenems und der Flensburger Förde vor (Abb. 13). Hierbei wurden erstmals Richtfeuer »in einer geschlossenen Kette« für diese engen Fahrwasser über ihre ganze Länge verwendet. Helgoland erhielt das stärkste Leuchtfeuer in der Deutschen Bucht. Der damals noch 60 m breite Kaiser-Wilhelm-Kanal wurde über seine ganze Strecke von Kiel bis Brunsbüttelkoog, 98 km, durch eine Uferbefeuerung mit schwachen Glühlampen, die nicht blenden sollten, in Abständen von i. M. 250 m für die nächtliche Durchfahrt brauchbar gemacht. Hafeneinfahrten in der Ostsee erhielten Molenfeuer (Elbing, Neufahrwasser, Schleimünde . . .) (Abb. 14).

Die wachsende Zahl der Anlagen machte den Seezeichendiensten in diesem Zeitraum auch Sorgen. Der Verbrauch an Betriebsstoffen war gestiegen. Sie mußten rechtzeitig und in einwandfreier Qualität ersetzt werden. Ein sicherer Betrieb konnte nur mit einer guten Organisation erreicht werden. An die Leuchtfeuerwärter müssen höhere technische Anforderungen gestellt werden. Es werden zusätzlich Hilfseinrichtungen wie Betriebsstofflager, Werkstätten für Pflege und Reparatur der Geräte oder Spezialschiffe, die Tonnen sicher auslegen und einholen können, notwendig (Abb. 15).

Die Tonnen hatten Gewichte von 5 t und mehr erreicht. Wirtschaftlichkeit bei gleicher oder höherer Sicherheit im Betrieb war daher schon in diesen Jahren eine erklärte Nebenaufgabe für die Dienste. Feuerschiffe, »die im Betrieb teuersten Seezeichen« waren schon damals Ziel kritischer Untersuchungen. Ein Teil ihrer Positionen konnte durch Leuchttonnen ersetzt werden. Man war sich darin einig, die dann noch verbliebenen Feuerschiffe an besonders wichtigen oder schwierigen Stellen einzusetzen, sie dann aber mit licht-

starken Leuchtfeuern auszurüsten. Vielfach erhielten sie in der Zeit eigenen Antrieb (Abb. 16).
So hatten die Seezeichendienste bis zum Beginn des 1. Weltkrieges ein wirksames System von festen und schwimmenden Zeichen entwickelt, das bei Tag und Nacht die Fahrt in einem etwa 20–30 sm breiten Raum vor der Küste und in den Zufahrten zu den Häfen sicherte.
Mit Schiffsschraube, Dampfmaschine und Stahlbau sowie mit Wachsen der Industrien waren der Schiffahrt starke neue Impulse gegeben. Dies ließ die Lücke immer drückender empfinden, die bei unsichtigem Wetter durch das Versagen der Tagesmarken und

Abb. 4. Erste Idee von Augustin Jean Fresnel für das Profil der katadioptrischen Ringlinsen.

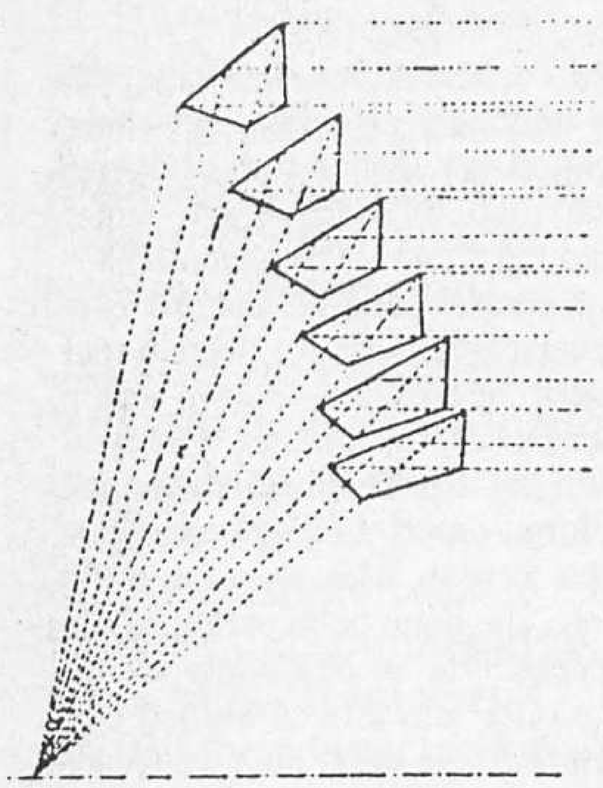


Abb. 5. Optik eines Leuchtfeuers (Arngast).

der Leuchtfeuer entstand. Sie waren dann wenig oder gar nicht mehr wirksam. Es lag nahe, den von der Sicht unabhängigen Sinn des Menschen, das Gehör, hierfür einzuspannen. Mit Pfeifen während der Fahrt und Glockenläuten bei Stilliegen hatte sich die Schifffahrt schon geholfen, um gegen Kollisionen geschützt zu werden. Auch die Seezeichendienste hatten schon vor 1900 an einzelnen Stellen auf den Schall zurückgegriffen.
So waren Läutewerke auf Molenköpfen häufiger. Verbreitet waren auch Nebelkanonen in der Nähe von Leuchttürmen. Sie gaben in bestimmten Zeitabständen, zwischen 1 und 2 Minuten, Schüsse ab. Es waren auf Erfahrung aufgebaute Anlagen. Die wissenschaftlichen Arbeiten über Schall in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts von Tyndall und von Helmholtz hatten aber auch schon zu mechanischen Schallgebern größerer Leistung geführt. Hörner und Sirenen, durch Druckluft oder Dampf betrieben, kamen um die Jahrhundertwende auf. In St. Catherine's Point hatte das Trinity House 1901 Großversuche mit verschiedenen Systemen durchgeführt. 1902 wies Körte auf das von einem Holländer gebaute Stentorhorn hin, das dann bei einem ersten Ausbau der Nebelsignalstationen an der Ostseeküste bis 1914 bei verschiedenen Leuchttürmen Nebelkanonen und auch Glockenwerke ablöste (Saßnitz, Swinemünde, Pillau,

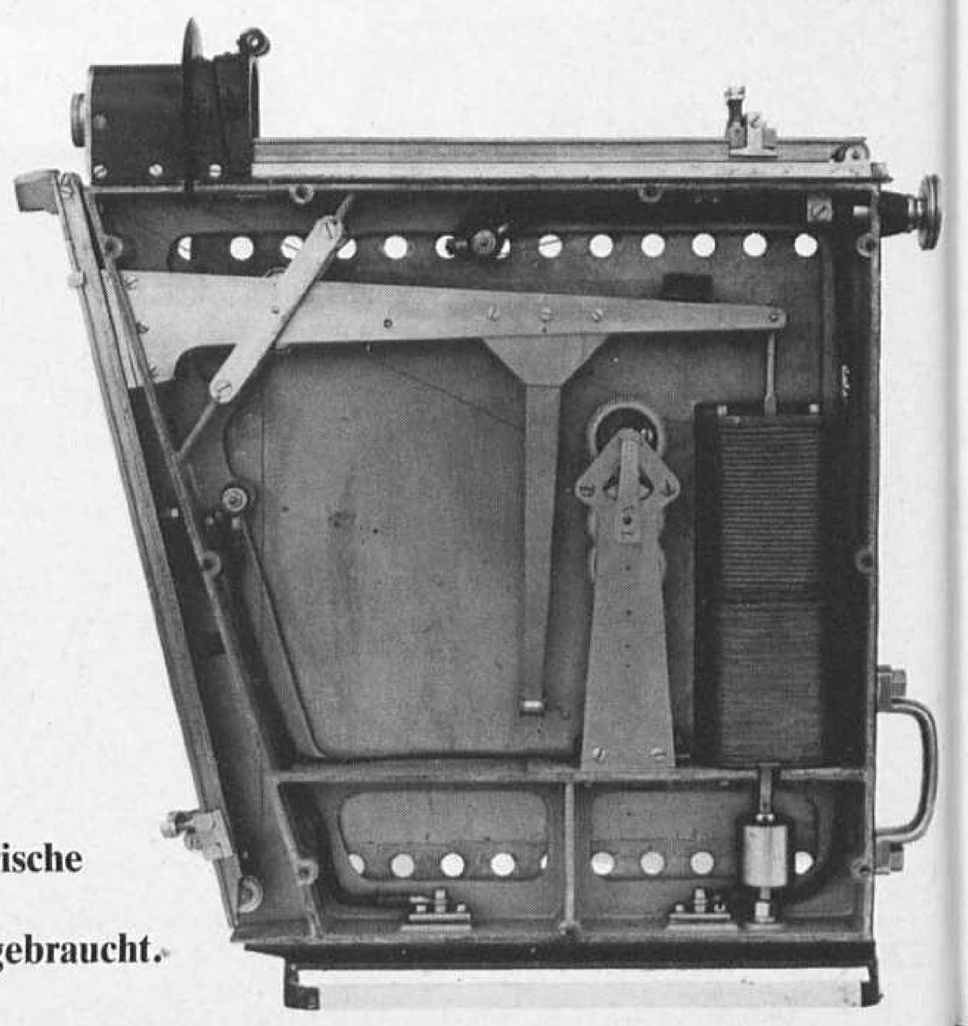


Abb. 6. Elektrische Bogenlampe, seit etwa 1890 gebraucht.

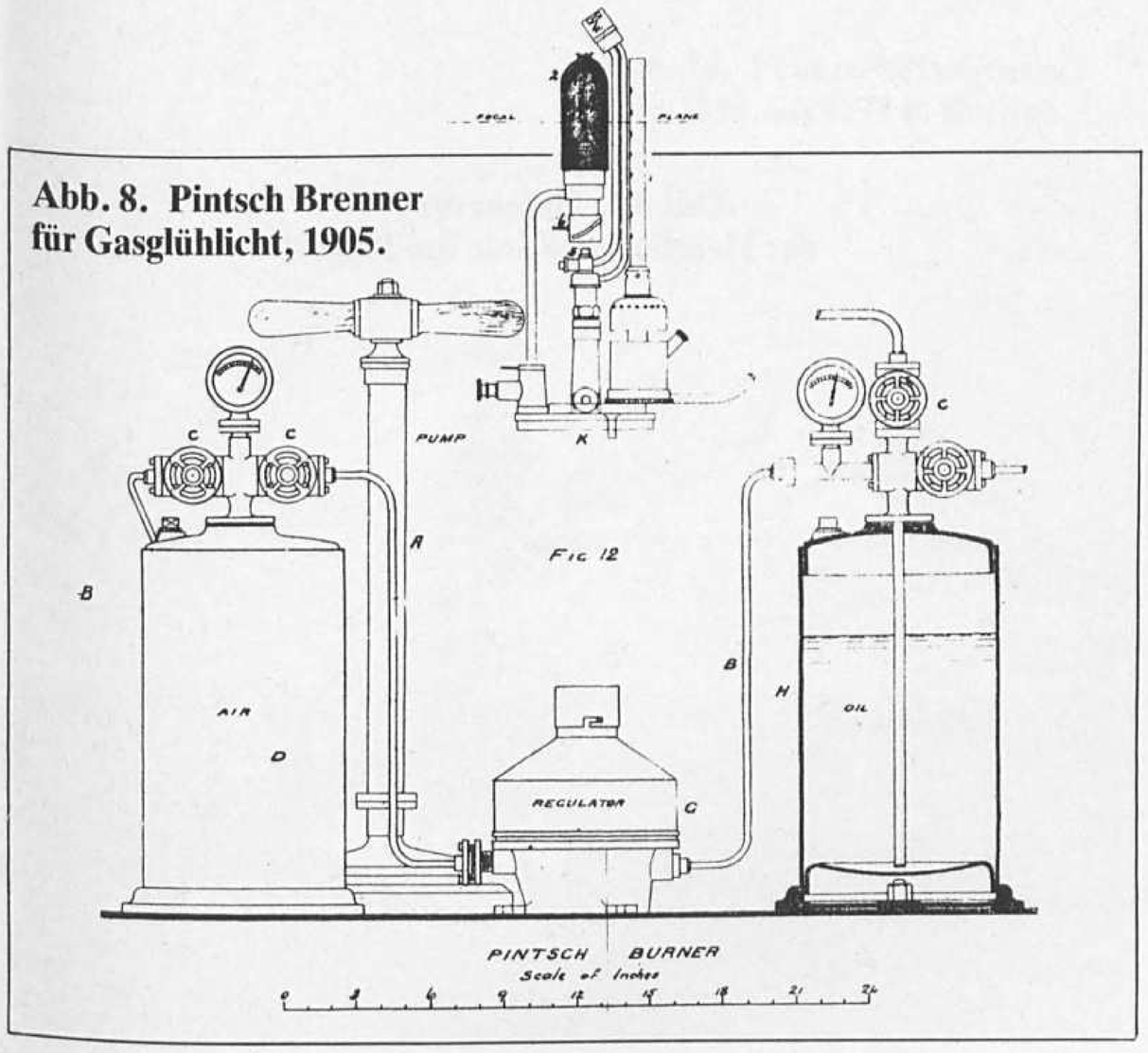


FIG 12

Abb. 8. Pintsch Brenner für Gasglühlicht, 1905.

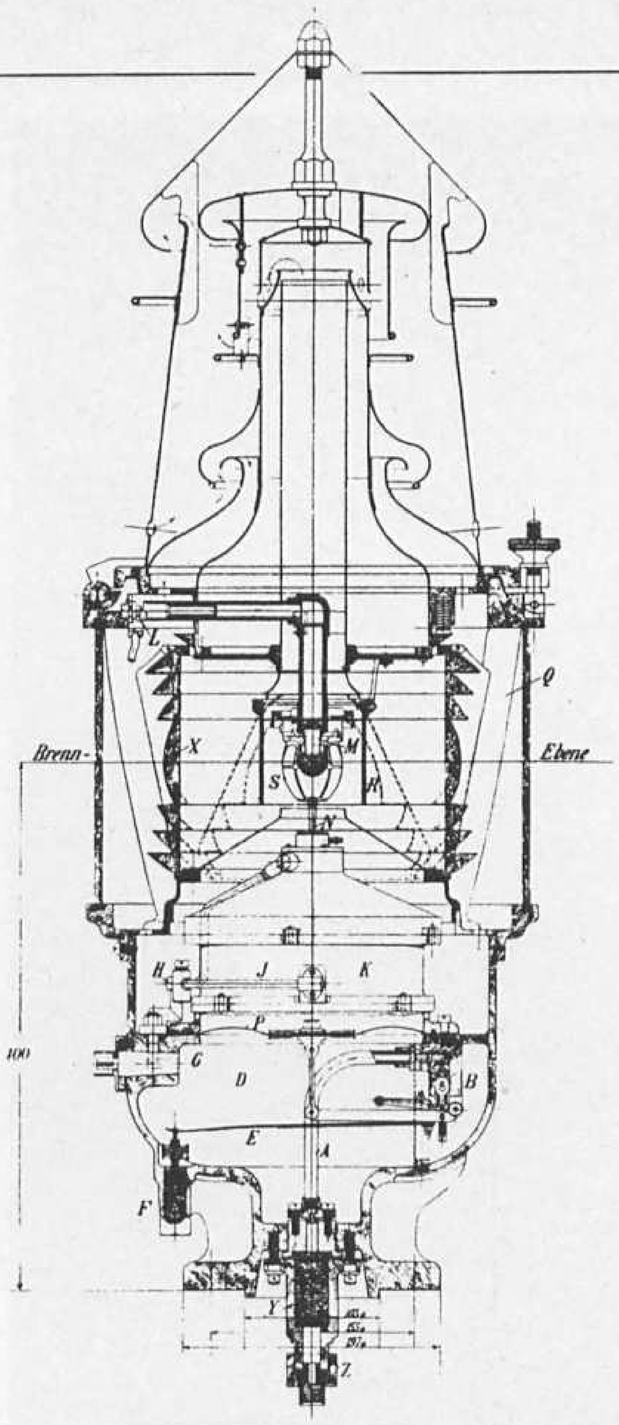


Abb. 9. Schnitt durch eine Pintsch Gas-Seelaterne, 1912.

Abb. 10. Wechselvorrichtung elektrische Glühlampe auf Gasglühlicht, etwa 1930, im Leuchtturm Staberhuk, 1903–1904.

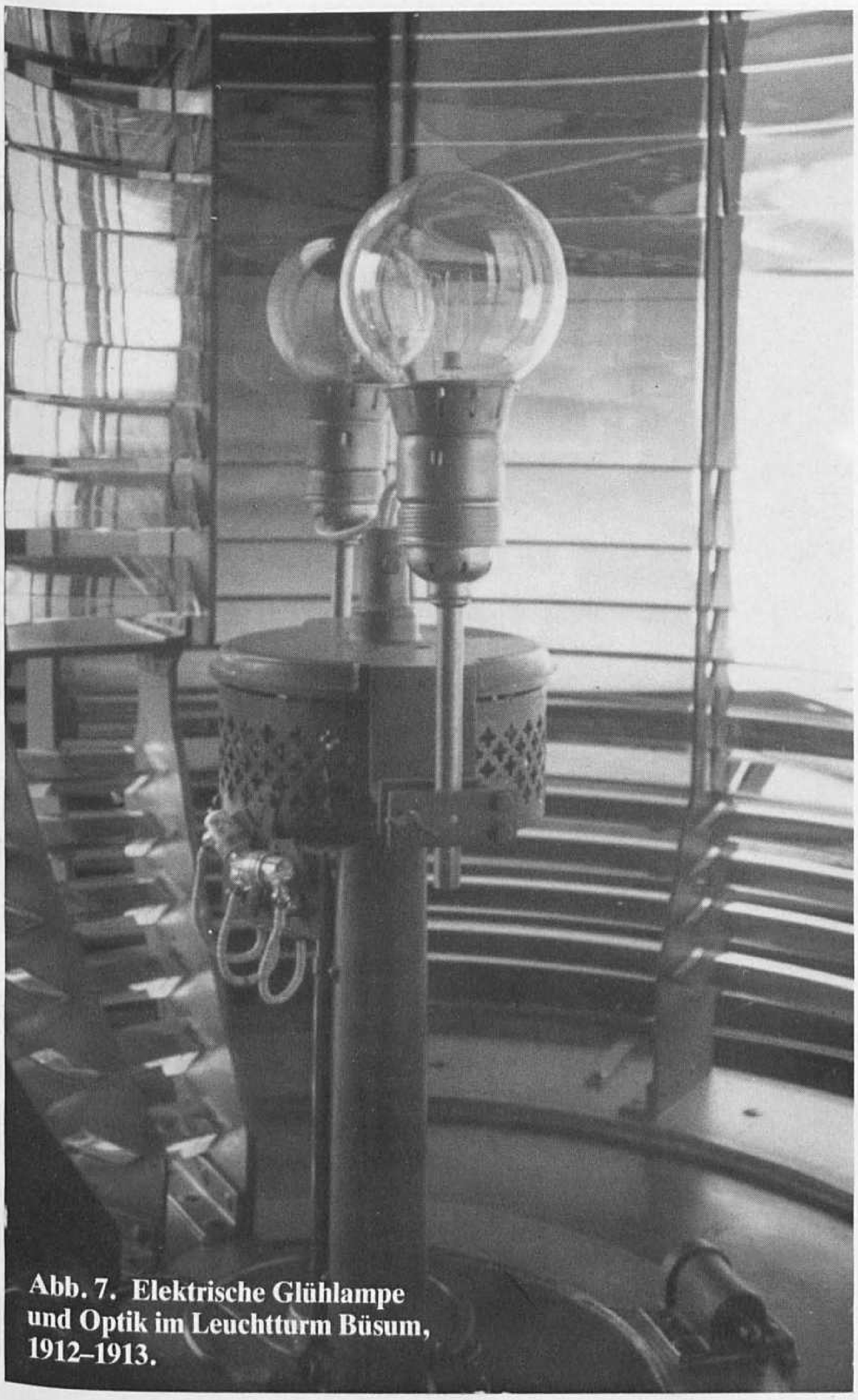
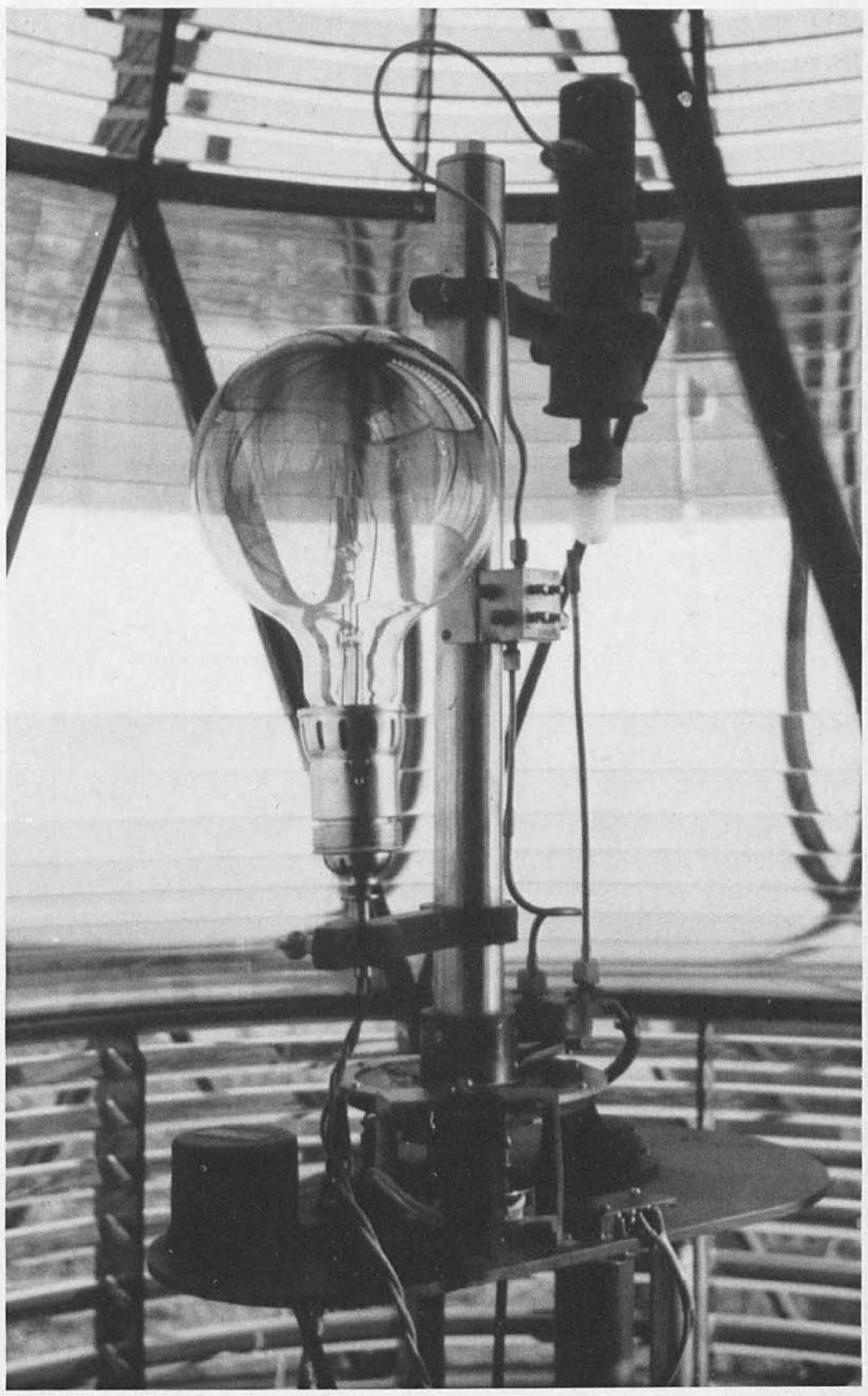
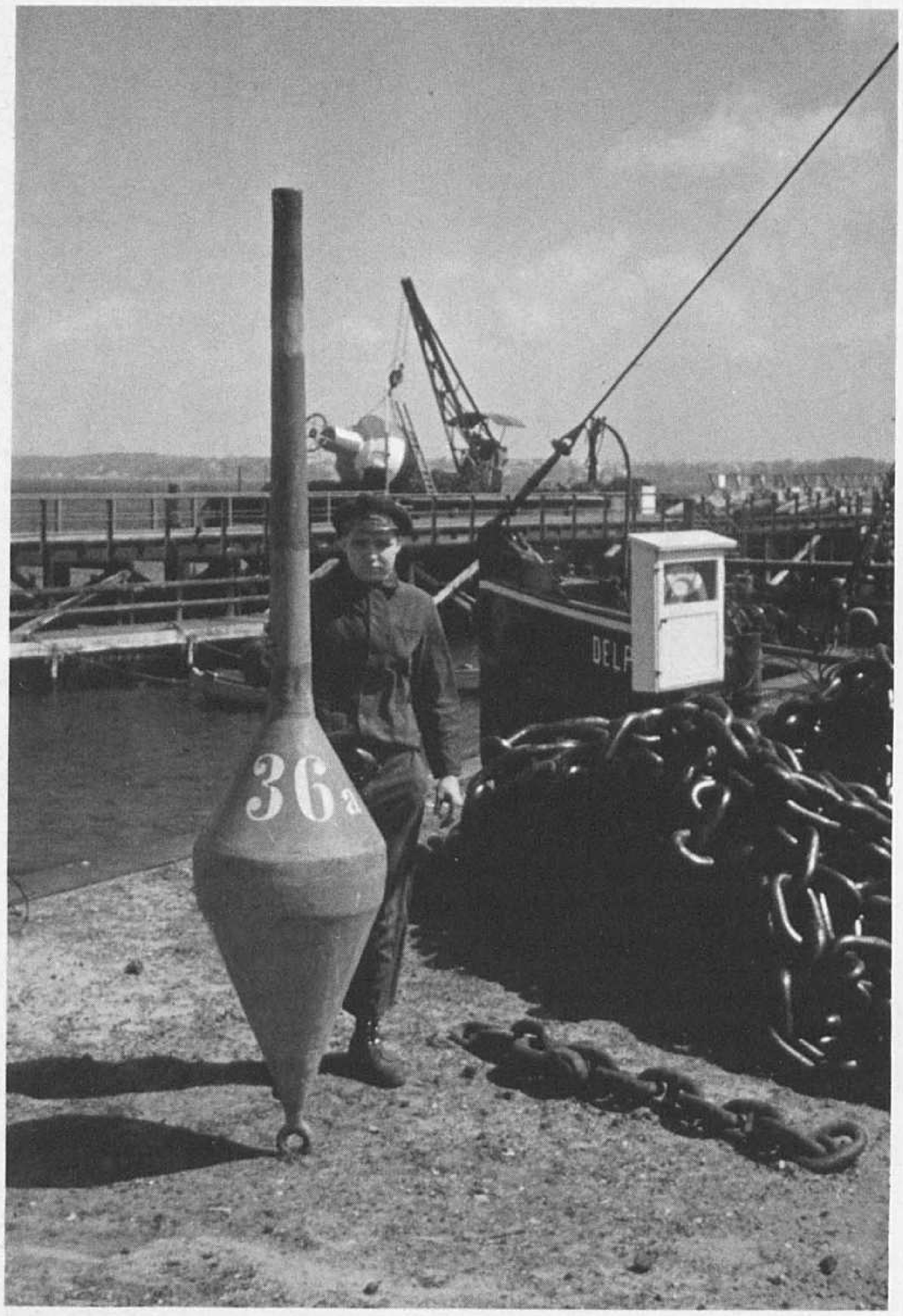


Abb. 7. Elektrische Glühlampe und Optik im Leuchtturm Büsum, 1912–1913.





Stubbenkammer, Stilo) (Abb. 17 und 18). Preßluftsirenen großer Leistung erhielten Greifswalder Oie, Darsser Ort und Jershöft. Daneben erprobte man eine Zylindersirene auf Arkona (1902/3) und ein Pieterssches Preßlufthorn 1906 in Stilo. Die Anlagen waren recht teuer, da meistens auch noch ein Maschinenhaus für die Motoren und Maschinen zu bauen war.

Abb. 12. Französische Leuchttonnen, 1912.

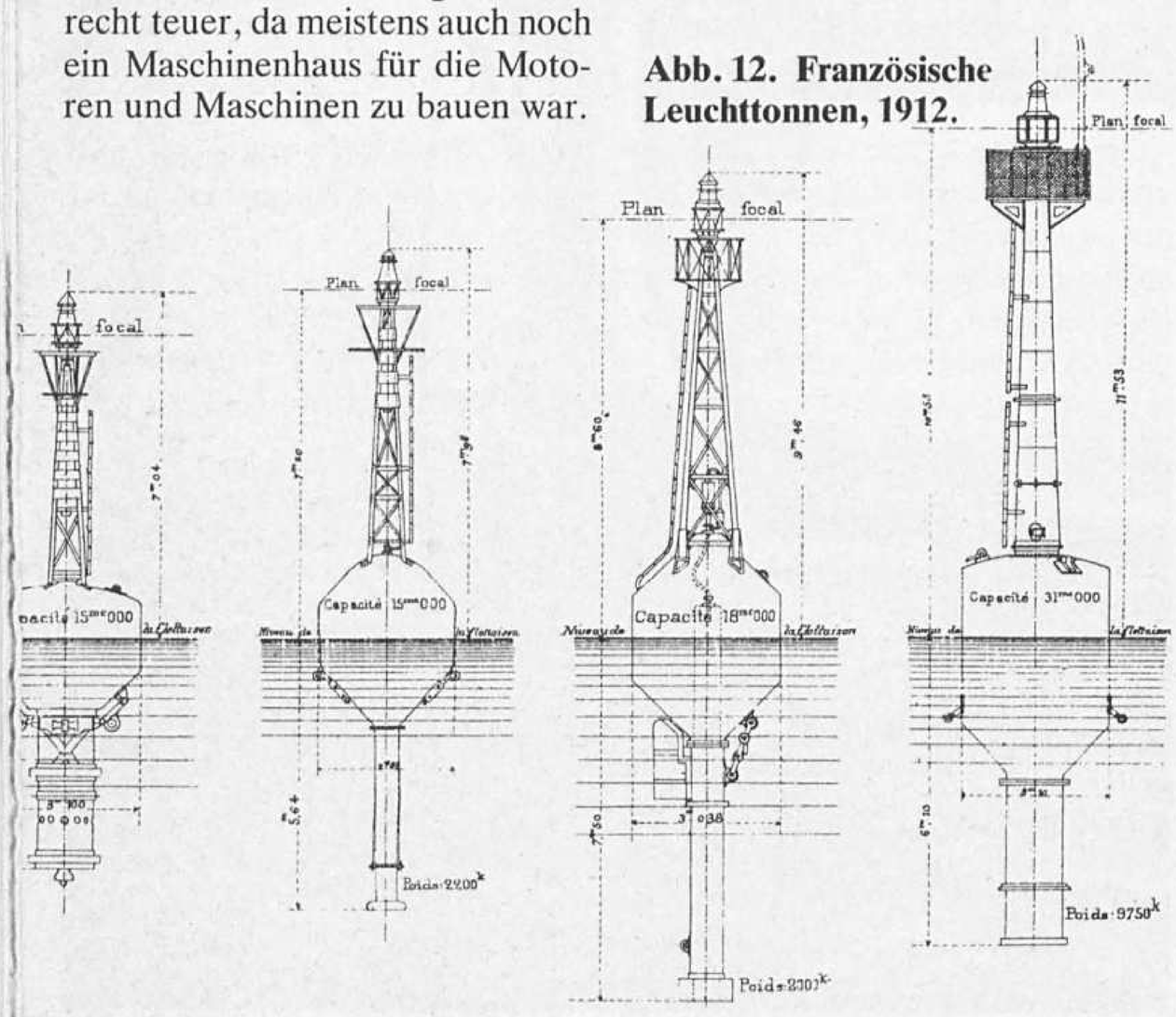


Abb. 13. Befeuerung der Flensburger Förde um 1900.

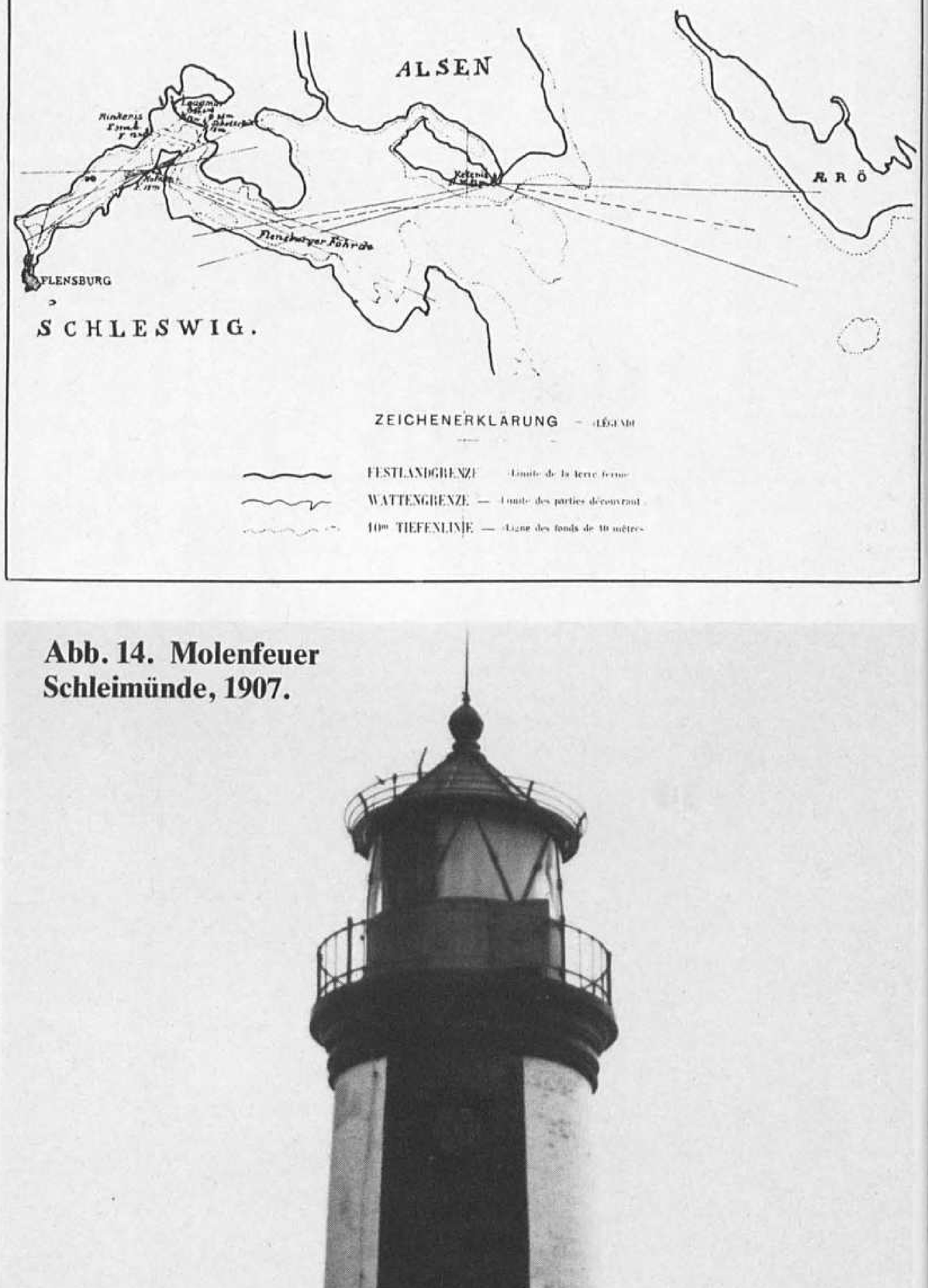
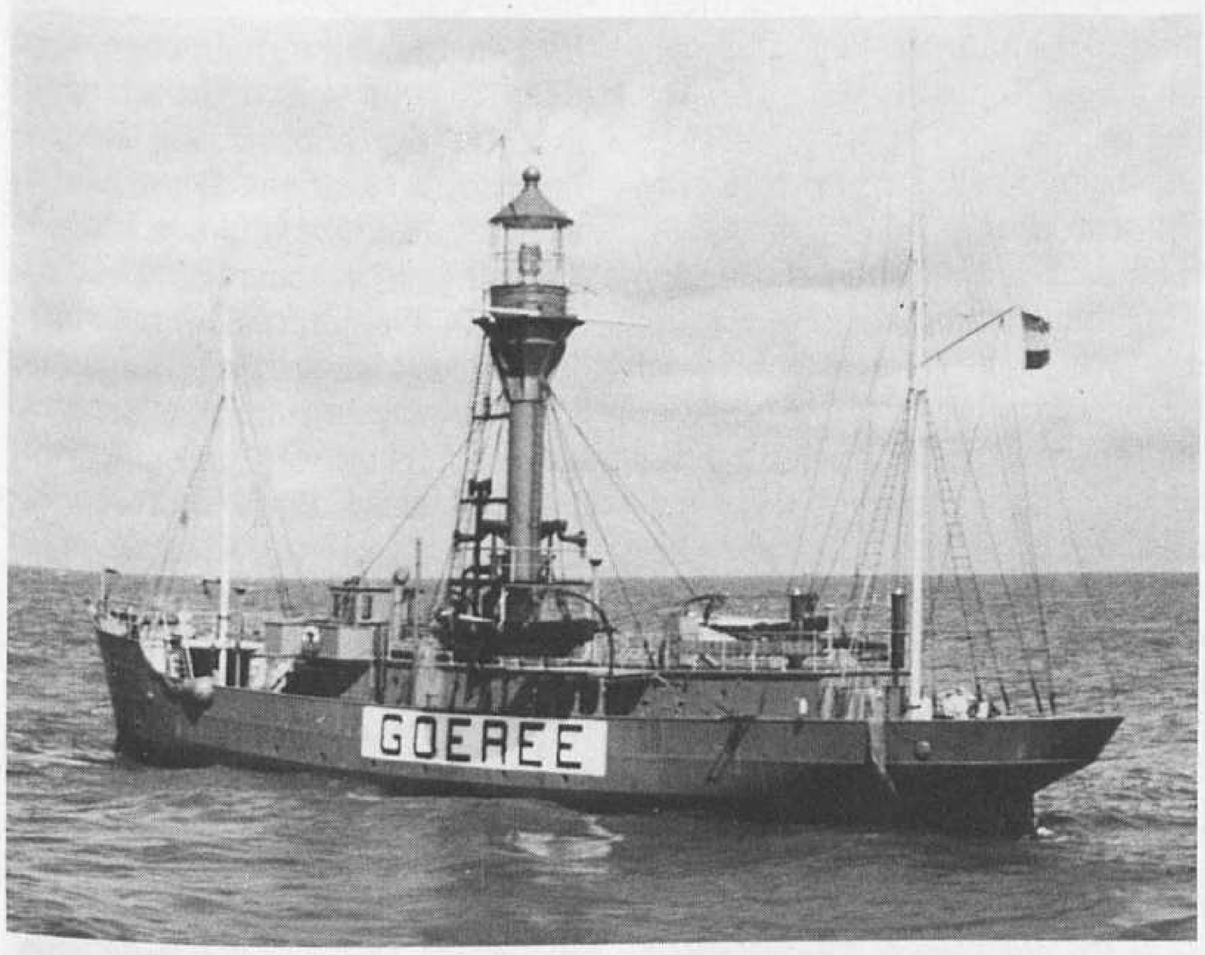


Abb. 14. Molenfeuer Schleimünde, 1907.

Abb. 16. Feuerschiff »Goere«, etwa 1910, bis 1971 in Betrieb.



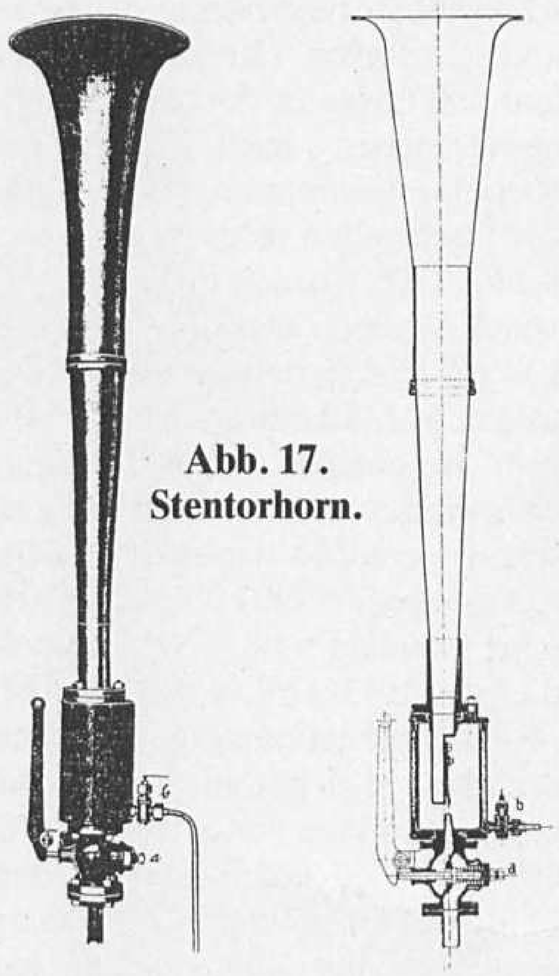


Abb. 17. Stentorhorn.

Abb. 18. Nebelglocke am Leuchtturm Voslapp an der Jade, 1906–1907.

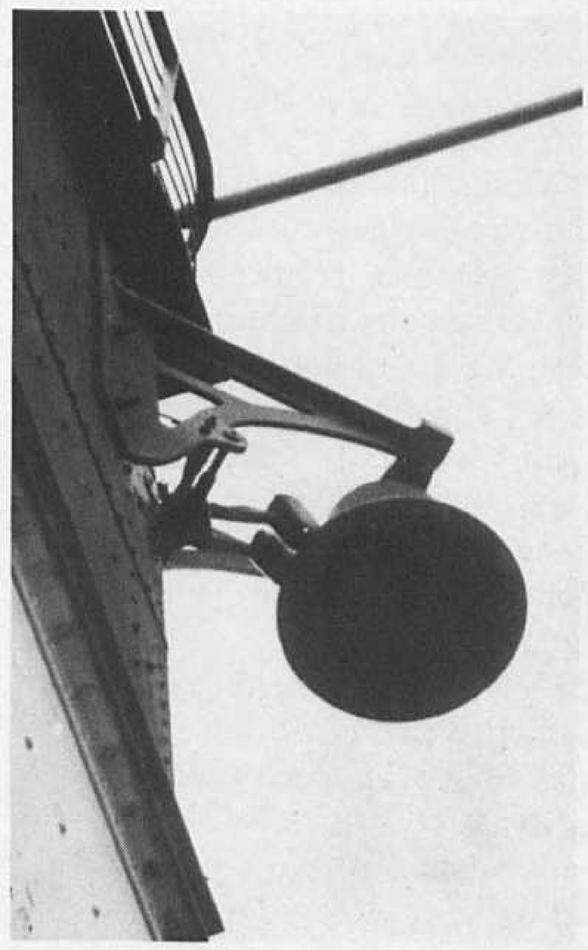


Abb. 15. Tonnenleger »Starkenhorst«, etwa 1897.

Die Meinung der Seezeichendienste drückte Ribière (F) 1905 so aus, daß, obschon die der Schifffahrt durch hörbare Seezeichen erwiesenen Dienste bisher sehr mittelmäßig gewesen seien, wegen der geringen Tragweite und des Unvermögens, Richtung und Entfernung zu bestimmen, trotzdem eine Entwicklung verlangt sei. Und Cattolico (I) zieht ebenfalls 1905 den Schluß: »Schallsignale haben nur den Zweck . . . über die Nähe der Gefahr zu unterrichten«.

Es ist aber bezeichnend für die Arbeitsweise der Seezeichendienste, daß von ihnen auch noch andere, vollkommen neue Mittel untersucht werden.

So berichtet Körte 1902 über Versuche mit Wasserschall. Wasser sei »ein für Schiffahrtssignale stets verfügbares, dabei akustischen Trübungen und Störungen weit weniger als die Luft unterworfenes Schallmittel«. Die »berühmten Vorlesungen von Tyndall«, die von Helmholtz und Cl. Wiedemann übersetzt und in Deutsch herausgegeben hatten (1897, 3. deutsche Auflage, Fr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig), ferner Versuche über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls im Wasser von J. I. Colladon und K. Sturm im Genfer See waren die Anregungen dafür. Auch in den USA liefen gleichzeitig Überlegungen, Wasserschall für die Schiffahrtzeichen zu verwenden. Aber die technischen Voraussetzungen für Schallerzeugung und Schallempfang im Wasser waren noch nicht gegeben.

H. Hertz hatte in experimentellen Arbeiten an der Technischen Hochschule Karlsruhe 1885–89 die Eigenschaften der elektromagnetischen Wellen untersucht und ihre physikalischen Eigenschaften beschrieben. Man könne sie durch Parabolspiegel bündeln und über Prismen brechen wie Licht. Bekannt ist seine der Berliner Akademie der Wissenschaften 1888 vorgelegte Schrift »Über die Strahlen elektrischer Kraft«.

Sehr schnell nahm sich die Technik und Wissenschaft in einigen Ländern dieser Entdeckung an (Marconi in Italien und England, Popow in Rußland, Zenneck in Deutschland). Zenneck stellte 1899 eine Funkverbindung zwischen dem Feuerschiff »Elbe 1« und Cuxhaven (Kugelbake) her und 1900 wies er dort bei Antennenversuchen nach, daß eine Richtungsbestimmung mit Hilfe der Funkwellen möglich sei.

Schon 1905 wurden diese »Hertzschen Wellen« als eine Möglichkeit für Seezeichen auf einer Konferenz in Mailand erwähnt (Pullino). In einigen Seezeichendiensten werden auch in diesen Jahren schon Versuche damit angestellt. Körte schreibt 1909 über »Elektrische Wellen im Nebelsignaldienst«. 1913 wird in dem Artikel »Richtungsbestimmung durch drahtlose Telegraphie« über die Versuchsanlage berichtet, die von 1907 bis 1912 auf Rügen für den Fährverkehr Sassnitz – Trälleborg gearbeitet hat. »Das Schiff hat Empfangs-, die Küstenstation Gebeapparate, so daß der Schiffer aus den Signalen auf die Lage der Küste schließen kann.«

Aber man steckte noch zu sehr in den Anfängen der Wissenschaft und Technik.

Die Zeit bis zum Ersten Weltkrieg war daher angefüllt mit tastenden Versuchen, Mittel zu finden, die stellvertretend für die Sichtzeichen, Tonnen, Baken, Leuchtfeuer, »Nebeldienst« machen konnten.

Der Erste Weltkrieg brachte eine Unterbrechung der Arbeiten, aber keine Neuerungen, in der Aufgabenstellung. Es blieb bei der Aufgabe, Leuchtfeuer und Tagbezeichnung zu verbessern, die Fortschritte der Technik dafür zu nutzen, die steigenden Bedürfnisse der Schiffahrt durch geeignete Anordnung und Bemessung zu erfüllen und weiter nach einem guten »Nebeldienst« zu forschen.

So findet man die Seezeichendienste wieder tätig beim Bau von Leuchttürmen. Nachdem genügend Erfahrung mit Beton im Seebau vorlag, verwendete man ihn auch für die Türme. Die Schweißtechnik erlaubte anstelle der Nietung die Tonnenkörper leichter und glatter zu machen. Für die Feuer selber war der fortschreitende Ausbau des elektrischen Überlandnetzes und die Verbesserung der Benzin- und Dieselmotoren ein immer stärkerer Anreiz, Leuchtfeuer zu elektrifizieren. Die Glühlampen waren jetzt auch in der Lage, in Spezialformen hohe Leuchtdichten zu erzeugen und dadurch ein willkommener Einsatz für die elektrischen Bogenlampen zu werden. Diese waren wegen der notwendigen ständigen Wartung sehr teuer im Betrieb. Auch in kleineren Feuern wurde jetzt die elektrische Glühlampe anstelle von Petroleumfeuern verwendet. Notstromaggregate mit Benzin- oder Dieselmotoren sicherten gegen Ausfall des Netzes (Abb. 19). Für abgesetzte und viele kleine Feuer, z. B. auch Leuchttonnen blieb Gas eine brauchbare und sichere Lichtquelle, sei es Azetylen, Flüssiggas oder Petroleumglühlicht.

Die Zahl der Leuchttonnen hatte an fast allen Küsten wieder zugenommen. Hierdurch wurde aber der Mangel eines einheitlichen internationalen Bezeichnungssystem, das gewisse Regeln für die Verwendung der Zeitkennungen der Feuer und der Farben für Anstrich und Lichter der Tonnen festlegte, immer schwerwiegender. Der Völkerbund nahm 1924 die Bemühungen, die 1889 in Washington begonnen waren und

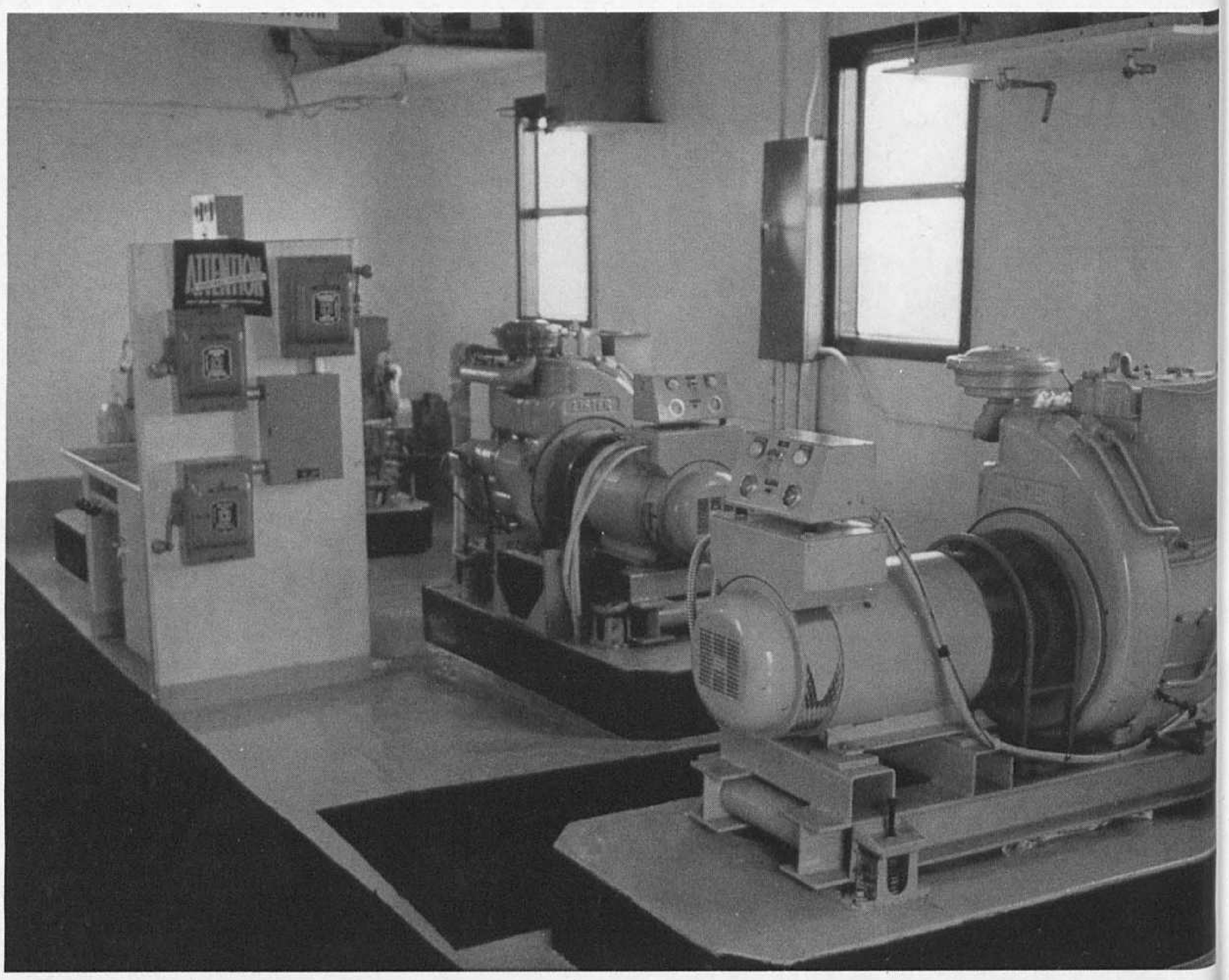


Abb. 19. Maschinenraum eines Leuchtturmes.

auch durch eine Internationale Konferenz in St. Petersburg 1912 nicht gelöst werden konnten, wieder auf und legte 1936 einen Vorschlag vor. Er sollte in den folgenden Jahren durchgeführt werden.
Die Schalltechnik war in den zwanziger Jahren stark vorangekommen. Neben die Hörner und Sirenen war besonders durch die Arbeiten von Hecht, Hahnemann und Kunze (Kiel bzw. Bremen) der elektrische Membransender getreten. Die besseren Kenntnisse der Wellenausbreitung brachten akustisch bessere Ausbildung der Schalltrichter und erlaubten durch geeignete Anordnung der Sender übereinander eine Verstärkung der Schalleistung in der gewollten Richtung. Illing und Treblin hatten 1932/33 von Bülk aus in der Kieler Bucht grundlegende Messungen über die Schallausbreitung bei Nebel und bei klarer Sicht ausgeführt. Eine große Zahl von alten Nebelschallsendern wurde durch die elektrischen Membransender ersetzt, neue kamen hinzu (Abb. 20).
Die gleiche wissenschaftliche und technische Entwicklung galt auch für den Wasserschall. Auch hier waren elektrische Membransender und geeignete Empfänger für die Schiffe jetzt lieferbar. Wasserschallsender wurden an Hafeneinfahrten und vor allem auf Feuerschiffen eingebaut, und zwar in Europa und in den USA. Aber die Schiffahrt rüstete sich nur zögernd mit den Unterwasserschallempfängern aus.
Durch physikalisch einwandfreie Sichtmeßgeräte konnten in den dreißiger Jahren die Nebelhäufigkeiten systematischer erfaßt werden. Hierdurch kam man jetzt zu statistisch auswertbaren Daten. Der rechtzeitige Einsatz des »Nebeldienstes« war dadurch ebenfalls wesentlich verbessert worden. Jedoch der technische Fortschritt konnte die grundsätzlichen Schwächen der Schallausbreitung in der Luft und auch im Wasser, z. B. bei verschiedenen Schichtungen und Turbulenzen beider Medien nicht beseitigen. Die Schallsignale blieben Behelfe, die nur »über die Nähe der Gefahr unterrichten« sollten.
So beschäftigte man sich sofort nach 1920 auch wieder und intensiv mit dem Funk, immer mit der

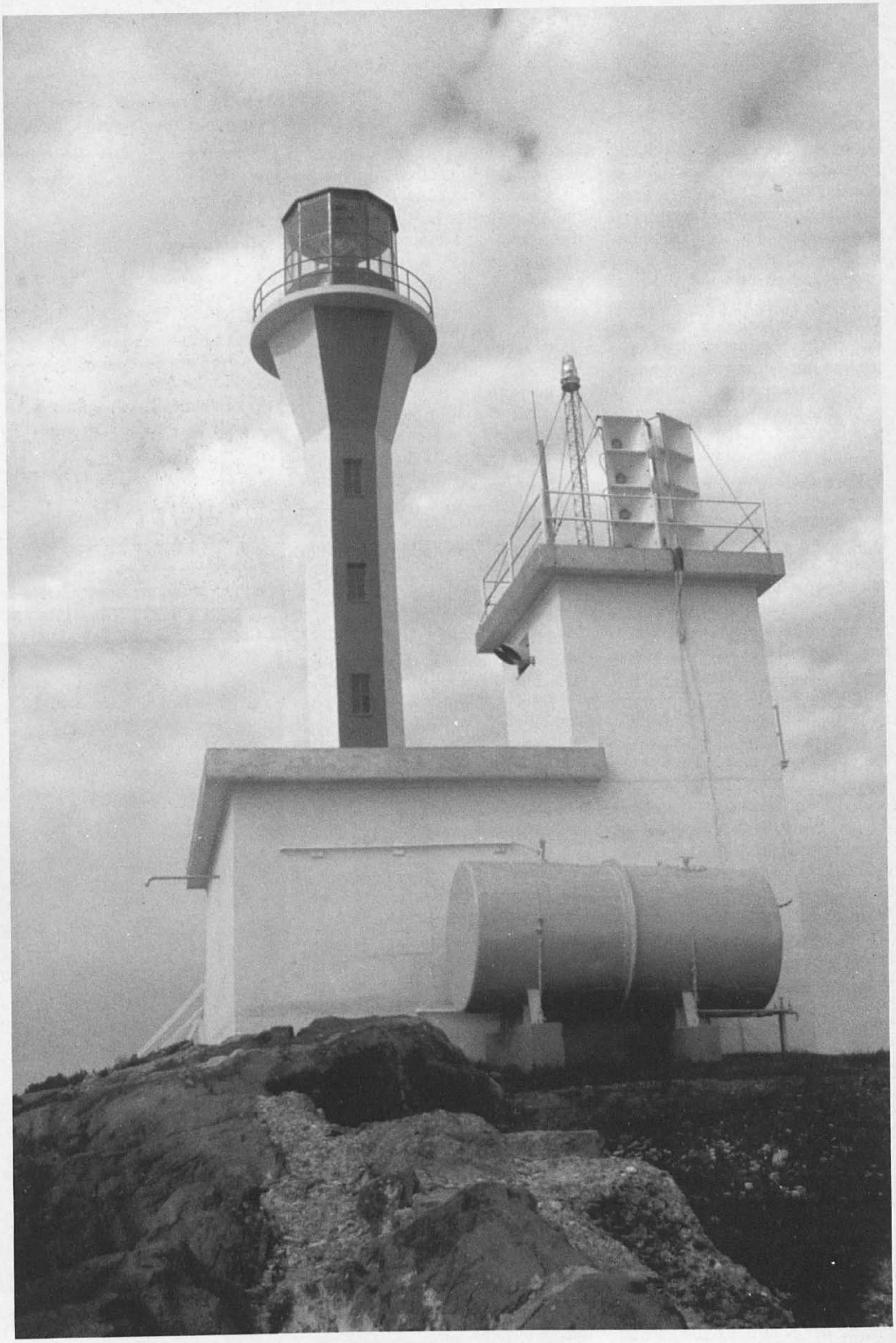
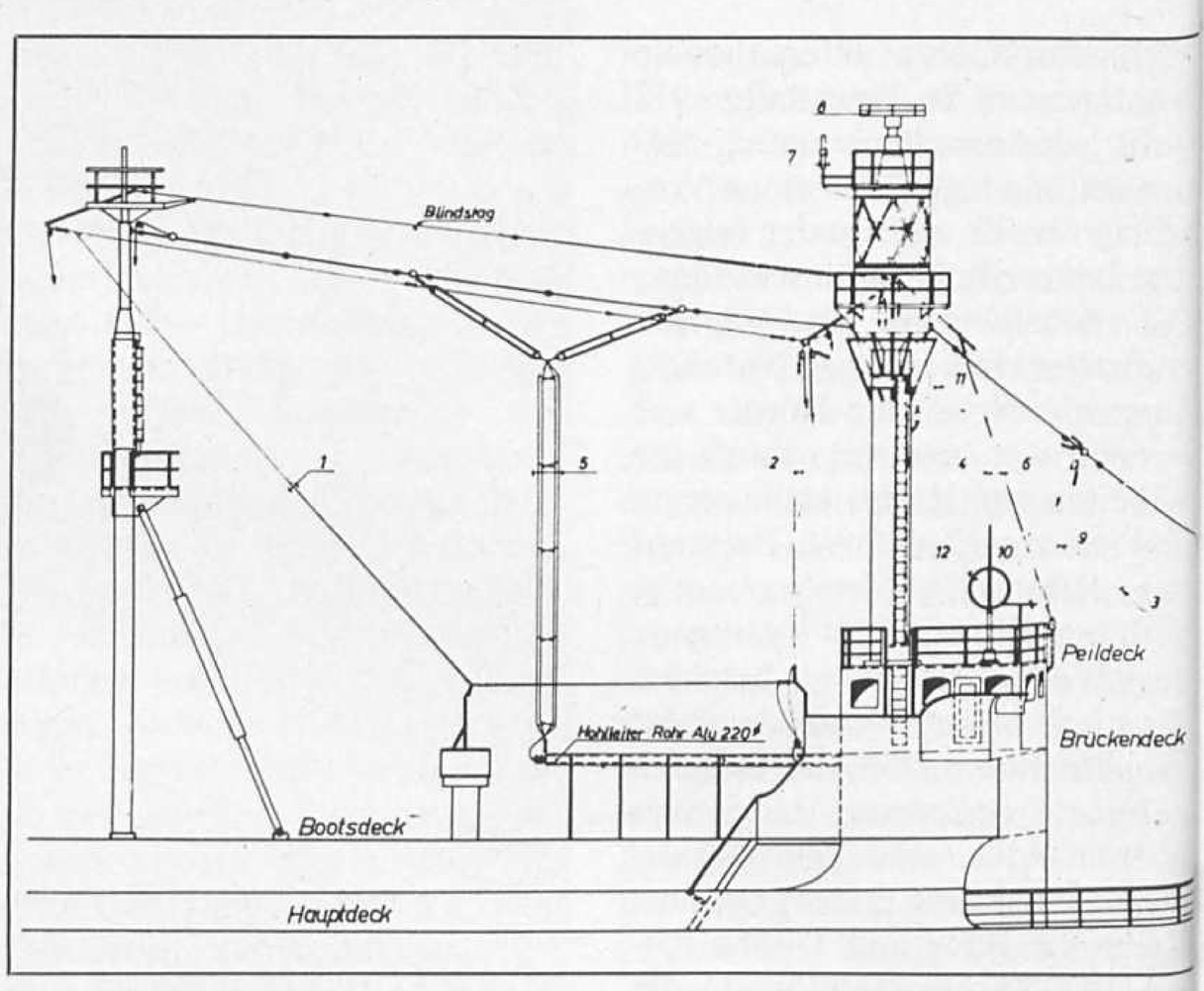


Abb. 20. Leuchtturm mit elektrischem Membransender bei Yarmouth aus den 30er Jahren.

Aufgabenstellung, einen wirkungsvollen »Nebeldienst« zu bekommen. Die Funktechnik hatte schnell große Fortschritte gemacht, in der Theorie und in den Geräten. So hatten sich für die Schiffahrt zwei Möglichkeiten entwickelt: Ein einfacher Sender an Bord, der von mindestens zwei Landpeilstationen geortet wird und ein rundumstrahlender Sender, z. B. am Leuchtturm, der von Bord aus mit einem Empfangsgerät und einer entsprechend ausgebildeten Antenne angepeilt werden kann.
Bezeichnend ist, daß sich die Dienste schon früh zu einer internationalen Abstimmung zusammenfanden. Es begann mit einer

Abb. 21. Funkfeuerantenne Feuerschiff »Borkumriff«, 1956.



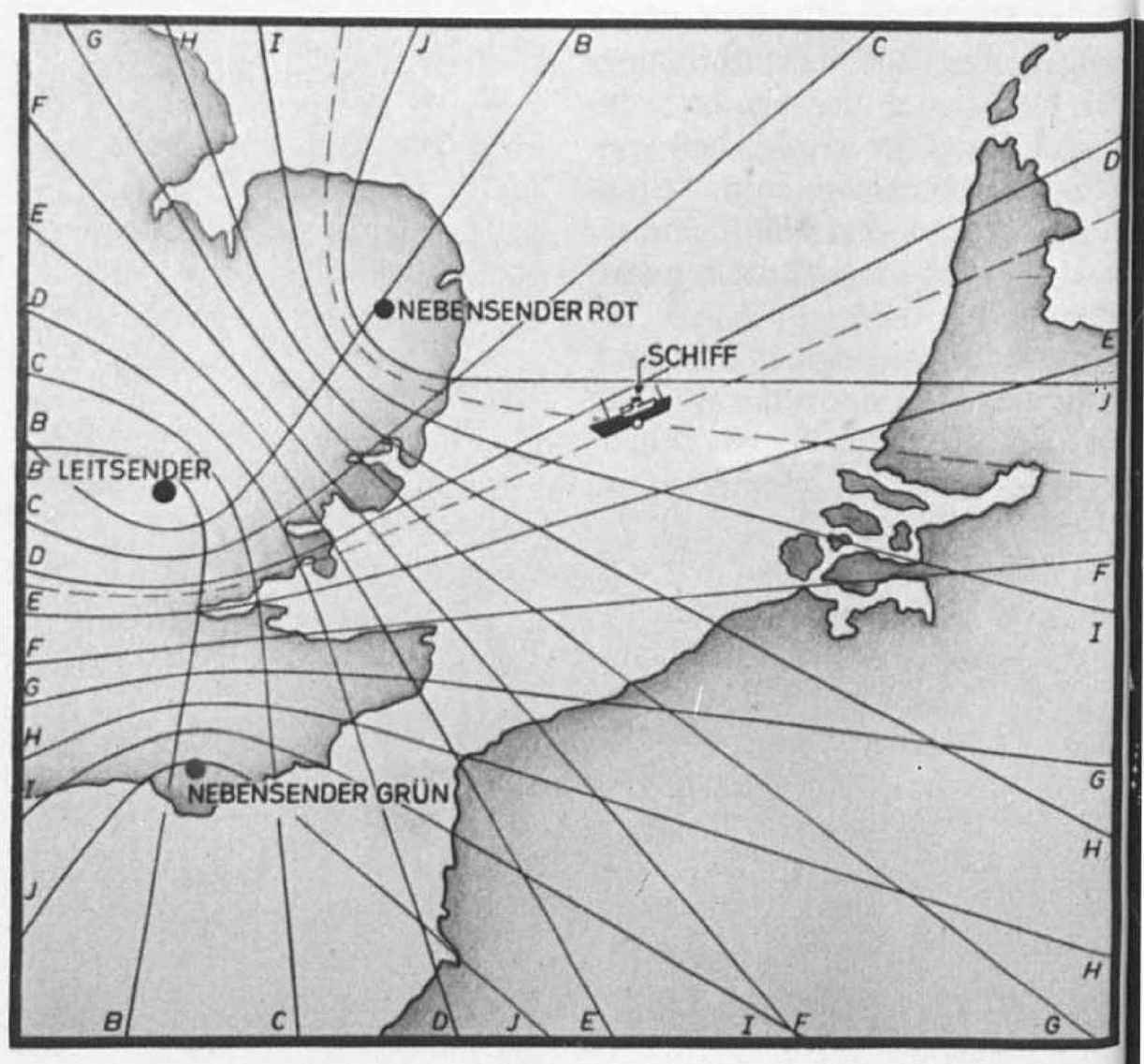


Abb. 22. Decca Hyperbeln.

Konferenz der Union universelle des communications électrique in Washington 1920. In einer Serie von Sitzungen einer »Technischen Kommission« des Völkerbundes, in der die Seezeichendienste zusammenkamen und die 1924 gegründet wurde, konnten die Einzelheiten wechselseitig und weltweit mit der internationalen Organisation der Fernmeldeverwaltungen besprochen und festgelegt werden. Die Seezeichendienste entschieden sich für das System mit Peilempfängern an Bord und Sendern an Land, die Funkfeuer genannt wurden. Sie wurden von den Diensten betrieben, für die Peiler mußte die Schiffahrt aufkommen. So entwickelten die Seezeichendienste zusammen mit der Industrie die Funkfeuersender. Sie beeinflußten auch die Technik der Bordgeräte. Sie sammelten praktische Erfahrungen über die Ausbreitung über See und über auftretende Störungen bei Peilungen. In den Seezeichenkonferenzen in London 1929, Paris 1933 und Berlin 1937 wurden Funkfeuer eingehend besprochen. In Berlin und Paris beanspruchte dieses Thema die Hälfte der Beratungszeiten.

Die Zahl der Frankfurter wuchs schnell in Europa und Amerika. Die Schiffahrt war sehr bereit, die Peiler an Bord einzubauen und diese Kosten zu tragen. 1936 wurden bereits 298 Funkfeuer betrieben, 125 alleine in Amerika. Sie wurden wie die alten Seezeichen für die Ansteuerung, Ortsbestimmung und zusammen mit Luft- oder Wasserschall auch für Abstandsbestimmung benutzt, dies besonders auf Feuerschiffen, wenn die Sichtzeichen wegen fehlender Sicht ausfielen (Abb. 21).

In dem Zeitabschnitt von 1919 bis 1939 wurde also neben der alten Aufgabe, die sichtbaren Schifffahrtszeichen im Küstenbereich und auf den Revieren den Forderungen der Schiffahrt anzupassen und die Entwicklung der Technik zu berücksichtigen, die andere Aufgabe intensiv verfolgt, die Lücke, die bis dahin durch Nebel bestand, zu schließen. Der Luftschall hatte den Vorteil, daß er wie die Sichtzeichen ohne besondere Geräte an Bord von der Schiffsführung unmittelbar wahrgenommen und schnell verwertet werden konnte. Darum konnte auch auf der Konferenz in London 1929 die Bemerkung fallen, daß Funkfeuer die Luftschallsignale nicht ersetzen können. Mit Wasserschall und Funk aber waren erstmals durch die Seezeichendienste Verfahren ins Gespräch gebracht worden, die auch an Bord technische Aufwendungen erfordern, und die nur über technische Mittel und nicht mehr unmittelbar die Informationen der Schiffsführung zukommen lassen. Die Funkfeuer bekamen aber sehr schnell eine überragende Bedeutung.

Der Krieg 1939 bis 1945 unterbrach wieder die Arbeit der Seezeichendienste, nicht aber die Entwicklung der Technik, insbesondere der Funktechnik.

Die Schiffahrt und viele Länder hatten Kriegsschäden zu beseitigen, viele mußten neu anfangen. Mitten in diese Zeit des ersten Wiederanfangs stellte das »International Meeting on Radio Aids to Marine Navigation« (IMRAMN), zu dem die britische Regierung vom 7. bis 22. Mai 1946 nach London eingeladen hatte, die Seezeichendienste vor neue Aufgaben.

Mit Hilfe der Funktechnik waren für die Kriegführung Verfahren entwickelt worden, Flugzeuge oder Schiffe auch auf große Entfernungen auf bestimmte Orte zu führen bzw. ihnen die Navigation dorthin zu ermöglichen. Ferner fand man durch die Funktechnik Mittel, Ziele in kleiner und größerer Entfernung nach Richtung und Abstand zu entdecken und zu bestimmen. Es lag im Interesse der Länder und ihrer Industrie, diese mit erheblichem Aufwand betriebenen Entwicklungen auch im Frieden nutzbar machen zu können. So hatte das IMRAMN-Treffen zur Aufgabe:

– to inform other countries of what had been done in the U.K. during the war,
– to seek information on similar work in other countries
– to discuss international standardization of Radio Aids to Marine Navigation as a preliminary step towards a measure of international agreement and co-operation in future developments.

Sir Robert Watson Watt war der sachkundige Vorsitzende der Tagung. 22 Länder kamen nach London. Es war eine der ersten internationalen Fachtagungen nach dem Kriege. Zu den Delegationen der Länder gehörten Angehörige der Kriegsmarinen, Vertreter der Fernmeldeverwaltungen, einige Wissenschaftler und auch Mitglieder der Seezeichendienste.

In den Sitzungen wird darüber diskutiert, ob neue Verfal a gewendet werden können, ob sie einem Bedürfnis für die Schiffahrt entsprechen und wie wohl die Bord- und die Landausrüstung aussehen müßte. Es wird eine Tabelle aufgestellt, die für Ozean (Uferabstand > 50 sm), Küstenansteuerung (> 30–50 sm), Küstenfahrt (> 30–3 sm) und Revier

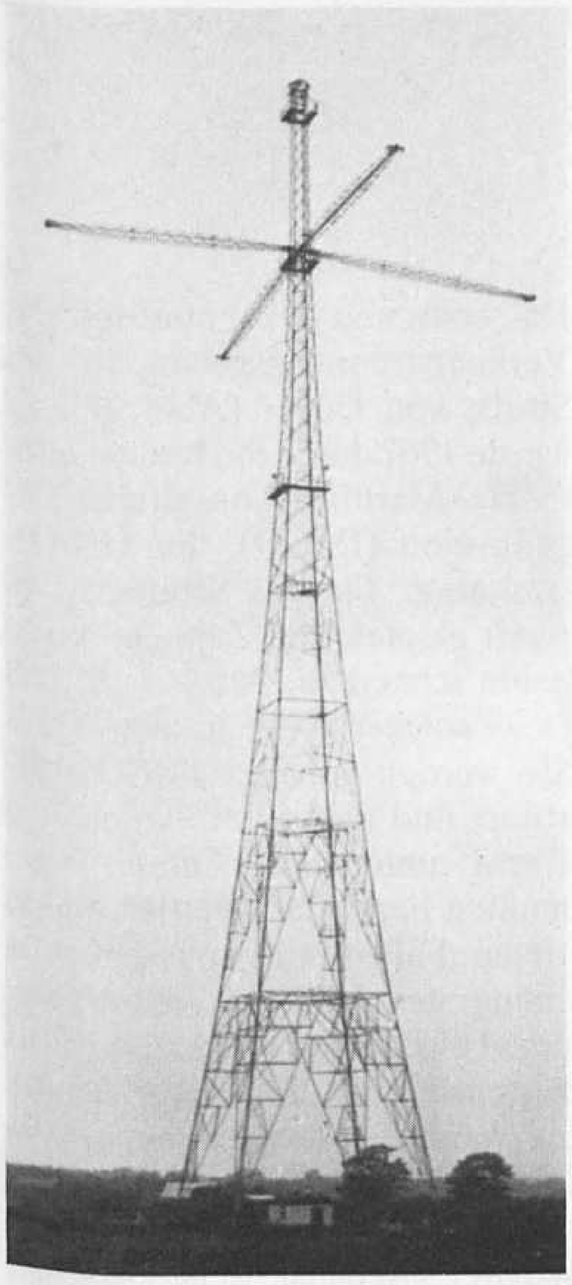


Abb. 23. Senderantenne Decca in East Hoatly.

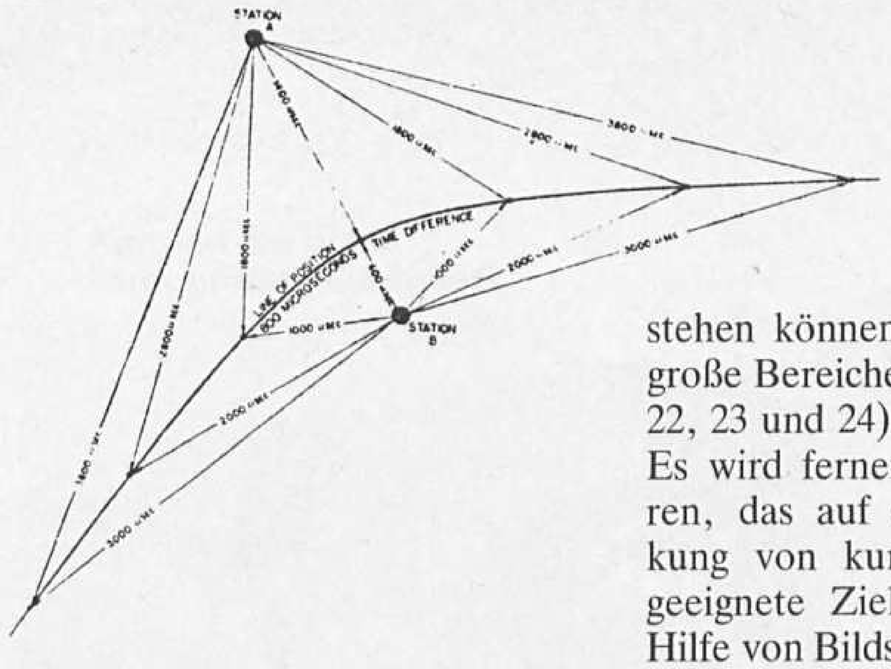
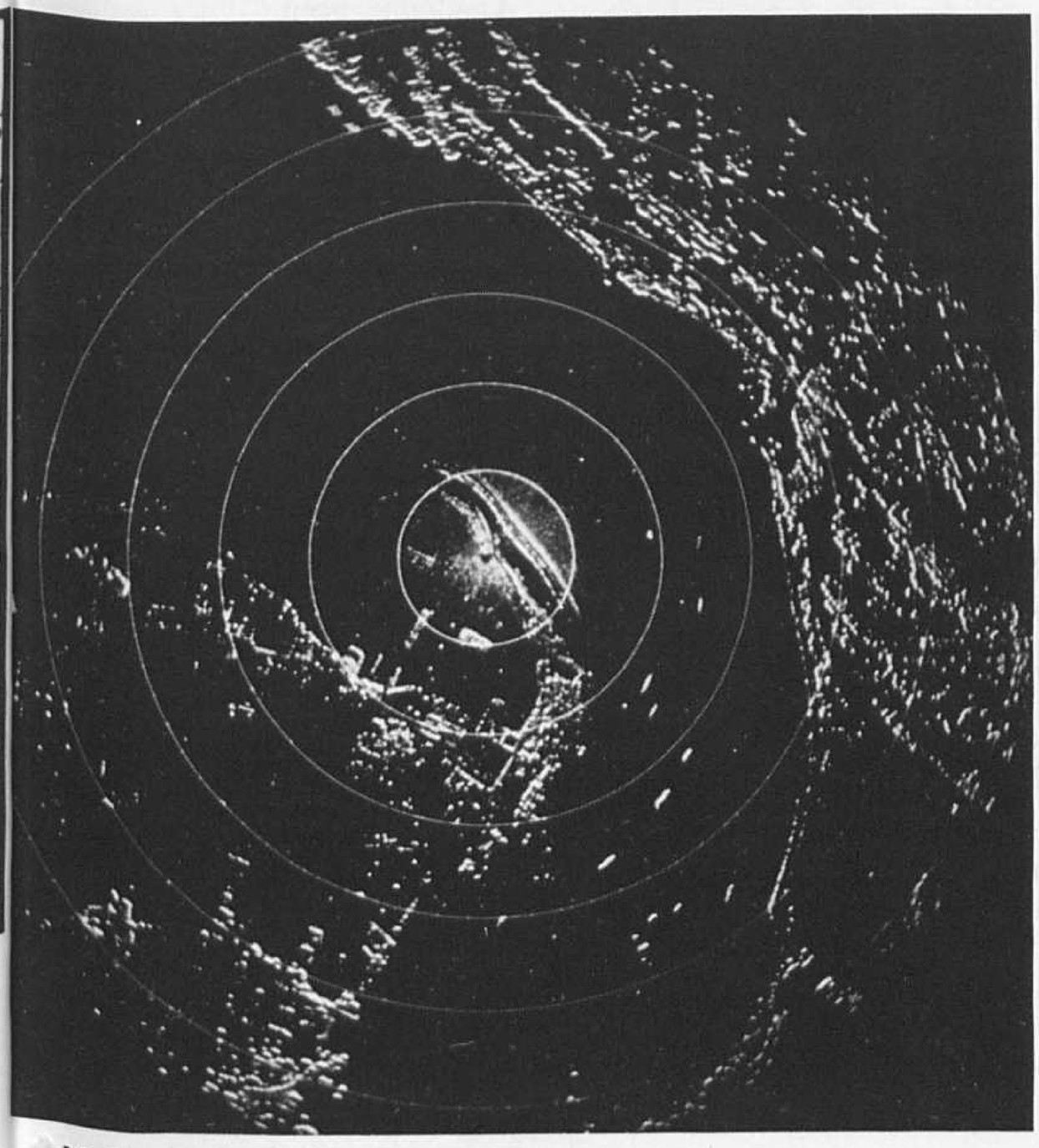


Abb. 24. Vereinfachte Darstellung des Loran-Systems, zwei gleichzeitig sendende Stationen mit der Linie der konstanten Zeitdifferenz.



bb. 25. Radarbild der Weser bei Blexen.

(< 3 sm) die Bedürfnisse für technische Hilfen feststellen will, für Hilfen, die es bis dahin für die Schiffahrt in der Form nicht gab. Man erörterte, welche Genauigkeit und welcher Zeitbedarf für eine Ortsbestimmung in den genannten Bereichen notwendig sei. Es wurden in London der Schiffahrt die Ortungsverfahren angeboten, die weit über den Küstenbereich hinaus auf große Entfernungen wirksam sind. Es waren die verschiedenen Hyperbelverfahren, die zwischen einem Senderpaar Hyperbelstandlinien erzeugen. Eine Einheit, eine »Kette«, besteht gewöhnlich aus 3 Sendern, die in Entfernungen von hundert bis tausend Seemeilen stehen können und entsprechend große Bereiche überdecken (Abb. 22, 23 und 24).

Es wird ferner das Radarverfahren, das auf der Rückstrahlwirkung von kurzen Impulsen auf geeignete Ziele beruht und mit Hilfe von Bildschirmen dem geübten Beobachter sofort eine Art Bild seiner Umgebung gibt, das maßstabgerecht Ziele nach Abstand und Richtung zeigt, erläutert und diskutiert.

Die Tagung ging auseinander. Eine Initiative der Seezeichendienste folgte in der ersten Zeit nicht. Man kam auch in London nicht zu einer internationalen Stellungnahme, ob und welche Langstreckenverfahren einzuführen seien. Es war anders als bei der Einführung der Funkfeuer, etwa 20 Jahre vorher. Damals einigten sich die Seezeichendienste auf ein System, das als Ergänzung ihrer Leuchtfeuer für den Nebeldienst entwickelt und zusammen mit der ITU/UIT festgelegt worden war. In London wurde sogar die Frage gestellt, ob Funkfeuer noch als Seezeichen (valuable aid to navigation) brauchbar seien und in Betrieb bleiben sollten, ob sie verbessert oder ausgebaut werden müßten. Man entschied sich zwar für eine Beibehaltung der Funkfeuer, aber es zeigte sich in London deutlich ein von außen kommender Einfluß auf die Seezeichenarbeit, nicht zuletzt diktiert durch das Interesse der Industrie und einiger Länder, ihr Verfahren durchzusetzen. Für die Anwendung von Langstreckenverfahren wurden erstmals statt der Sicherheit wirtschaftliche Kriterien für die Entscheidung genannt. Sie traten neu neben die Kennzeichnung der Wassertiefe und Schaffung von Orientierungshilfen im Küstenbereich und auf den Revieren bei Tag, Nacht und unsichtigem Wetter. Von diesem Ausgangspunkt ist die Entwicklung in den folgenden Jahren zu verstehen.

Die erste Zusammenkunft der Seezeichendienste nach dem Krieg in der Internationalen Seezeichenkonferenz in Paris 1950 beschäftigte sich in der Hauptsache damit, die bisherigen Zeichen für Tag-, Nacht- und Nebelbetrieb wieder in Gang zu bringen und dem neuesten Stand der Technik anzupassen. IMRAMN schwebte noch als ungelöste Aufgabe über ihnen. Aber in der praktischen Arbeit in den folgenden Jahren und auf den folgenden Konferenzen, die alle 5 Jahre stattfanden, nahmen sich die Dienste auch der neuen Aufgaben an. Langsam wurden sie in die Seezeichenarbeit eingefügt.

Die Funkfeuer machten sich immer selbständiger, indem sie ihre Sendungen über 24 Stunden ausdehnten und so ein eigenständiges Ortungsverfahren im Küstenbereich wurden. In internationalen Schiffssicherheitsvorschriften wurden nach und nach die Schiffe bis herab zu 1600 BRT verpflichtet, die Empfangsgeräte für Funkfeuer, die Bordpeiler, an Bord zu führen. Dies wurde 1981 noch einmal durch die IMCO bestätigt.

Für die Langstreckenverfahren gab es keine einheitliche Linie. Großbritannien baute Decca-Ketten auf und fertigte die dafür notwendigen Empfänger. Die USA förderten das Loran-System, zuerst als Loran A, dann in den 70er Jahren als Loran C. In den Seezeichenkonferenzen ab 1955 aber wurden diese Verfahren beobachtet und Erfahrungen ausgetauscht, zumal da einige Seezeichendienste solche Verfahren betrieben. Man machte sich die Aufgabe der sicheren und leichten Fahrt auch fern der Küsten langsam zu eigen. Die Radartechnik brachte ebenfalls eine Ausweitung der Aufgaben. Die neuen Radargeräte fanden bei der Schiffahrt schnell Eingang. Sie erwiesen sich als ein gutes Mittel bei Nebel: Man konnte Uferlinien und schwimmende Seezeichen erkennen, das schützte vor Grundberührung, und man konnte andere Schiffe in Fahrt oder vor Anker liegend feststellen, damit war eine Hilfe gegen Kollision gegeben, wie sie in dieser Vollkommenheit bei Nebel noch nicht geboten war (Abb. 25).

Die Seezeichendienste reagierten schnell und bemühten sich, die Rückstrahleigenschaft der Seezeichen auf der Wasserfläche durch besondere Formkörper, die Radarreflektoren, zu verbessern. Sie arbeiteten auch an aktiven Zielen, wie Radarbaken, die, angeregt durch die Bordradargeräte, bestimmte Zeichen auf dem Bildschirm an Bord erzeugten und

dadurch Ziele hervorhoben (Abb. 26). Der 1957 gegründete Internationale Verband der Seezeichendienste (ALSM/IALA) legte in Arbeitsgruppen Richtlinien für beide Ziele fest. Die Wasserschallsender fielen dieser Entwicklung zum Opfer. Sie wurden nach 1945 abgebaut.

Schon auf der IMRAMN-Tagung war auf möglichen Einsatz von Radarstationen an Land hingewiesen worden. Man stellte dort fest, daß sie unter gewissen Umständen besonders im Hafenbereich und in Hafenzufahrten für Verkehrskontrolle und für Überwachung der schwimmenden Seezeichen eine sehr nützliche Rolle spielen könnten.

Mit der IMRAMN-Tagung waren Aufgaben angestoßen worden, die der Allgemeinheit neu waren: Es sollten Maßnahmen getroffen werden, die den Ablauf der Schiffsbewegungen beeinflussen.

Mit dem Aufkommen der Großtanker in den 60er und den Containerschiffen in den 70er Jahren wuchsen die Verkehrsprobleme auf vielen Wasserstraßen, einmal wegen der durch die Abmessungen dieser Schiffe entstandenen »Enge« der Fahrwasser und zum andern wegen der Art der Ladung. Tankerladungen gefährdeten bei Unfällen die Umwelt. Auch sonst hatte der Transport »gefährlicher Güter« zugenommen. Weitergehender Schutz gegen Kollision oder Strandung dieser Schiffe war daher eine weitere neue Aufgabe geworden. An ihr waren die Seezeichendienste und teilweise die Häfen interessiert. Es kam hinzu, daß die Schiffe, besonders die Containerschiffe, aber auch die Tanker, als Glied in dem modernen Industriesystem immer mehr auf Zeit und nach Fahrplan fahren müssen. Dafür ist auch Voraussetzung, daß die Fahrwasser, vor allem in Hafennähe, wo sich der Verkehr zusammenballt, sicher und in der Fahrzeit kalkulierbar befahren werden können.

Das erhöhte Schutzbedürfnis führte auch dazu, daß der Verkehr an schwierigen Stellen im Seegebiet geordnet werden mußte. Man führte besondere Wege mit Richtungsfahrbahnen, sogenannte Verkehrstrennungsgebiete, ein.

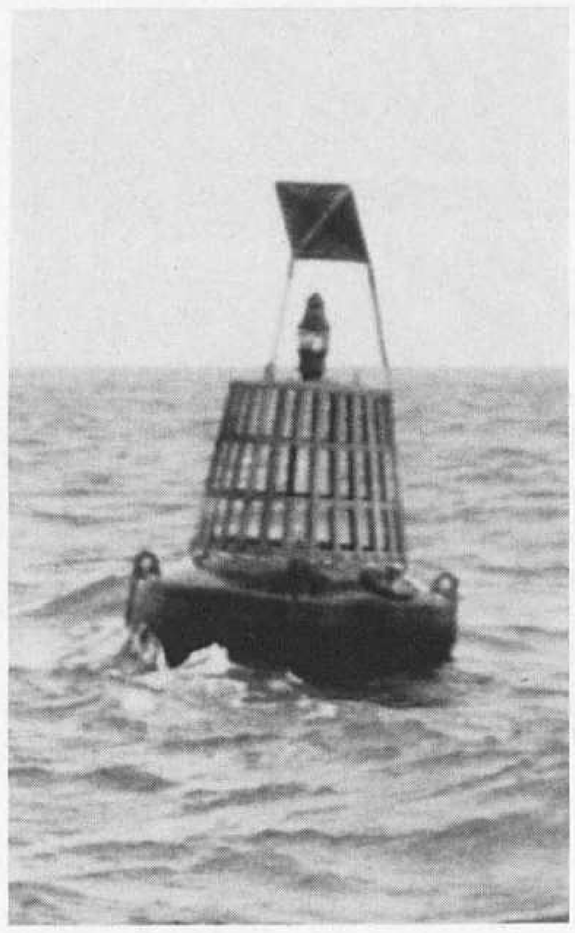


Abb. 26. Tonne vor Cherbourg, eine der ersten Tonnen, die im oberen Teil als Radarreflektor ausgebildet ist.

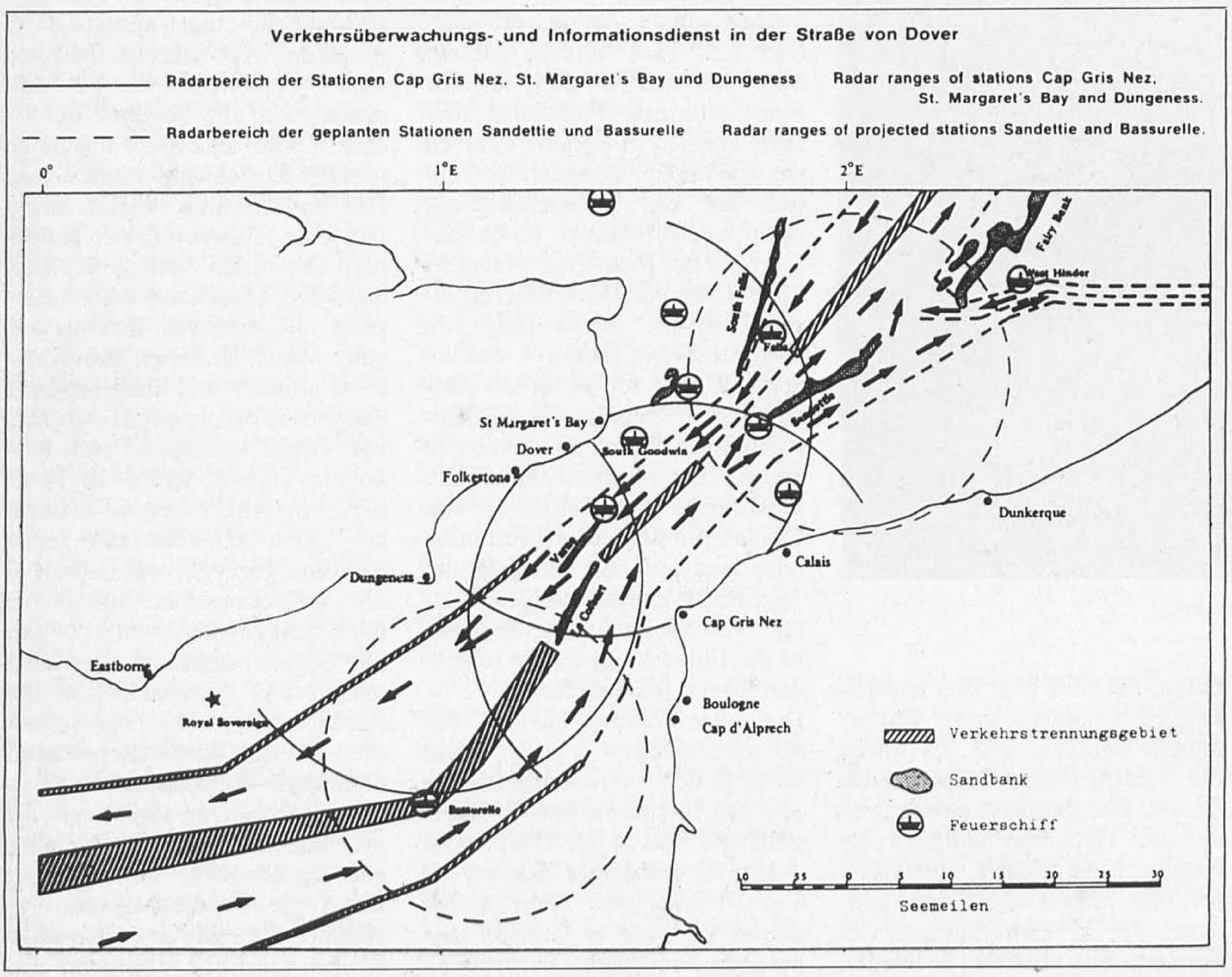
Das erste und bekannteste ist das Verkehrstrennungsgebiet in der Straße von Dover (Abb. 27). Es wurde 1967 durch die Intergovernmental Maritime Consultative Organization (IMCO), der UN-Organisation für die Schiffahrt, in Kraft gesetzt. Die Zahl der Wege nahm schnell zu. Am 1. 1. 81 gab es 79 solcher Wege in aller Welt. Sie werden von der IMCO registriert und damit internationalem Recht unterstellt. Diese Wege mußten bezeichnet werden und in vielen Fällen war eine Überwachung des Verkehrs notwendig, um »Falschfahrer« rechtzeitig festzustellen und die andern Schiffe zu warnen. Abweichungen vom Wege können auf See durch Strömungen, Wind oder Seegang leichter möglich sein, als bei Landfahrzeugen.

Die Seezeichendienste stellten sich auch diesen neuen Aufgaben, die mit dem Ablauf der Schiffsbewegungen zusammenhingen, schon in den 50er Jahren.

An den Stellen, wo es der Verkehr erforderte, wurde die Bezeichnung durch Tonnen und Leuchtfeuer verdichtet. Zunehmend mehr wurden Untiefen auch in größerer Entfernung von der Küste und die Verkehrstrennungsgebiete in See in den Aufgabenbereich eingeschlossen (Abb. 28).

Aber es wurden auch die neuen Mittel eingesetzt. Die Langstrekken-Ortungsverfahren wurden ausgebaut, um auch in größeren Entfernungen von der Küste eine genauere Navigation zu ermöglichen. Das Loran-C-Verfahren löste in den 70er Jahren das Loran-A-Verfahren ab und die US-Coast Guard baute das Omega-Verfahren aus, das mit 8 Stationen über die Welt verteilt, auf allen Weltmeeren eine ausreichende Navigation sicherstellen soll. Diese Arbeiten sollen in den 80er Jahren abgeschlossen sein. Aber es laufen seit den 70er Jahren auch schon die ersten Versuche mit Satelliten mit dem Ziel, ein weltweites Ortungs- und Nachrichtensystem zu schaffen. Die Internationale Maritime Organisation (IMO), die 1982 aus der IMCO hervorgegangen ist, hat sich dieser Aufgabe angenommen, da sie über den nationalen Rahmen weit hinausgeht. Die auf der IMRAMN erwähnten Hilfen durch Radarstationen an

Abb. 27. Radarüberwachung in der Straße von Dover.



Kennen Sie diese
drei großen Europäer?

Heimatbank – und dennoch europaweit zu Hause

● In Österreich, Schweiz und Südtirol machen Sie oft die Bekanntschaft einer Raiffeisenbank. Haben Sie schon gewußt, daß die Crédit Mutuel in Frankreich oder die Rabobank in Holland ebenfalls „Raiffeisenbanken" sind? Daß wir Genossenschaftsbanken das dichteste Bankennetz in Europa haben?

● Mit dem eurocheque können Sie in ganz Europa zahlen oder Bargeld abheben.

● Und mit der Eurocard zahlen Sie einfach per Unterschrift. In Hotels, Restaurants, Reisebüros und Geschäften mit den Eurocard-Zeichen.

Immer mehr Bürger wissen unser umfassendes Service- und Leistungsnetz zu schätzen. Sie auch?

Die Bank mit dem freundlichen Service

Raiffeisenbank

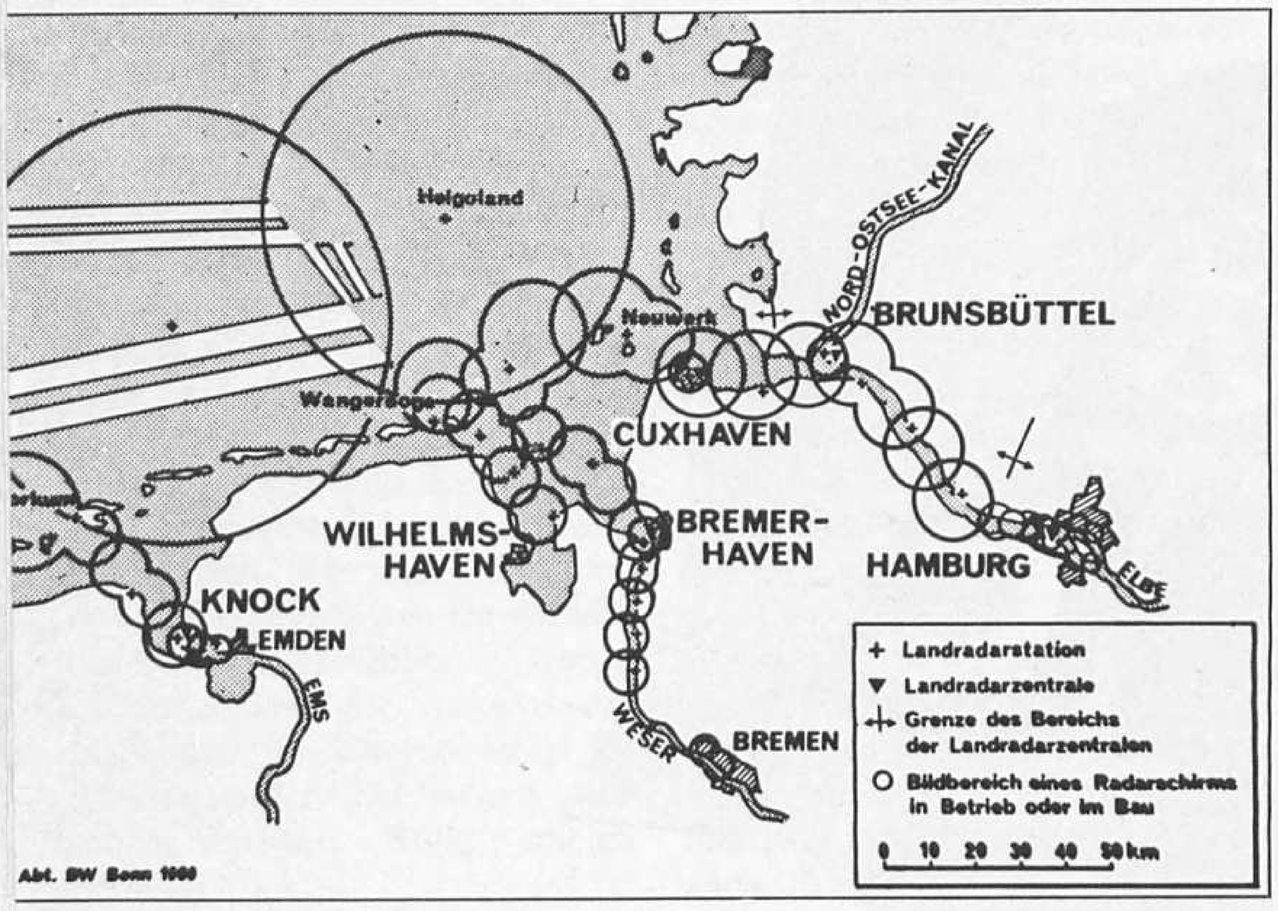


Abb. 28. Radarketten Elbe, Weser, Jade, Ems.

Land wurden ausgenutzt. 1949 baute Liverpool eine erste Radarstation für die Überwachung des Schiffsverkehrs in seinen Zufahrten. Andere Häfen folgten. Aufschwung bekam diese Entwicklung aber erst, nachdem 1957 in Den Haag von der Weltnachrichtenorganisation (ITU/UIT) die Bedingungen für UKW-Funktelephonie für die Schiffahrt weltweit festgelegt worden waren. Damit waren einheitliche Voraussetzungen für die Sprechverbindung zwischen den Schiffen und Landstationen geschaffen.

Die Aufgaben dieser Leitstellen an Land sind sehr verschieden. Sie hängen von den örtlichen Situationen und von dem Grad des Schutzbedürfnisses der Umwelt oder der Schiffahrt ab. Der bekannteste ist wohl der englisch-französische Überwachungsdienst des Verkehrstrennungsgebiets in der Straße von Dover. Die Zahl solcher Leitstellen nahm schnell von den 60er Jahren ab zu. 1955 gab es 8, 1980 schon 145. Ihre Aufgaben können sein:

– Navigationshilfen bei Nebel und in engen Fahrwassern,

– Übersicht über den Verkehr für Dispositionen eines Hafens oder für eine Schleuse,

– Überwachung des Verkehrsablaufs zur Einhaltung der Fahrtregeln,

– Überwachung von Tankern oder Schiffen mit gefährlichen Gütern oder von Sondertransporten,

– Ordnen des Verkehrs für einen sicheren und leichten Verkehrsablauf,

– Leiten des Verkehrs in engen und schwierigen Fahrwassern.

Diese verschiedenen Maßnahmen werden neuerdings unter dem Begriff »Vessel Traffic Services« zusammengefaßt.

»Service« soll deutlich machen, daß es Dienste sind, die dem Kapitän die Verantwortung für die örtliche Führung des Schiffs nicht nehmen, sondern ihm dienen.

Auch die klassischen Seezeichen blieben von der Entwicklung der Technik, besonders der Elektronik nicht unberührt. In den 60er Jahren begann man Leuchtfeuer, Luftschall-Nebelsender, Funkfeuer und Sender der Hyperbelverfahren von zentralen Stellen aus fernzuschalten und fernzuüberwachen. So wurden in der Bundesrepublik 1963 alle Seezeichen eines Küstenabschnittes zusammengefaßt und von einer Stelle aus fernbedient. In Schweden ist man 1980 sogar dazu übergegangen, die Seezeichen der ganzen schwedischen Küste von der Zentralverwaltung in Norrköping aus zu schalten. Der innere Aufbau der so betrie-

benen Anlagen war für diesen Betrieb zu ändern. Automatischer Betrieb einzelner Gruppen oder ganzer Seezeichenanlagen war nicht mehr selten. Die Seezeichendienste unterzogen sich in diesen Jahrzehnten auch dieser Aufgabe, die der Sicherheit und der Wirtschaftlichkeit des stark angewachsenen Betriebes dienten. Diese Entwicklungen der Aufgaben kommen in den Beratungen der internationalen Seezeichenkonferenzen von Rom 1965, Stockholm 1970, Ottawa 1975 und Tokio 1980 voll zum Ausdruck.

Zusammenfassend kann man über die Entwicklung der Seezeichenaufgaben von 1900 bis zur Gegenwart folgendes feststellen:

1900 bis 1914: Arbeiten an Sicherungseinrichtungen für das Erkennen der Fahrwasser und gefährlicher Untiefen und für Orientierungspunkte im Küstengebiet und auf Revieren bei Tag und bei Nacht.

1914 bis 1945: Erweiterung der Hilfen auch für die Fahrt bei unsichtigem Wetter.

1945 bis heute: Anpassung der Einrichtungen an den Fortschritt der Techniken, Ausweitung der Orientierungshilfen über alle Weltmeere, Schaffung von Hilfen für sicheren und leichten Verkehr an schwierigen Stellen auf See, im Küstenbereich und in den Hafenzufahrten (Abb. 29).

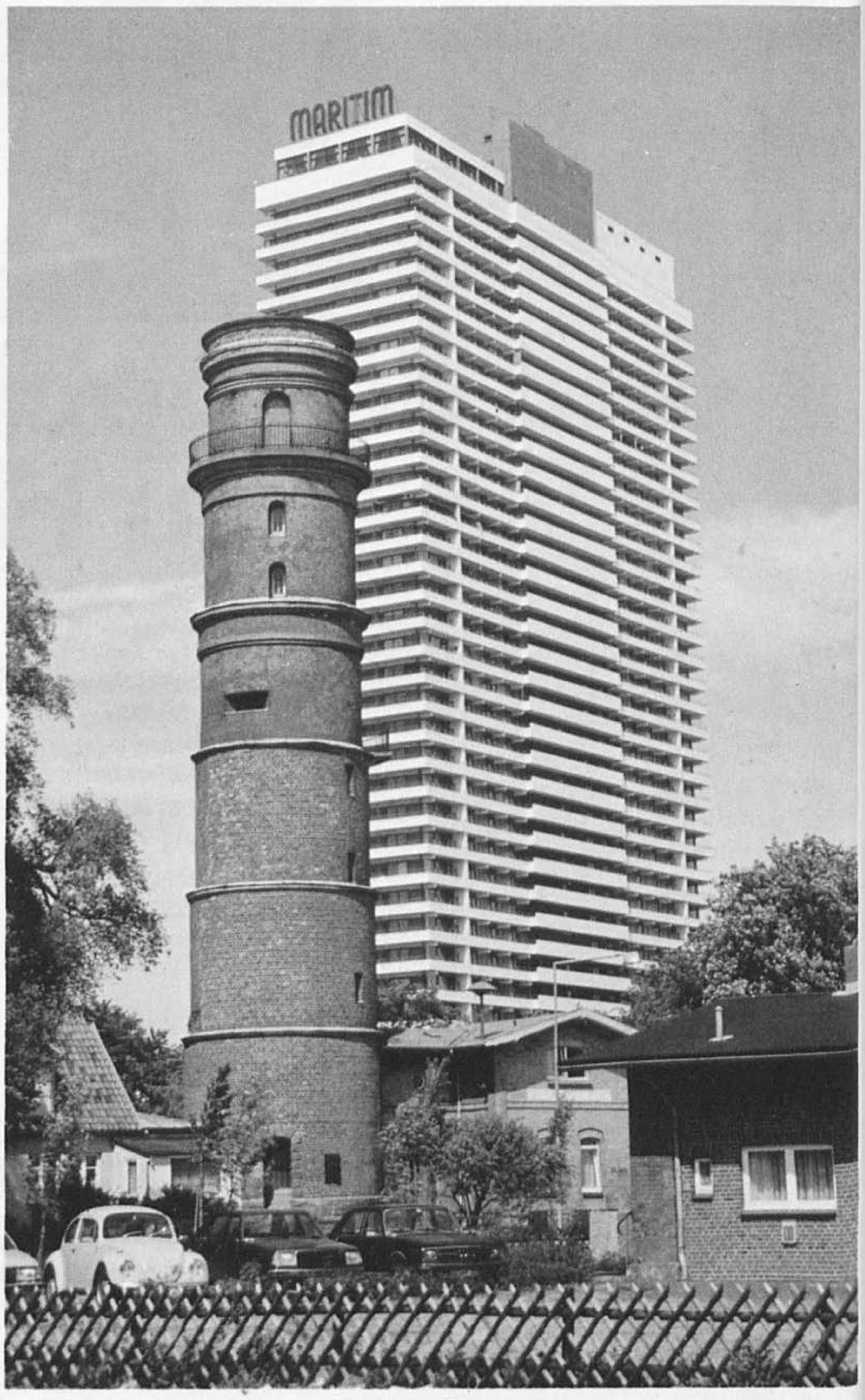


Abb. 29. Travemünde, der älteste Leuchtturm von 1537 (nicht mehr in Betrieb), dahinter im obersten Geschoß das neue Feuer.

Das Frontinus-Buch ist erschienen:

Wasserversorgung im antiken Rom

SEXTVS IVLIVS FRONTINVS · CVRATOR AQVARVM

Herausgeber: FRONTINVS-Gesellschaft e.V.

216 Seiten, 150 Bilder, 10 Tabellen, 1 Landkarte
Einband Ganzleinen mit Schutzumschlag, Preis DM 68,–
Staffelpreise bei Abnahme größerer Stückzahlen auf Anfrage.

Aus dem Inhalt:

Prof. Dr.-Ing. *Günther Garbrecht*
Wasserversorgungstechnik in römischer Zeit

Prof. Dr. phil. *Werner Eck*

Die Gestalt Frontins in ihrer politischen und sozialen Umwelt
Organisation und Administration der Wasserversorgung Roms

Assessor *Gerhard Kühne*
Die Wasserversorgung der antiken Stadt Rom (Übersetzung)

Dr.-Ing. *Henning Fahlbusch*
Über Abflußmessung und Standardisierung bei den Wasserversorgungsanlagen Roms

Dipl.-Ing. *Bernd Gockel*
Bilddokumente

Landkarte

Fundiert, reich bebildert – ein Buch, das den Fachmann ebenso fesselt wie den geschichtlich interessierten Laien.

Das Frontinus-Buch sollte nicht nur in Ihrem Bücherschrank zu finden sein; es eignet sich außerdem als wertvolles Geschenk.

R. Oldenbourg Verlag GmbH, Rosenheimer Straße 145, 8000 München 80

Alto Brachner

EIN BESUCH IN GREENWICH

Das zweite internationale Symposium der Scientific Instrument Commission der IUHPS vom 7. bis 10. 9. 1982 in Greenwich

Vom 7. 9.–10. 9. 1982 veranstaltete das National Maritime Museum unter Schirmherrschaft der Instrument Commission der IUHPS in Greenwich das zweite internationale Symposium über wissenschaftliche Instrumente. Der Verfasser hatte die Gelegenheit, daran teilzunehmen. Es gab viel Berichtenswertes zu hören und zu sehen.

Zunächst jedoch eine kleine Erläuterung der Aufgaben der Instrument Commission. Sie ist eine Gruppe der International Union for the History and Philosophy of Science (IUHPS) und befaßt sich mit den Problemen der historisch-wissenschaftlichen Instrumente. Im einzelnen hat sich die Kommission zur Aufgabe gemacht:

– die Erstellung von nationalen Inventarlisten über historisch-wissenschaftliche Instrumente der verschiedenen Länder. Fernziel ist ein Werk, das es dem Historiker gestattet, alle noch bekannten Instrumente leicht aufzufinden und für seine Arbeit heranzuziehen

– die Förderung von wissenschaftlichen Katalogen über Instrumentensammlungen

– die Förderung des nationalen und internationalen Informationsaustausches zwischen den Forschern auf dem Gebiet der historischen Instrumente.

Die Scientific Instrument Commission versteht unter »wissenschaftlichen Instrumenten« alle Geräte, die auf den Gebieten der Astronomie, Physik, Mathematik, Geodäsie, Maß und Gewicht, Zeitmessung etc. für Meß- oder sonstige Zwecke Einsatz gefunden haben (oder noch finden).

Das National Maritime Museum, Tagungsort im Greenwich Park. Es zählt mit über 400 Mitarbeitern zu den größten Museen der Welt. Das Mittelgebäude ist das Queen's House, 1616–1635 von Inigo Jones für Königin Anne begonnen und von Königin Henrietta Maria fertiggestellt. Die Sammlungen des Museums umfassen alle Bereiche der Seefahrt. Der Besucher findet Gemäldesammlungen über Seeschlachten etc. neben einer ausgesuchten Sammlung von Navigationsinstrumenten ebenso wie eine reichhaltige Schiffsmodellsammlung. Das Museum besitzt ein eigenes Restaurierungsdepartement und ist für die Unterwasserarchäologie in Großbritannien zuständig.

85 Teilnehmer der bedeutendsten Instrumentensammlungen aus den verschiedensten Ländern besuchten das Treffen. Etwa 20 Beiträge über Forschungsarbeiten aus ausgewählten Bereichen der Instrumentengeschichte bildeten den zentralen Teil der Veranstaltung. Reichlich Zeit für die Diskussion der Beiträge war vorgesehen und wurde auch in sehr ergiebiger Weise genützt.

Die Veranstaltung erlaubte auch, persönliche Kontakte zwischen den Mitarbeitern der verschiedensten Instrumentensammlungen zu knüpfen.

Ebenso bildeten die angebotenen Exkursionen zu Londoner und Oxforder Museen (z. B. Museum of the History of Science und Pitt Rivers Museum) eine gelungene Ergänzung des Programms. Auf der abschließenden Plenarsitzung der Scientific Instrument Commission gab Commander H. D. Howse (National Maritime Museum) die Präsidentschaft der Scientific Instrument Commission an Dr. R. G. W. Anderson (Science Museum).

Allgemein bestätigte sich die Meinung des Verfassers, daß das Interesse an den historisch-wissenschaftlichen Instrumenten stetig im Wachsen begriffen ist. Insbesondere hat sich dieser Bereich durch eigene historische Forschungen mittlerweile als äußerst bedeutend für die spätere Industrialisierung ausgewiesen. Ohne eine grundlegende Kenntnis der historischen Entwicklung, Bedeutung und Leistungsfähigkeit des wissenschaftlichen Instrumentenbaus in den einzelnen Ländern ist nur eine fragmentarische Würdigung wirtschaftlicher, handwerklicher, industrieller und nicht zuletzt dadurch bedingter politischer Entwicklungen möglich.

Weiter ergab sich auch, daß akribische »archäologische« Instrumentenerforschung in Verbindung mit ausgedehnten Archivstudien zum Teil erstaunliche Resultate zutage förderten. So konnten z. B. an Hand eines arabischen Astrolabs und der Entzifferung seiner verschiedensten Kurvennetze neue Erkenntnisse über die mathematischen und astronomischen Fähigkeiten der Araber gewonnen werden.

Die Veranstaltung machte aber auch deutlich, daß durch die beginnende systematische Forschung auf dem Feld der historisch-wissenschaftlichen Instrumente sich neue, äußerst lohnenswerte Forschungsthemen auftun. So ist etwa allseits die Notwendigkeit der Herausgabe von vollständigen wissenschaftlichen Katalogen über Instrumentensammlungen betont worden. Gerade hier ist aber noch sehr viel Arbeit zu leisten. Das gleiche gilt auch bei der Erstellung von nationalen Inventarlisten, die unbekannte oder in Vergessenheit geratene Sammlungen wiederentdecken helfen sollen und der interessierten Öffentlichkeit in Form von Katalogen zugänglich gemacht werden sollten. Dies würde übrigens auch zum besseren Erhalt von zum Teil wesentlichem Kulturgut beitragen. Zusammenfassend ist festzustellen, daß England, zum Teil auch Holland sowie einige Ostblockstaaten auf vielen Gebieten der historischen Forschung über wissenschaftliche Instrumente führend sind.

Das Royal Observatory im Greenwich Park. 1675 von J. Flamsteed (1616–1719) gegründet. Der Bau der Sternwarte ging auf das Bedürfnis der englischen Seefahrer zurück, exakte Sternverzeichnisse für Navigationszwecke zu besitzen. Durch die Sternwarte, die übrigens von Christopher Wren 1675 erbaut wurde, verläuft der Nullmeridian.

Folgerungen für das Deutsche Museum

Naturgemäß übt das Deutsche Museum, da es zu den fünf größten Museumsinstitutionen der Welt gehört, einen bedeutenden Einfluß aus. Dies gilt natürlich besonders für die Bundesrepublik und zum Teil für benachbarte Länder.

Auch auf dem Gebiet der historisch-wissenschaftlichen Instrumente besitzt das Deutsche Museum diesen überragenden Einfluß, denn es besitzt eine äußerst reiche, zum Teil einmalige Instrumentensammlung auf den verschiedensten Gebieten der Astronomie, Physik, Geodäsie etc.

Bis jetzt konnte aus den verschiedensten Gründen, vorrangig durch die enormen Zerstörungen aus dem 2. Weltkrieg, dieser historische Bereich noch nicht seiner Bedeutung entsprechend zum Tragen kommen. Dies wurde auf dem Symposium mit Bedauern festgestellt.

Mittlerweile zeigen sich aber Ansatzpunkte, daß das Deutsche Museum auf diesem Bereich in der Bundesrepublik die ihm zukommende Pionierarbeit zu leisten in der Lage sein könnte. So wäre die Erstellung der nationalen Inventarliste der Bundesrepublik Aufgabe des Deutschen Museums. Erfahrungen hierfür sind in einem von der VW-Stiftung geförderten Projekt betreffend den Fundus der Bayerischen Akademie und verschiedener Benediktinerklöster gesammelt worden.

Darüber hinaus sollte die Erstellung wissenschaftlicher Kataloge über die Sammlungen des Deutschen Museums forciert werden, um die zum Teil einmaligen Sammlungen der Öffentlichkeit und dem Historiker bekannt zu machen.

Ansatzpunkte liegen vor, dies darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß gerade auf diesen Gebieten noch ungeheuer viel Einsatz von Personal und auch Geld erforderlich ist. Allgemein wurde auf dem Symposium angeregt, ob das Deutsche Museum nicht bereit wäre, diese Aufgaben für die Bundesrepublik zu übernehmen und eine entsprechende Infrastruktur dafür zu schaffen.

Einige weitere Anregungen für die weiteren Arbeiten des Museums seien nur noch kurz angeführt. Die historische Forschung bedarf etwa genauer Instrumentenbauergenealogien mindestens ab dem 16. bis zum 20. Jahrhundert im deutschsprachigen Raum. Ebenso erfolgversprechend wären auch Forschungen über die Instrumentengenauigkeiten und über die Genauigkeit der wichtigsten Herstellungswerkzeuge, der Teilmaschinen.

Ein anderes ergiebiges und hochinteressantes Vorhaben wäre etwa auch die Erforschung der bedeutenden Rolle, die die Klöster im südlichen deutschsprachigen Raum hinsichtlich Instrumentenbaukunst, Wissensvermittlung und Anlegung von astronomischen, mathematisch-physikalischen Sammlungen in der Aufklärungszeit spielten.

Mein Eindruck von der Veranstaltung in Greenwich war hinsichtlich Inhalt und Organisation hervorragend. Manche eigene Gedanken wurden bestärkt, viele neue Ideen für die Arbeit des Deutschen Museums kamen hinzu.

Die verschiedenen Abendveranstaltungen boten gute Gelegenheit, mit Kollegen anderer Institutionen Kontakt aufzunehmen und das eine oder andere gemeinsame Problem zu besprechen. Der Rahmen der Veranstaltung war (nicht nur) historisch sehr reizvoll, denn er fand im National Maritime Museum in Greenwich und dem dazugehörigen Royal Observatory, erbaut von Christopher Wren, ausgestattet mit den historischen Instrumenten berühmter englischer Astronomen (Bradley, Bird etc.) statt. Selbstverständlich wurde auch der durch das Royal Observatory verlaufende Nullmeridian für das Fotoalbum abgelichtet. Auch die anderen Londoner Museen mußten für die wenige verbleibende freie Zeit zur Besichtigung herhalten.

Zusammenfassend war mein Eindruck, daß gerade naturwissenschaftlich-technische Museen in besonderer Weise vom direkten Kontakt und Austausch der einzelnen Kuratoren leben, zumal es ja nur wenige vergleichbare Institutionen gibt.

Das dritte Instrumentensymposium

Das Deutsche Museum freut sich, daß das 3. Scientific Instrument Symposium (26. 9. bis 30. 9. 1983) in München am Deutschen Museum als Veranstalter zusammen mit der Instrument Commission der IUHPS stattfinden wird.

Alle Interessenten bitten wir schon jetzt, diesen Termin vorzumerken. Interessenten werden gebeten, sich an den Verfasser zu wenden.

Jobst Broelmann

VOM HOLZ ZUM EISEN

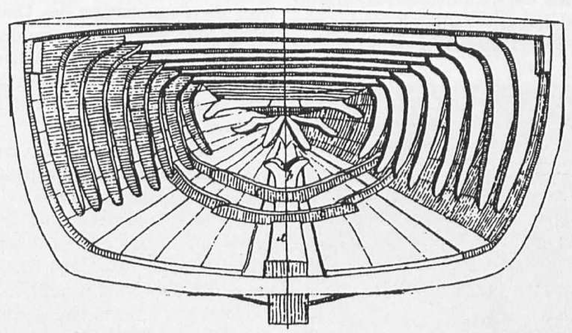
Innovation auf Grund von Rohstoffmangel ist ein aktuelles, aber nicht nur modernes Thema. Zwei Modelle der Schiffahrtsabteilung des Deutschen Museums demonstrieren einen technischen Wandel, der vor etwa 150 Jahren stattfand: der Ersatz des Holzes als Baustoff durch das Eisen, der bereits die Tendenz in der modernen Technik erkennen läßt, immer größere Verkehrseinheiten anzustreben.

Die »Atalanta«, ein kleines, 24 Kanonen tragendes Kriegsschiff der Royal Navy, erbaut 1775, und ihr meisterhaft nachgebildetes Modell erinnern uns heute eher an ein Kunstwerk als an ein Gebrauchsfahrzeug. Solche Schiffe unterhielt die englische Flotte zu Zeit der Schlacht von Trafalgar zu Hunderten, und es hieß, daß sich noch die Seeleute Sir Francis Drakes auf ihnen zurechtgefunden hätten, so wenig hatte sich seit der Schlacht gegen die spanische Armada 1588 im Bau der Schiffe verändert.

An traditionellen Bauweisen und Konstruktionen festzuhalten war aus der Sicht ihrer Erbauer durchaus verständlich. Bewährte Vorbilder nachzuahmen bewahrte vor größeren Fehlern und folgenschweren Unfällen, wie jene Katastrophen, in denen vollausgerüstete, neue Schiffe schon bei ruhigem Wetter versanken und so der Nachwelt eine »Mary Rose« oder eine »Wasa« hinterließen.

So wurden eher Erfahrungen als Erkenntnisse von den Schiffbaumeistern gesammelt und gehütet. »Möge das Geheimnis des Schiffbaus in England nie verloren gehen ... « zitiert ein Chronist des 17. Jahrhunderts etwas zweideutig. Dies Geheimnis bestand vor allem darin, die Form des Schiffskörpers nach rein geometrischen Grundsätzen festzulegen und Proportionen aufzustellen, die das Maß der einzelnen Bauteile bestimmten. Die Formen des Schiffsquerschnitts, seiner Rippen oder Spanten waren regelrecht abgezirkelt. Diese Kreisbogenkonstruktionen erinnern an die Methoden gotischer Baumeister und waren ohne jede mathematisch-physikalische Grundlage. Tatsächlich war der Einfluß der Schiffsform auf die Schwimmlage und -stabilität, bedeutsam für die Fähigkeit, Masten und Segel führen zu können, kaum bekannt. Erst Bestrebungen, die außerhalb Englands ihren Ursprung hatten, etwa in der unter Ludwig XIV durch Colbert gegründeten »Académie des Sciences« führten dazu, wissenschaftliche Methoden zu entwickeln. Bedeutende Wissenschaftler wie Daniel Bernoulli, d'Alembert und Leonhard Euler wandten sich neben anderem auch der noch unerschlossenen Schiffstheorie zu, blieben allerdings ohne direkten Einfluß auf die Praxis.

Das Modell der »Atalanta«, ein Neuzugang in der Schiffahrtsabteilung des Deutschen Museums, wurde nach den englischen Originalplänen aus dem Jahre 1775 von W. Bleeck (†) gebaut und von G. Müller aufgetakelt. Modelle dieser Art wurden auf Anordnung der englischen Admiralität zur Begutachtung vor dem Bau des Schiffes angefertigt und stellen durch ihre Detailtreue technikgeschichtliche Dokumente dar. Wie bei der »Atalanta« wurden oft Teile der Rumpfbeplankung weggelassen, um den Aufbau des Rumpfes zeigen zu können.



Das Innere eines Holzschiffes, nach N. Witsen, 1690. Massive Verstärkungen und Innenknie verringerten den nutzbaren Schiffsraum.

Maßgebend für die Schiffbaumeister zur Zeit der »Atalanta« waren immer noch Proportionaltafeln und Tabellen. In ihnen waren für jede Schiffsklasse, definiert durch die Zahl ihrer Kanonen, die Maße der wichtigsten Bauteile angegeben, wobei diese Maße als Bruchteile einer charakteristischen Länge, etwa der des Schiffes oder eines Mastes, ausgedrückt wurden. Dieses System ersparte nicht nur individuelle Konstruktionsarbeiten, sondern bewirkte auch eine Normung der Einzelteile, die bei den vielen ähnlichen Teilen der Takelage eine militärisch wichtige Grundlage der Ersatzteilhaltung schuf.

Ein anderes Problem, das allerdings nicht gleichermaßen schematisch gelöst werden konnte, war die ausreichende Versorgung mit Bauholz, das in den geforderten Abmessungen gewachsen war. Um ein Schiff von 1370 Tonnen bauen zu können, mußten im Jahre 1781 etwa 2000 Eichen gefällt werden. Die Wälder, in deren Nähe einst Schiffswerften entstanden waren, existierten längst nicht mehr. Zunehmend länger wurden die Reisen, die Schiffbauer unternehmen mußten, um für die runden Formen ihrer Schiffe das nötige Krummholz zu finden und einzukaufen. Bis zum Jahre 1805 hatte der damalige Schiffsbestand der Navy von 700 000 Tonnen über eine Million Bäume verschlungen.

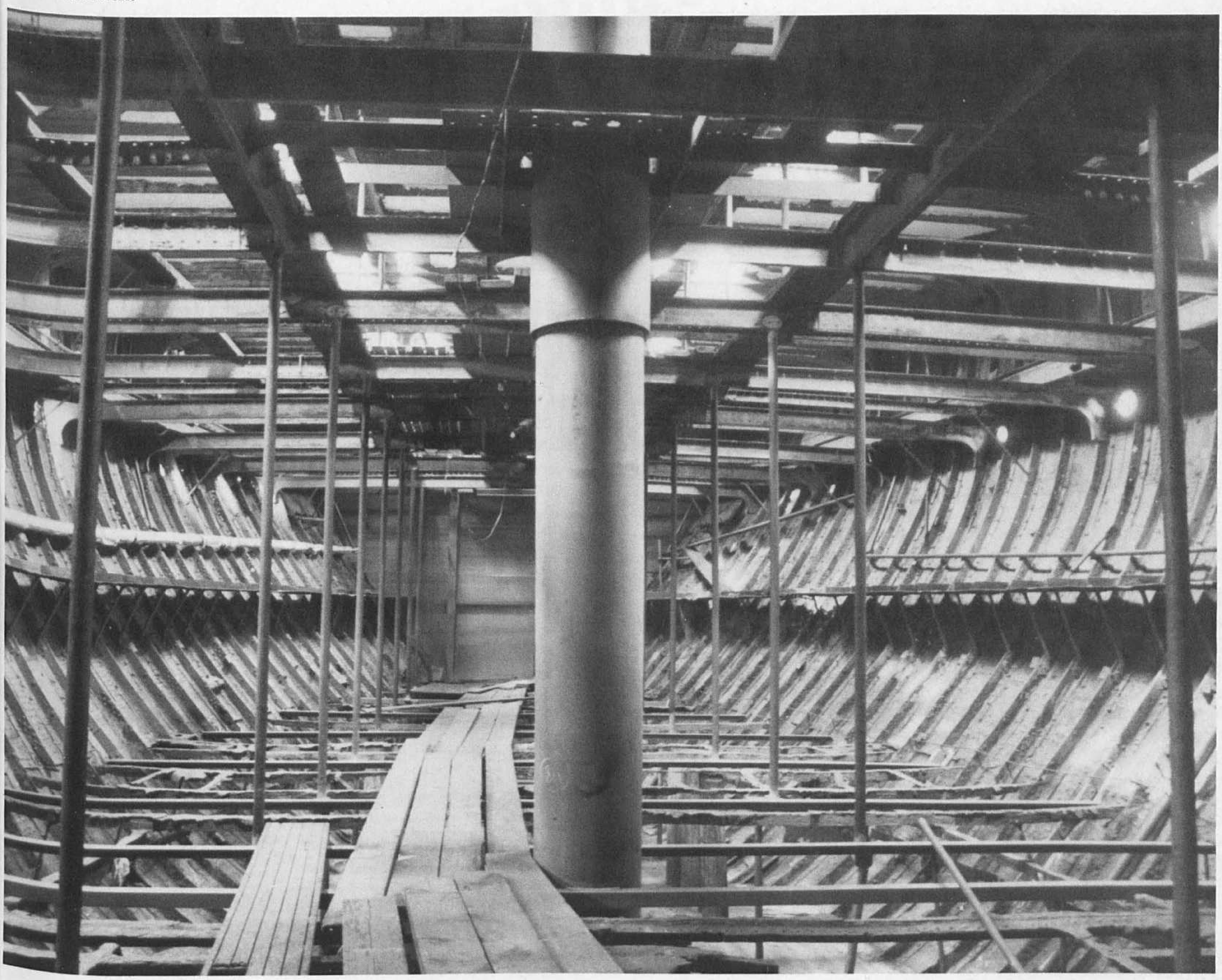
Daß eine Seemacht für ihre Flotte Wälder abholzte und damit ganze Landstriche ökologisch ruinierte, war in der Geschichte nicht neu und fand bereits im Mittelmeerraum Vorgänger.

Verschärfend an der Situation in England war, daß nicht nur der Flottenbau Holz benötigte, sondern auch die zunehmende Roheisenproduktion auf Holzkohle angewiesen war. Die Gesetzgebung entschied diese Konkurrenz »zugunsten« des Schiffbaus. Die Eisenhüttenleute, zum Ersatz gedrängt, experimentierten sogar mit Torf, bis es Darby 1709 gelang, Roheisen mit Steinkohlenkoks zu erschmelzen. Im Jahre 1784 erfand Cort das Puddelverfahren zur Herstellung von Schmiedeeisen, mit dem er, in Verbindung mit einem neuen Walzverfahren, die Herstellungskosten entscheidend senken konnte. Es wäre nun zu erwarten gewesen, daß der Schiffbau den neuen Baustoff Eisen aufgegriffen hätte. Eisenerz und Kohle waren in England ausreichend vorhanden. Das Beharren auf überlieferten Fertigungsmethoden ließ dies jedoch nicht ohne weiteres zu, bewog eher zur Ignoranz oder sogar eindeutigen Ablehnung; ein Schiff aus schwerem Eisen zu bauen, war »wider die Natur«. Ein Einwand, der nicht nur seiner Naivität wegen bemerkenswert erscheint, sondern auch angesichts des Raubbaus an der Natur, den gerade der Holzschiffbau betrieb.

Eine Baumreihe in der Sicht eines Schiffbauers des 18. Jahrhunderts nach einem zeitgenössischen Stich. Nicht nur die Menge des benötigten Holzes zu beschaffen, sondern auch für jedes Formstück passendes »gewachsenes« Holz zu finden, bereitete große Schwierigkeiten.

Neue Impulse kamen von anderer Seite. Die Dampfmaschine eroberte sich rasch neue Bereiche der Technik, Eisenbahnlinien wurden vorangetrieben. Die Erbauer von Eisenbahnen und Brükken, ein neuer Typus des Ingenieurs, waren besser geschult als die Mechaniker, die das Dampfzeitalter initiiert hatten. Einer von ihnen, I. K. Brunel, plante eine Eisenbahnlinie von London nach Bristol, die eine Spurweite von nicht weniger als 2,10 m haben sollte. Auf Einwände wegen der Länge der neuen Bahnlinie erwiderte Brunel: »Warum machen wir sie nicht länger, lassen ein Dampfschiff von Bristol nach New York fahren und nennen es ›Great Western‹?«

Die Zwischendecks der »Great Britain« während der Restauration des Schiffes, aufgenommen im Jahre 1981. Die schlanken Profile und Stützen lassen die Möglichkeiten des neuen Werkstoffs Eisen erkennen.



Die »Great Britain« als Modell. Sie war 1845 das erste eiserne Dampfschiff, das im Verkehr nach Amerika eingesetzt wurde und nur durch eine Schiffsschraube angetrieben wurde. Auf Hilfsbesegelung zur Treibstoffersparnis bei günstigem Wind wollte man jedoch noch nicht verzichten. Fünf der sechs Masten waren umlegbar, die ebenfalls zum erstenmal mit Drahttauwerk abgestützt wurden. Die »Great Britain« ist 98,2 m lang.

Beide, die »Great Western Railway« und das Dampfschiff, wurden gebaut. Die »Great Western«, ein Holzschiff mit Dampfmaschinen und Seitenrädern, war das erste Dampfschiff, das regelmäßig im Transatlantikverkehr eingesetzt wurde. Es war so erfolgreich, daß noch ein zweites, größeres Schiff gebaut werden sollte. Es herrschte die Meinung, daß ein größeres Schiff eine seiner zunehmenden Wasserverdrängung entsprechend größere Maschinenleistung benötigte. Brunel erkannte jedoch richtig: »... daß der spezifische Brennstoffverbrauch bei zunehmender Maschinengröße abnimmt ... und daß die Tonnage eines Schiffes kubisch zu seinen Längenabmessungen wächst, während sein Widerstand (abhängig von seiner Oberfläche) nur quadratisch zunimmt, so daß das größere Schiff einen spezifisch kleineren Treibstoffverbrauch hat.« Damit gab Brunel einen der Gründe für die zukünftige Größensteigerung von Kraft- und Antriebsmaschinen und Fahrzeugen an.

Ihm war bald klar, daß der Baustoff Holz einem weiteren Größenwachstum nicht mehr gerecht werden konnte. Abgesehen von den Versorgungsschwierigkeiten mit Baumaterial, neigten die aufgereihten Spanten eines Holzschiffes dazu, sich unter Belastung ähnlich einem Stapel Spielkarten gegeneinander zu verschieben, die Festigkeit größerer Holzschiffe war daher unzureichend und forderte Verstärkungen der Verbände, die weiteres »totes Gewicht« bedeuteten. Deshalb sollte das neue Schiff, die »Great Britain«, aus Eisen gebaut werden.

Überlegungen, die Längsfestigkeit und die Sicherheit dieses Schiffes zu erhöhen, führten zu einem neuartigen doppelten Schiffsboden und der Verwendung von wasserdichten Querschotten. Die Eisenplatten der geringen verfügbaren Größe zu einem Rumpf von fast 100 m Länge zu verbinden, erforderte aufwendige Nietarbeiten. Die Kurbelwelle der Dampfmaschine war wiederum so groß, daß kein herkömmlicher Schmiedehammer sie bearbeiten konnte und hierfür erst der Dampfhammer erfunden werden mußte.

Nach vergleichenden Messungen an einem kleineren Schiff wurde ein Propeller von 4,65 m Durchmesser für etwa 1000 PS ausgelegt, was eine der ersten praktischen Anwendungen der Modellversuchstechnik im Schiffsbau bedeutete.

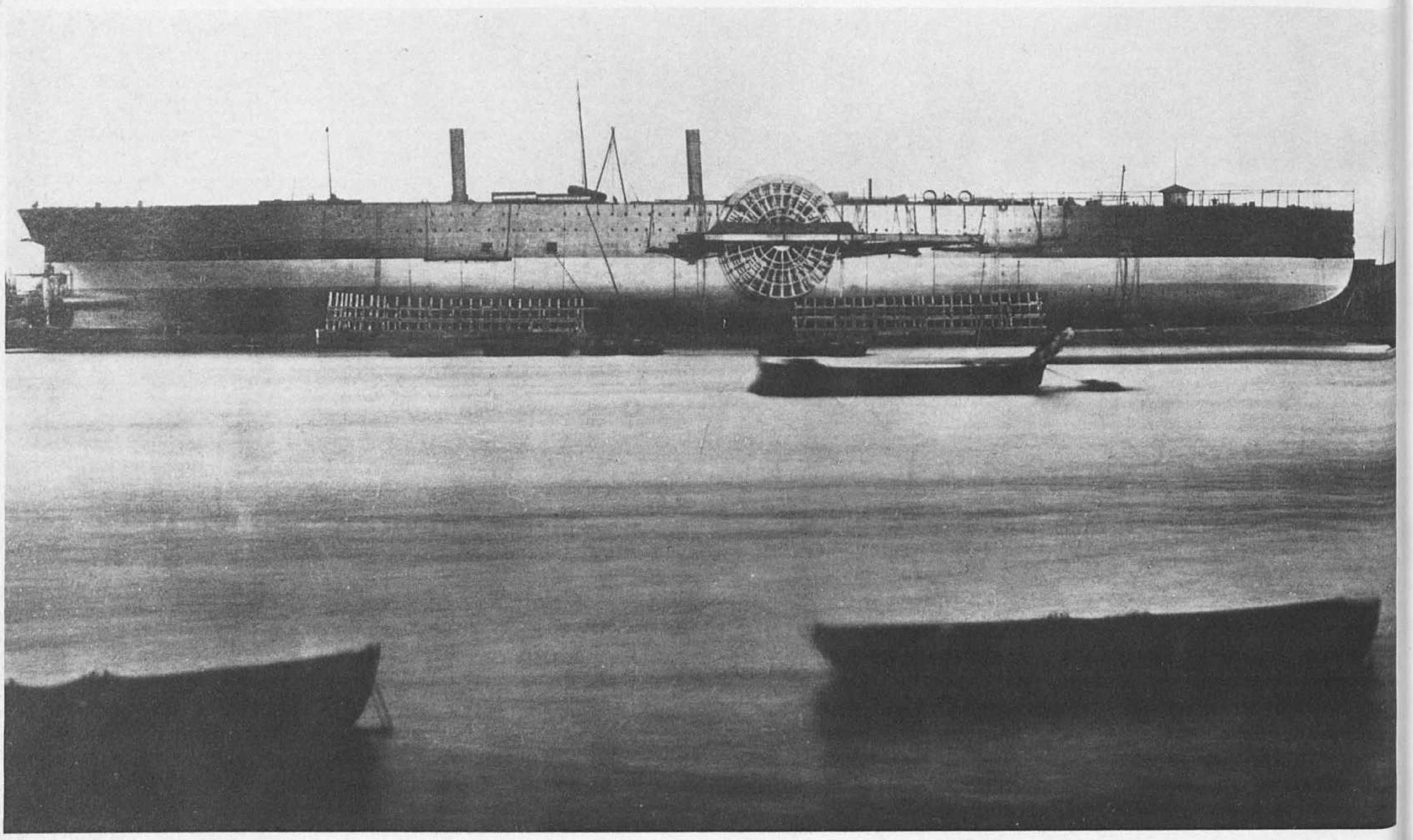
Wir wissen heute, daß viele Einzelheiten des Entwurfs der »Great Britain« sich als richtig erwiesen haben und in der nachfolgenden Entwicklung kaum verändert worden sind. Der Rumpf der »Great Britain« war so robust, daß er sogar eine Strandung überlebte, fast hundert Dienstjahre und weitere dreißig Jahre der Vergessenheit überdauerte, bis er in sein ehemaliges Baudock in Bristol geschleppt wurde, um dort als technikgeschichtliches Bauwerk restauriert zu werden.

Aber auch die Bäume des neuen technischen Zeitalters wuchsen nicht in den Himmel. Der Erfolg der »Great Britain« bestärkte Brunel in der Konsequenz, ein drittes, noch größeres Schiff zu bauen. Der Ferne Osten war bisher Dampfschiffen noch verschlossen, weil Versorgungsbasen für die Kohleaufnahme entlang der Reiseroute fehlten. Brunel wollte diese Lücke schließen, indem er den gesamten Kohlevorrat für eine Reise nach Australien, um das Kap der Guten Hoffnung und zurück das Schiff selbst mitführen ließ. Ein solches Schiff aber mußte die fünffache Verdrängung der »Great Britain« haben. Brunel bemerkte, daß ein solches Projekt zu bisher ungewöhnlicher Präzision zwang: » ... jedes Teil muß durchdacht werden, als sei noch nie ein eisernes Schiff gebaut worden; ich glaube, wir würden schneller vorankommen, wenn wir ohne Angewohnheiten und Vorurteile wären.«

Dies stand offensichtlich im Gegensatz zum Traditionsbewußtsein des herkömmlichen Schiffbaus, ermöglichte es Brunel aber beispielsweise, für den Entwurf der Rumpfverbände des 210 m langen Schiffes das Konzept einer Eisenbahnbrücke von Stephenson aufzugreifen, die als ein vollwandiger Hohlträger ausgebildet war und 130 m überspannte. Solche großen Schritte in neue Bereiche waren technisch geglückt, überforderten aber die vorhandenen Fähigkeiten der Bauunternehmer, ihre Kosten abzuschätzen. Der »Leviathan«, das Ungeheuer, wie das Schiff heißen sollte, verschlang mehr Geld, als seine Planer vorausgesehen hatten. Die Schwierigkeiten, das Schiff 1858 mit einem Gewicht von 12000 Tonnen zu Wasser zu bringen, entsprachen dabei denen der Eastern Steam Navigation Company, liquide zu bleiben. Als das Schiff schließlich ausgerüstet war, hatten sich die ursprünglich geplanten Kosten fast verdreifacht. Seine jetzigen Reeder waren nicht mehr in der Lage, eine Reise nach Australien zu finanzieren, auf der das Schiff konkurrenzlos gewesen wäre. Sie erhofften sich von der Popularität der »Great Eastern«, wie der Volksmund das Schiff getauft hatte, seine Kapazität von 4000 Passagieren im Transatlantikdienst auslasten zu können. Diese Erwartung erfüllte sich nicht, und mit seinem hohen Kohleverbrauch erwies sich das Schiff auf dieser stark befahrenen Route als unwirtschaftlich. Als 1869 der Suezkanal eröffnet wurde, der den Seeweg nach Australien entscheidend verkürzte, war die »Great Eastern« zu groß, um ihn passieren zu können.

So wurde ein brillanter Entwurf Opfer einer Fehlplanung, die in der Geschichte sprunghafter technischer Entwicklungen nicht die letzte bleiben sollte. Nach gelegentlicher Verwendung als Kabelleger oder Ausstellungsschiff wurde die »Great Eastern« 1888 zum Verschrotten verkauft. Die Abwrackfirma war das letzte Unternehmen, das sich mit dem Schiff verkalkulierte: Zweihundert Arbeiter benötigten zwei Jahre, um den Rumpf aus 30000 Eisenplatten und 3 Millionen Nieten zu zerlegen.

Eine Photographie vom Bau der »Great Eastern« in London, etwa 1857 entstanden. Das Riesenschiff war ein beliebtes Thema der aufkommenden Photographie und der Tagespresse. Die Länge des Schiffes betrug 210 m, seine Seitenhöhe 17,7 m. Es dauerte fast fünfzig Jahre, bis wieder ein Schiff dieser Größe gebaut wurde.



Michael Davidis

...the greatest improvement connected with printing, since the discovery of the art itself

Porträt
Friedrich Koenigs,
um 1806

Zum 150. Todestag von Friedrich Koenig

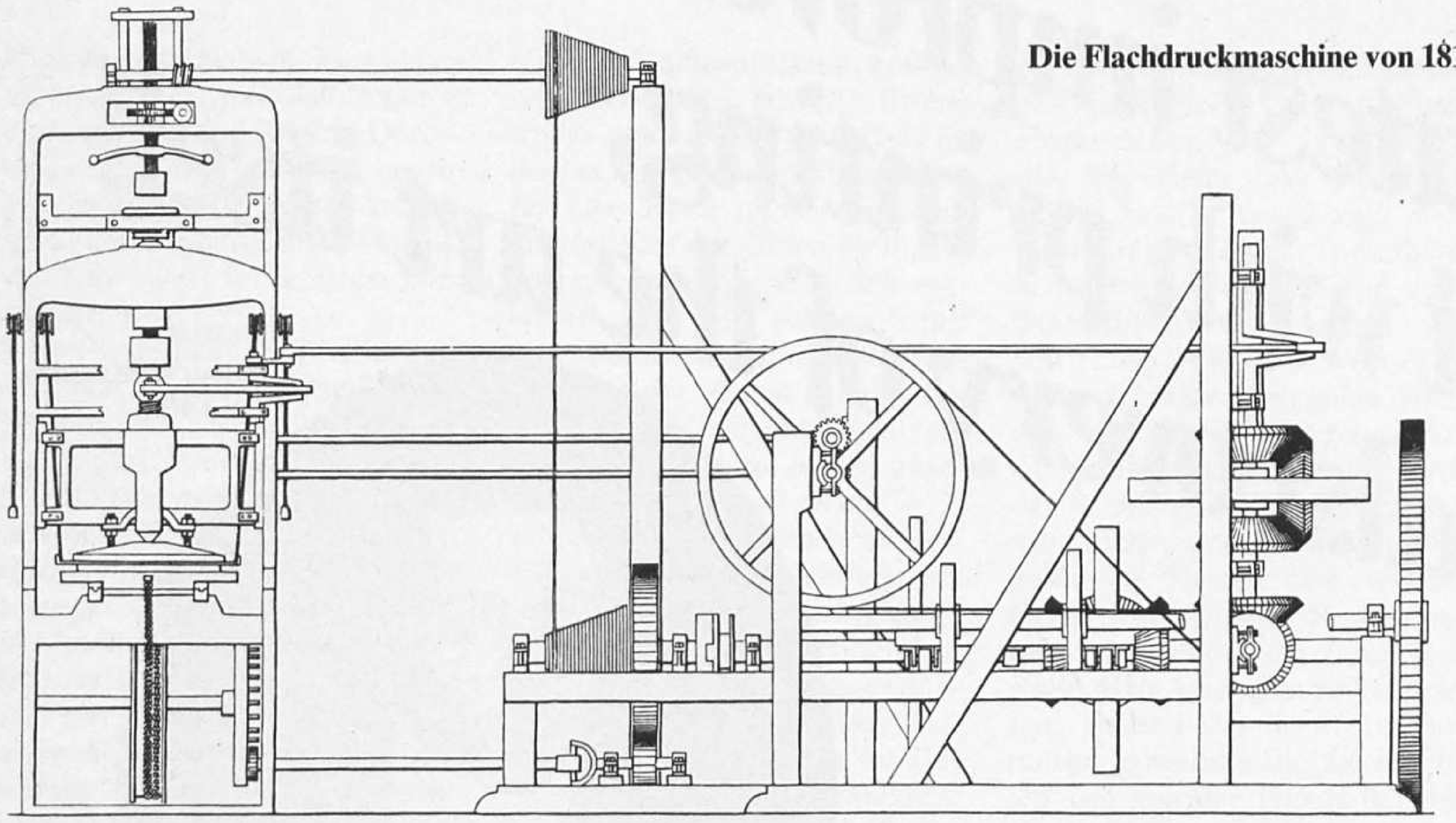
Die Formulierung, die der Verfasser des Leitartikels der »Times« vom 29. November 1814 wählte, um seine Leser über die neue Herstellungsweise der Zeitung zu informieren, hat bis heute Gültigkeit behalten: Diese erste maschinell gedruckte Ausgabe einer Zeitung war in der Tat das Ergebnis »der größten Verbesserung auf dem Gebiet des Buchdrucks seit seiner Erfindung«. Im Zusammenhang der Innovationen, die das Druckgewerbe und damit das gesamte geistige Leben im 19. Jahrhundert grundlegend veränderten, bildete die Druckmaschine den entscheidenden Faktor.

Die Entwicklung hatte um die Jahrhundertwende mit der Erfindung der Lithographie durch Alois Senefelder (1797), der Papiermaschine (Louis Robert 1799 und Bryan Donkin 1804) und der Gipsstereotypie (Charles Earl of Stanhope 1804) eingesetzt. Dem Bau der ersten Druckmaschinen (1810 – 1817) folgten das früheste Patent auf einen Setzapparat (William Church 1822), die Papierstereotypie (Claude Genoux 1829), die sukzessive Mechanisierung der Buchbinderei, das Holzschliffverfahren (Friedrich Gottlob Keller 1844) bzw. die Verwendung von Zellstoff (Alexander Mitscherlich 1878) zur Papierherstellung und, als letzter wichtiger Schritt, die Erfindung der ersten rationell anwendbaren Setzmaschine durch Ottmar Mergenthaler (1884). Anders als die meisten genannten Neuerungen, mit deren Entwicklung eine kleinere oder größere Zahl von Erfindern und Technikern oft über Jahrzehnte beschäftigt war, wurde die Druckmaschine in relativ kurzer Zeit von einem einzigen Mann erfunden, von Friedrich Koenig.

Die Jahre 1774 und 1833, Koenigs Geburts- und Todesjahr, markieren ziemlich genau Beginn und Ende der Epoche der Revolutionen in Amerika und Frankreich, der Napoleonischen Kriege und der europäischen Restauration. Zugleich war dies die Zeit der frühen Industrialisierung und, auf kulturellem Gebiet, unter anderem die Blütezeit der deutschen Literatur von der Spätaufklärung bis zur Romantik. Und wie sich überhaupt anhand der Geschichte des Druckgewerbes besonders gut die Ursachen und Folgen technischen Fortschritts, die Wechselwirkungen von technischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Phänomenen aufzeigen lassen, so ermöglicht auch eine nähere Betrachtung von Leben und Werk Friedrich Koenigs eine Fülle grundlegender Einsichten in die allgemeinen Zusammenhänge seiner Zeit, ja das Thema bietet sich hierfür geradezu als Modellbeispiel an.

1774–1806

Johann Friedrich Gottlob König – die Schreibweise Koenig verwendete er seit seinem Englandaufenthalt – entstammte der für das deutsche Geistesleben so fruchtbaren Welt des thüringischen Protestantismus. Sein 1791 verstorbener Vater war Ackerbürger in der Lutherstadt Eisleben, wo Koenig am 17. April 1774 geboren wurde. Der Bruder der Mutter, Anton Ferdinand Röse, war Inhaber der Universitätsbuchdruckerei in Greifswald. Auf seine Anregung hin absolvierte Koenig, nach achtjährigem Besuch des Eislebener Gymnasiums, in den Jahren 1790 bis 1794 eine Lehre als Schriftsetzer und Buchdrucker in der Leipziger Druckerei von Johann Gottlob Immanuel Breitkopf. So lernte er in einer der führenden deutschen Firmen die praktische Arbeit an der Druckerpresse kennen, deren Stand Johann Georg Krünitz in seiner »Oekonomischen Encyclopädie« (Band 117, 1811) folgendermaßen beschrieb: »Seit der Erfindung der Buchdruckerkunst ist die Presse vielleicht unter allen Maschinen diejenige, welche man am meisten vernachlässigt hat. Man erstaunt billig, daß seit drei Jahrhunderten ungeachtet der Dienste, welche diese Maschine den Künsten geleistet hat, niemand sich mit ihrer Vervollkommnung beschäftigte. Einige Veränderungen ausgenommen, ist die Presse, welche wir in unseren Tagen gebrauchen, die Presse der alten Drucker.« Diese Veränderungen an der – hier mit dem damals umfassenderen Begriff »Maschine« bezeichneten – Handpresse bestanden im Ersatz der herkömmlichen Holzkon-



Die Flachdruckmaschine von 1811

struktion durch Metall, den Wilhelm Haas in Basel 1772 initiiert und den Stanhope mit seiner ganz aus Eisen gebauten Presse 1800 zum Abschluß gebracht hatte.
Für eine grundsätzliche Veränderung des alten Druckprinzips waren weitergehende theoretisch-wissenschaftliche Voraussetzungen erforderlich. Die entsprechenden Kenntnisse erwarb Koenig in den durch biographische Quellen nur spärlich erschließbaren Jahren 1795 bis 1802, in denen er sich teils autodidaktisch, teils als Gasthörer an der Universität Leipzig mit Mathematik und Mechanik sowie mit Neueren Sprachen, Philosophie und Geschichte befaßte. Ein praxisbezogenes technisches Studium war zu jener Zeit in Deutschland noch nicht möglich: Die erste polytechnische Schule wurde erst 1825 in Karlsruhe gegründet. So schrieb Koenig noch 1816 an den Bayerischen Gesandten in London, um Projekte wie das seine durchzuführen, müsse man »Gußmodellmacher, Gießer, Dreher und Arbeiter, theoretischer und praktischer Mechaniker und Erfinder in einer Person sein, oder wenigstens im Detail angeben können, eine Vereinigung, die sich nur durch mancherlei Schicksale und glückliche Verhältnisse erwerben läßt«. Von dieser Erfahrung ausgehend ermöglichte er im Jahr darauf unter Mithilfe des Berliner Druckereibesitzers Georg Jakob Decker seinem Neffen und späteren Mitarbeiter Fritz Helbig eine umfassende und planmäßige Ausbildung, die außer Grundkenntnissen auf den Gebieten der Druckerei, Schriftgießerei und Papierherstellung auch Praktika in der Eisenguß-, Schmiede- und Walztechnik sowie Unterricht im Zeichnen, in den Fremdsprachen und vor allem in der Mathematik und Physik umfaßte.
Nicht nur auf dem Feld der technischen Bildung, auch in der betrieblichen Praxis war Deutschland um 1800 noch Entwicklungsland. Und dem Stand der Technik entsprachen die wirtschaftlichen Gegebenheiten, insbesondere der Grad der privaten Kapitalbildung. Als Koenig im Jahr 1803 zum ersten Mal versuchte, seine Ideen zu einer Verbesserung der Druckerpresse, die von da an seinen ausschließlichen Lebensinhalt bilden sollten, in die Praxis umzusetzen, scheiterte dies nicht zuletzt an der geringen Höhe des Darlehens, das er sich hierfür beschafft hatte. Und mindestens ebenso gravierend war die Tatsache, daß er sogar in dem durch seine mechanischen Werkstätten prädestiniert erscheinenden Metallverarbeitungszentrum Suhl seine ersten Versuche mit einem größtenteils noch aus Holz bestehenden Apparat durchführen mußte. Die Grundidee der »Suhler Maschine« bestand in einem neuen Verfahren zum Einfärben der Druckform. Das vorher manuelle Verreiben und Auftragen der Druckerschwärze geschah nun durch ein Zylinderwerk aus lederüberzogenen Metallwalzen, das mit dem Karrenantrieb verbunden war und somit eine Arbeitskraft entbehrlich machte. Ausgehend von diesem ersten Schritt der Mechanisierung entwickelte Koenig noch im selben Jahr die theoretische Konzeption einer Presse, bei der alle Arbeitsgänge, also auch das Ein- und Ausfahren der Form, das Heben und Senken des Tiegels sowie das Öffnen und Schließen des den Bogen fixierenden Rähmchens, mechanisch abliefen. Das bedeutete, wie der Erfinder in einem Artikel der »Times« vom 8. Dezember 1814 aus der Rückschau schrieb, »to reduce several operations to one rotatory motion, to which any first mover might be applied«.
Um die zur Verwirklichung dieses Gedankens erforderliche Unterstützung zu finden, wandte sich Koenig zwischen 1804 und 1806 an verschiedene Unternehmer und Regierungen. Der historischen Bedeutung seiner Erfindung durchaus bewußt, beschrieb er sie zum Beispiel dem Leipziger Verleger Georg Joachim Göschen, der in Grimma eine der bedeutendsten deutschen Druckereien betrieb, mit den Worten, es handle sich um »eine Maschine zum Bücherdruck, die sich ... zur bisherigen Buchdruckerpresse einigermaßen so verhält, wie die Spinnmaschine zum Spinnrad«. Doch ebenso wie Göschen, der in seiner Antwort bemerkte, die Maschine werde zwar wohl »viele Abdrücke liefern, aber nichts Schönes«, antworteten auch alle anderen Adressaten ablehnend, darunter Joseph Vinzenz Degen in Wien, die Kaiserliche Regierung in Petersburg, die Imprimerie Impériale in Paris und die Behörden des Bayerischen Untermainkreises in Würzburg. Damals waren auf dem europäischen Festland weder die technischen noch die ökonomischen Voraussetzungen für Projekte dieser Art gegeben – ganz abgesehen davon, daß angesichts der politischen Krisensituation der Napoleonischen Kriege sich weder private noch öffentliche Geldgeber bereit fanden, größere Risiken einzugehen. So blieb Koenig keine andere Wahl, als in das Dorado der Erfinder und Unternehmer, das technisch und wirtschaftlich seit langem viel weiter entwickelte England, überzusiedeln.

1806–1817

»Almost every invention seeks ... refuge in England, and is there brought to perfection, where the Government does not afford any other protection to inventors than what is derived from the wisdom of the laws.« Mit dieser Feststellung in dem bereits zitierten »Times«-Artikel von 1814 bezieht sich Koenig vor allem auf die in England schon seit dem 17. Jahrhundert bestehende Gewerbefreiheit und auf das vorbildliche Patentwesen. Diese beiden die unternehmerische Initiative fördernden Elemente der Gesetzgebung hatten im 18. Jahrhundert eine starke Beschleunigung der Kapitalakkumulation und damit des Industrialisierungsprozesses ermöglicht. Nach Koenigs eigener Aussage (in Krebs' Handbuch der Buchdruckerkunst, 1828) bestand die Grundvoraussetzung zur Verwirklichung seiner Pläne »in dem vollkommenen Zustande der ausübenden Mechanik in England, oder mit anderen Worten, in der Vollkommenheit der Werkstätte und Werkzeuge zur Bearbeitung der Metalle, ins Besondere des Eisens, und in der Erfahrung und Geschicklichkeit der dortigen Arbeiter in diesem Fache«. Hinzu kam der hohe Standard des englischen Buch- und Pressewesens mit seinen beträchtlichen Auflagenzahlen, und damit ein gesteigertes Interesse der Druckereien an technischen Neuerungen.

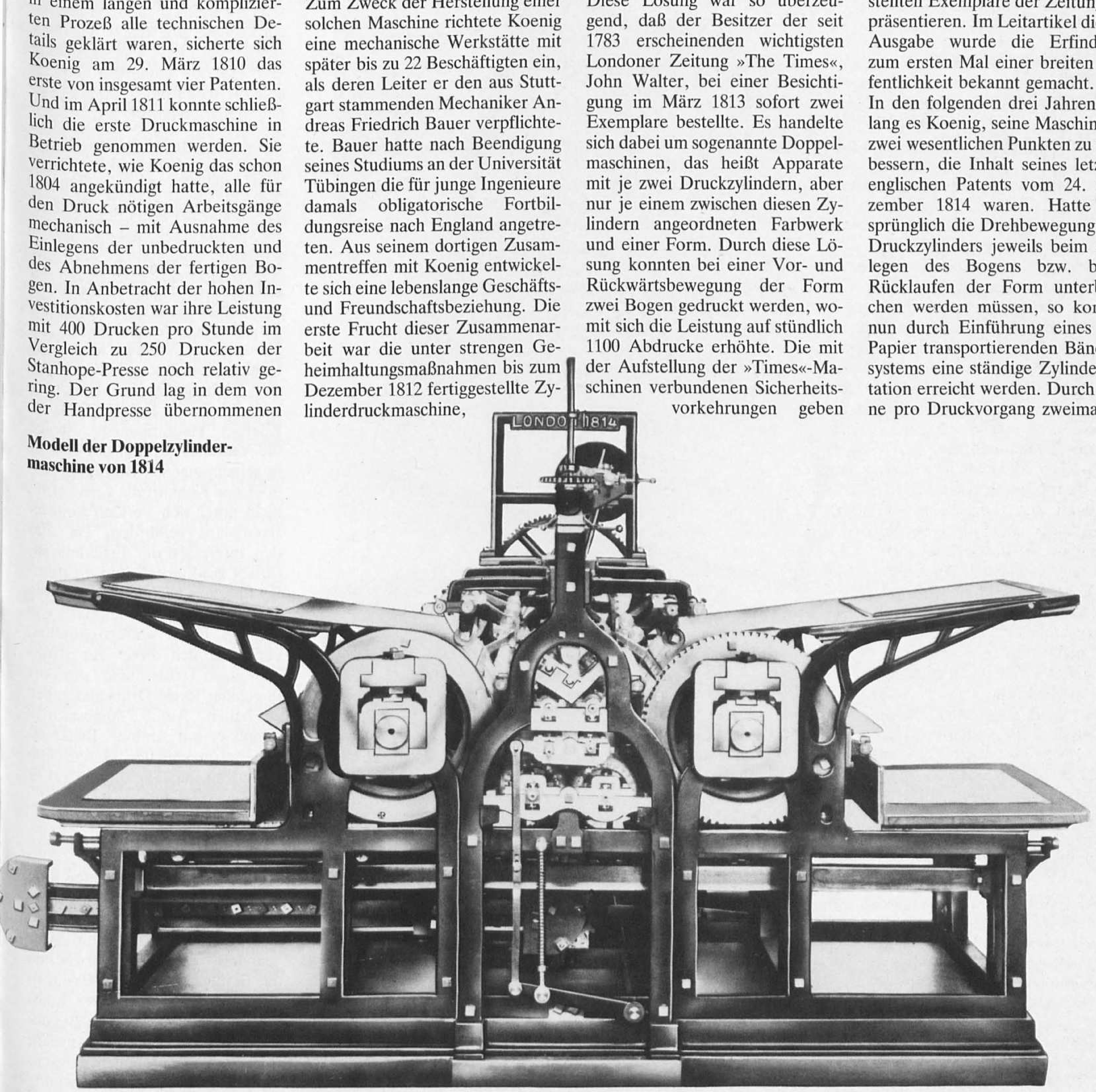
Unter solch günstigen Bedingungen war es für den Erfinder relativ leicht, bereits im März 1807, vier Monate nachdem er – kurz vor Beginn der Kontinentalsperre – in London eingetroffen war, mit dem dortigen Großdrucker Thomas Bensley einen später mehrmals erweiterten und modifizierten Vertrag über die Herstellung von Druckmaschinen zu schließen. Als in einem langen und komplizierten Prozeß alle technischen Details geklärt waren, sicherte sich Koenig am 29. März 1810 das erste von insgesamt vier Patenten. Und im April 1811 konnte schließlich die erste Druckmaschine in Betrieb genommen werden. Sie verrichtete, wie Koenig das schon 1804 angekündigt hatte, alle für den Druck nötigen Arbeitsgänge mechanisch – mit Ausnahme des Einlegens der unbedruckten und des Abnehmens der fertigen Bogen. In Anbetracht der hohen Investitionskosten war ihre Leistung mit 400 Drucken pro Stunde im Vergleich zu 250 Drucken der Stanhope-Presse noch relativ gering. Der Grund lag in dem von der Handpresse übernommenen Prinzip des Flachtiegeldrucks, das eine schnellere Bewegung nicht zuließ.

Der entscheidende Schritt zur Steigerung der Produktivität war der nun ins Auge gefaßte Übergang zum zylindrischen Druck, einem Verfahren, das schon 1790 von William Nicholson theoretisch konzipiert worden war, das aber als praktisch undurchführbar galt. Zum Zweck der Herstellung einer solchen Maschine richtete Koenig eine mechanische Werkstätte mit später bis zu 22 Beschäftigten ein, als deren Leiter er den aus Stuttgart stammenden Mechaniker Andreas Friedrich Bauer verpflichtete. Bauer hatte nach Beendigung seines Studiums an der Universität Tübingen die für junge Ingenieure damals obligatorische Fortbildungsreise nach England angetreten. Aus seinem dortigen Zusammentreffen mit Koenig entwickelte sich eine lebenslange Geschäfts- und Freundschaftsbeziehung. Die erste Frucht dieser Zusammenarbeit war die unter strengen Geheimhaltungsmaßnahmen bis zum Dezember 1812 fertiggestellte Zylinderdruckmaschine, die mit einer Leistung von 800 Bogen pro Stunde den entscheidenden Fortschritt in der Geschichte der Drucktechnik markierte. Die weiterhin flache, von einem Walzenwerk eingefärbte Form wurde nun nicht mehr durch einen Flachtiegel bedruckt, sondern unter einem rotierenden Zylinder, an den sich das Papier anlegte, hin- und hergeführt.

Diese Lösung war so überzeugend, daß der Besitzer der seit 1783 erscheinenden wichtigsten Londoner Zeitung »The Times«, John Walter, bei einer Besichtigung im März 1813 sofort zwei Exemplare bestellte. Es handelte sich dabei um sogenannte Doppelmaschinen, das heißt Apparate mit je zwei Druckzylindern, aber nur je einem zwischen diesen Zylindern angeordneten Farbwerk und einer Form. Durch diese Lösung konnten bei einer Vor- und Rückwärtsbewegung der Form zwei Bogen gedruckt werden, womit sich die Leistung auf stündlich 1100 Abdrucke erhöhte. Die mit der Aufstellung der »Times«-Maschinen verbundenen Sicherheitsvorkehrungen geben einen ersten Hinweis auf das die Frühgeschichte der Druckmaschine begleitende Problem der Arbeitsplatzvernichtung. Der Unternehmer hielt die bei ihm beschäftigten Drucker nämlich mit der Ankündigung noch ausstehender wichtiger Nachrichten vom Kontinent bis zum Morgen des 29. November 1814 hin, um ihnen dann die über Nacht maschinell hergestellten Exemplare der Zeitung zu präsentieren. Im Leitartikel dieser Ausgabe wurde die Erfindung zum ersten Mal einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht.

In den folgenden drei Jahren gelang es Koenig, seine Maschine in zwei wesentlichen Punkten zu verbessern, die Inhalt seines letzten englischen Patents vom 24. Dezember 1814 waren. Hatte ursprünglich die Drehbewegung des Druckzylinders jeweils beim Anlegen des Bogens bzw. beim Rücklaufen der Form unterbrochen werden müssen, so konnte nun durch Einführung eines das Papier transportierenden Bändersystems eine ständige Zylinderrotation erreicht werden. Durch seine pro Druckvorgang zweimalige

Modell der Doppelzylindermaschine von 1814

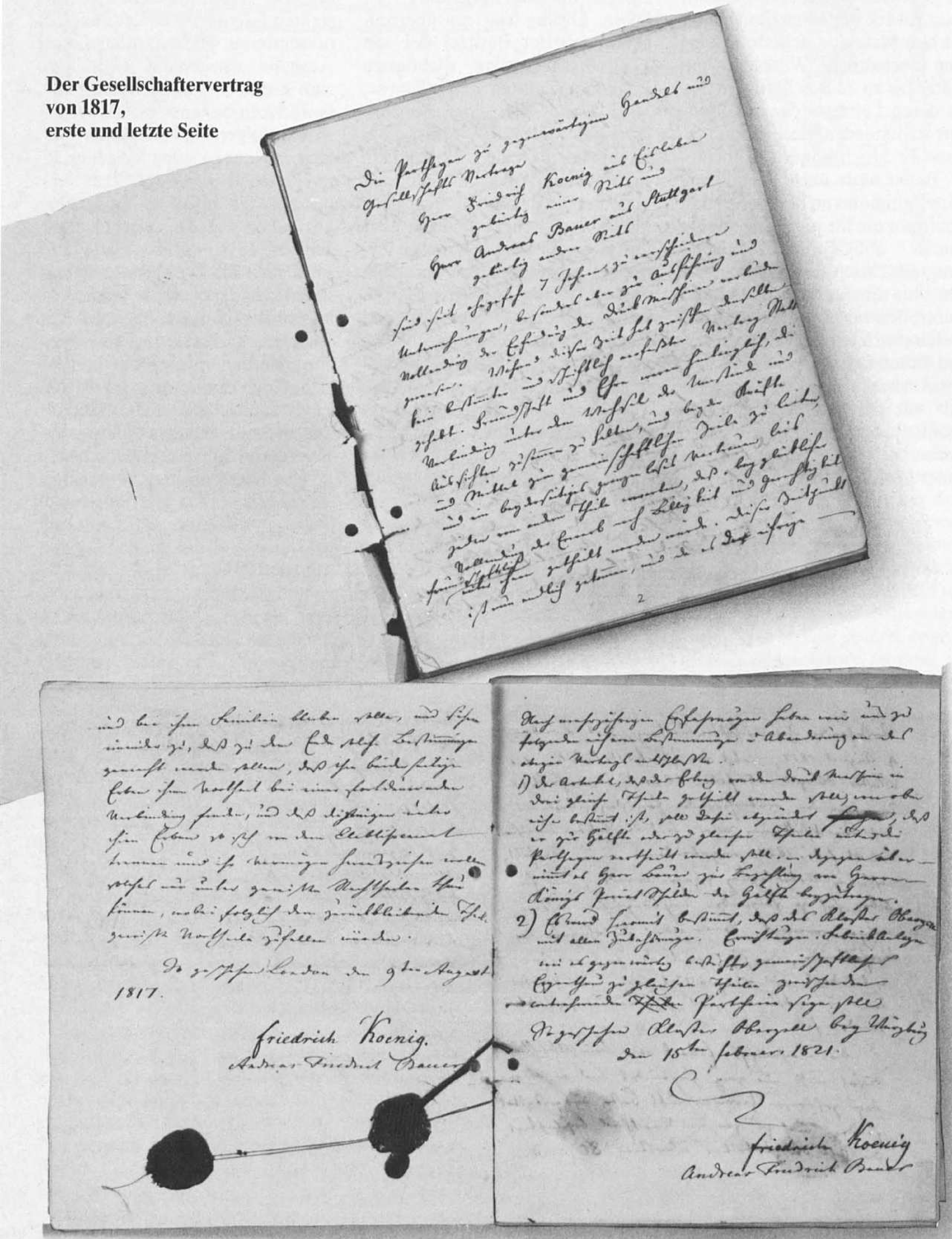


Drehung des Zylinders stellte dieses Gerät eine Vorform der später gebräuchlichen Zweitourenmaschinen dar. Die zweite wichtige Neuerung war die Kombination zweier Maschinen, durch die der bei der Weiterführung gewendete Bogen auf beiden Seiten bedruckt werden konnte, die sogenannte »Completting machine« oder »Schön- und Widerdruckmaschine«. Hinzu kam, als Detailverbesserung, der Ersatz des für die Farbwalzen verwendeten Leders durch eine haltbarere Leimmasse. Mit dem Bau der ersten Tiegeldruckmaschine, der Zylindermaschine von 1812, der Times-Doppelmaschinen, der ersten Schön- und Widerdruckmaschine und der Zweitourenmaschine hatte Koenig innerhalb eines Jahrzehnts fünf noch heute wichtige Maschinentypen geschaffen. Damit war seine eigentliche Erfindertätigkeit in England beendet.

Diese Maschinen, die bis zu acht Handpressen ersetzten, ermöglichten trotz der mit ihrer Anschaffung verbundenen hohen Kosten eine erhebliche Steigerung der Produktivität. Das lag zum einen an der Einsparung der Druckerlöhne – die Maschinen wurden jeweils durch einen Mechaniker und zwei Kinder zum Einlegen und Abnehmen der Bogen betrieben –, zum anderen an der geringeren Menge der verwendeten Schrift – es mußte nur noch einmal gesetzt werden – und einer infolge des zylindrischen Druckvorgangs geringeren Abnutzung der Typen. Außerdem war es nun möglich, die durch die Entwicklung der Papiermaschine verfügbaren größeren Bogenformate zu verwenden. Und schließlich trug das gesteigerte Herstellungstempo zur höheren Aktualität der Tagespresse bei. Die Druckqualität war dabei keineswegs beeinträchtigt: Hier boten der durch Zylinderabwicklung erzielte Druck und die automatische Herstellung des Registers (Zeilen-Übereinstimmung von Schön- und Widerdruck) sogar erhebliche Vorteile.

Trotz dieser Vorzüge kam es in England zunächst zu keiner weiteren Verbreitung von Druckmaschinen. Denn Thomas Bensley, Koenigs Hauptfinancier, wollte die Vorteile, die ihm der Einsatz in seinem eigenen Betrieb gegenüber der Konkurrenz verschaffte, nicht durch den Verkauf weiterer Exemplare gefährden. Da dies den Interessen des Erfinders natürlich zuwiderlief, und da Bensley überdies begann, mit anderen Konstrukteuren auf der Basis von Koenigs Ideen weiterzuarbeiten, entschloß sich dieser zur Rückkehr nach Deutschland, um dort in eigener Regie Druckmaschinen zu bauen. Am 9. August 1817 schloß er mit Andreas Bauer einen entsprechenden Gesellschaftervertrag, am Tag darauf trat er die Rückreise an.

Der Gesellschaftervertrag von 1817, erste und letzte Seite

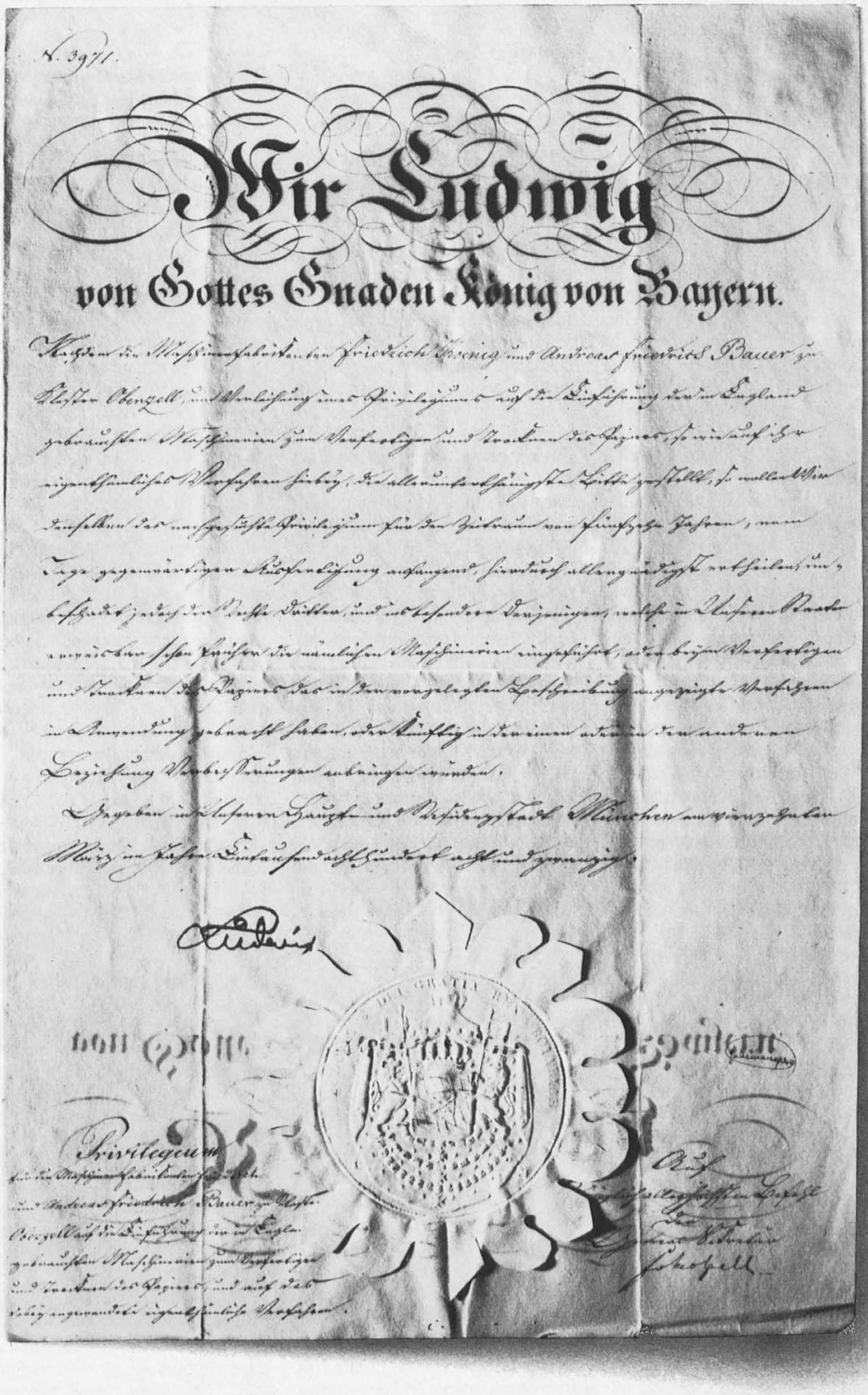


1817–1824

Am Stand der technischen und ökonomischen Entwicklung Deutschlands hatte sich während Koenigs Abwesenheit kaum etwas geändert. Doch war inzwischen die Bereitschaft der Regierungen zur Förderung technischer Innovationen durch finanzielle Begünstigungen und rechtliche Ausnahmeregelungen erheblich gewachsen. Diese doppelte Hilfestellung

war angesichts der erforderlichen Investitionen und der Beschränkungen durch die noch bestehende Zunftorganisation unabdingbar für den Aufbau von Industriebetrieben. Noch von London aus hatte Koenig das infolge seiner günstigen Verkehrslage besonders geeignete säkularisierte Kloster Oberzell bei Würzburg für nur 35 000 Gulden aus Staatsbesitz erwerben können. Weitere Vergünstigungen waren die langjährige Stundung eines Teils dieser Kaufsumme, Befreiung von der Gewerbesteuer, Zollfreiheit für den Import von Rohmaterialien und Werkzeugen sowie die Gewährung eines Zehnjahresprivilegs für den Bau von Druckmaschinen (1828 um weitere zehn Jahre verlängert) und eines Darlehens von 20 000 Gulden. Das hierin zum Ausdruck kommende Interesse des bayerischen Staates verdankte der Erfinder nicht zuletzt einigen positiven Gutachten aus dem Kreis um Reichenbach, Utzschneider und Fraunhofer, die München nach der Jahrhundertwende zu einem Vorort der technischen Entwicklung auf den Gebieten der Optik und Feinmechanik gemacht hatten.

Die Schwierigkeiten, die trotzdem beim Aufbau der neuen Firma zu überwinden waren, bestanden vor allem im Fehlen geeigneter Rohmaterialien und Werkzeugmaschinen. Hatte sich Koenig bei der Gründung seiner Londoner Werkstätte auf die fortgeschrittensten technischen Mittel seiner Zeit stützen können, so stand er nun vor der Aufgabe, ein sehr viel größer angelegtes Unternehmen quasi aus dem Nichts zu schaffen. Ehe an die Produktion von Druckmaschinen zu denken war, mußten zunächst – außer einer mechanischen Drehbank, der damals modernsten des Kontinents, die Bauer 1818 aus London mitbrachte – alle Werkzeugmaschinen hergestellt werden. Die bei Informationsbesuchen in den relativ hochentwickelten Berliner Metallbetrieben gewonnenen Erkenntnisse waren dafür keineswegs ausreichend, so daß erst lange Versuchsreihen nötig waren, um zu brauchbaren Ergebnissen zu gelangen. Dabei fiel erschwerend ins Gewicht, daß selbst Kohle und Koks in der nötigen Qualität nur aus

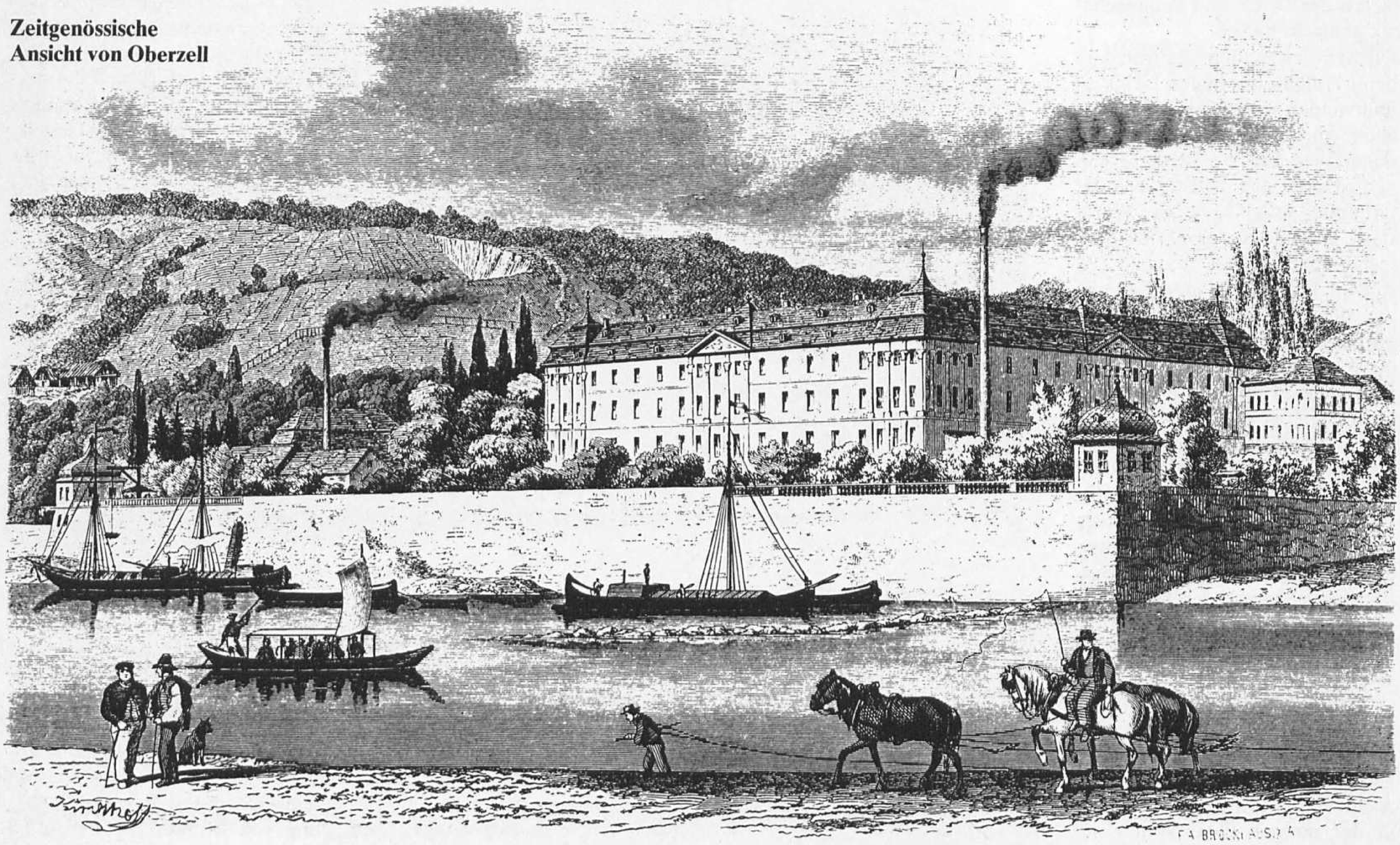


Das Privileg von 1828

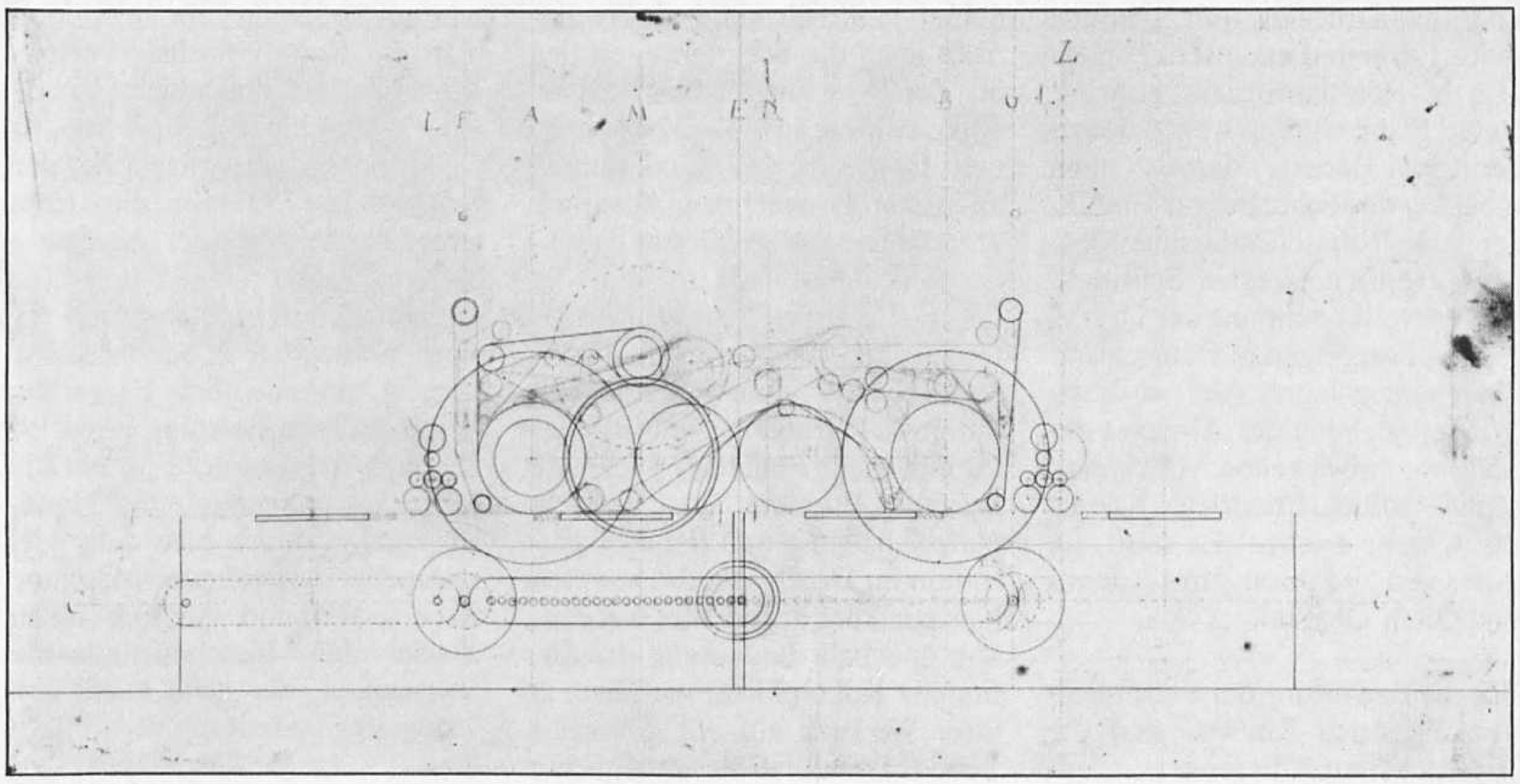
England zu beziehen waren. »In England«, schrieb Koenig in einem Brief vom 5. September 1819, »ist das Eisengießen (wegen der Vortrefflichkeit der Materialien) beinahe eine alte Weiberkunst, die jeder treibt; Kaffeekochen gerät da weniger als Eisengießen; hier ist es ein Hexenprozeß.« Auch Bauers Klage, »er wolle lieber die Schweine hüten, als die Mechanik in Deutschland treiben«, charakterisiert die Widerstände, die zu überwinden waren, bis die beiden Unternehmer 1821 in einer Eingabe an den König Maximilian I. feststellen konnten, »daß noch nirgends in Deutschland eine solche Vereinigung von Mitteln zur Erbauung

mechanischer Kunstwerke vorhanden« sei.
Daß bis dahin in dem aus Modellschreinerei, Eisengießerei, Dreherei, Schmiede und Schlosserei bestehenden Betrieb auch ein Stamm entsprechender Facharbeiter ausgebildet worden war, stellte zu einer Zeit, in der es in Deutschland noch keine Ansätze zu einem gewerblichen Schulwesen gab, die vielleicht größte Leistung dar. »Wir ... gedachten«, heißt es dazu in der Eingabe, »die Gesellen der nächst verwandten Handwerke, Schlosser und dergleichen, zu brauchen.« Diese erwiesen sich jedoch als völlig ungeeignet. »In der Lage, in der wir uns befanden, blieb uns nichts übrig, als entweder unser Unternehmen ganz aufzugeben oder junge Leute aus dem benachbarten Dorfe Zell anzunehmen und selbst ihre Lehrer zu werden ... Allein die Mühe, jungen Bauern den Gebrauch einer Menge Werkzeuge zu lehren, die dem deutschen Handwerker noch fremd sind, ist unendlich gewesen ... Wir können ohne große Übertreibung sagen, daß wir bei dieser Anlage alle Mühseligkeiten einer Colonisation erfahren haben, und daß dies übrigens so schöne Land für unser Unternehmen eine Wüste war ... Wie uns also die Sache jetzt erscheint, steht unser Etablissement isoliert und gewissermaßen exotisch da, und gehört einer anderen Stufe der Industrie an.«
Die letzte Bemerkung wird erst so recht verständlich, wenn man bedenkt, daß sich angesichts der hohen Investitionskosten von 60000 Gulden bis 1821 die Nachfrage als äußerst gering erwies. Ein erster Prospekt vom November 1817 hatte keine einzige Bestellung zur Folge gehabt, obwohl darin eine Einsparung von zwei Dritteln der Betriebskosten als Rationalisierungseffekt garantiert wurde. »So geht's, wenn man etwas unternimmt, was über dem eigentlichen Civilisationspunkt eines Landes ist«, schrieb Koenig am 29. September 1819 an Johann Carl Spener. Spener und sein Schwager Georg Jakob Decker, die beiden Berliner Großdrucker, waren schließlich die ersten Kunden geworden. Beide standen bereits seit 1814 mit Koenig in Kontakt, und Decker, seit 1787 Geheimer Oberhofbuchdrucker, hatte sein Interesse an technischen Neuerungen schon dadurch unter Beweis gestellt, daß er mit Koenigs Vermittlung die erste Stanhope-Presse des Kontinents in Berlin installierte. Der am 15. Oktober 1817 geschlossene Vertrag sah zunächst die Lieferung zweier einfacher Maschinen vor. Da sich aber Spener mit den Erben des 1819 verstorbenen Decker nicht über eine gemeinsame Benutzung verständigen konnte, bezog dann jede der beiden Druckereien zwei Schön- und Widerdruckmaschinen. Zwischen erstem Vertrag und Lieferung vergingen allerdings über fünf Jahre, was angesichts der hohen Vorauszahlungen zu scharfen Auseinandersetzungen Speners mit Koenig führte. Speners Briefe zeigen sehr deutlich die Probleme, die auch auf Unternehmerseite mit der Einführung der neuen Technik verbunden waren. So schrieb er zum Beispiel am 3. Januar 1820: »Durch die Beschaffung der Maschine bin ich insofern von derselben abhängig, weil sie, ohne Rücksicht auf mein Bedürfnis und meine Neigung, viel drukken muß, um zu rentieren.« Am 25. Januar 1823 endlich wurde die »Haude- und Spenersche Zeitung«, mit einer Auflage von 10000 Exemplaren eine der größten deutschen Zeitungen, zum ersten Mal maschinell hergestellt.
Kurz zuvor hatte Johann Friedrich Cotta eine weitere Maschine für den Druck der »Allgemeinen Zeitung« bestellt, die schon nach einem Jahr, am 17. Februar 1824, zum ersten Mal eingesetzt werden konnte. Wie alle bis dahin in England und Deutschland gebauten Druckmaschinen wurde auch dieses Gerät durch eine Dampfmaschine angetrieben. Daß diese Tatsache die in Deutschland gegenüber technischen Neuerungen bestehende Skepsis nicht gerade minderte, illustriert ein Brief Koenigs an Bauer vom 30. Juni 1824, in dem er über die Aufstellung der für die »Allgemeine Zeitung« bestimmten Dampfmaschine berichtet: »Wir haben wenig Unterhaltung hier gehabt, ausgenommen etwa den Schrecken, den die arme zweipferdige Maschine hineingetragen hat nach Augsburg. Das

Zeitgenössische Ansicht von Oberzell



Schön- und Widerdruckmaschine für die Cotta'sche Druckerei, Zeichnung von Friedrich Koenig



Redactionszimmer wird sich künftighin gerade über der Maschine befinden; Herr Stegmann, ein vorsichtiger Mann, weiß seine wahren Gefühle zu verbergen, aber Herr Wiedemann, der zweite Redacteur, hat feierlich erklärt, daß er fortan lieber unter freiem Himmel schreiben will, als in diesem Zimmer. Der Hausknecht, obwohl schon seit 10 Jahren dem Geschäft angehörend, hat am vorigen Sonnabend gekündigt und ließ sich nicht beruhigen oder davon abbringen: ›Sein Leben sei im lieber und er habe für Frau und Kinder zu sorgen.‹ Ein alter Kaufmann hat beteuert, daß er nie mehr durch diese Straße gehen werde, und seitens der Nonnen die sich in einem Kloster hinter dem neuen Druckereigebäude befinden, gehört ein Sturm gegen uns nicht zu den Unmöglichkeiten.«

Weitaus gravierender und weniger zur humoristischen Darstellung geeignet waren die Probleme, die sich aus der Bedrohung der Arbeitsplätze ergaben. Daß durch die aufkommende Maschinenindustrie schließlich mehr Arbeitsplätze geschaffen wurden als im Druckgewerbe verlorengingen, war ein schwacher Trost für die Drucker, deren Stellen nun wenige Maschinisten und Hilfskräfte einnahmen. Daß der Druckerberuf, wenn auch in gewandelter Form, überhaupt erhalten bleiben würde, war damals noch keineswegs abzusehen. Und auch Koenigs Äußerungen deuten eher darauf hin, daß seine Maschinen durch Mechaniker und Ingenieure betrieben werden sollten. Bezeichnend für die Brisanz der Lage ist beispielsweise die Deutlichkeit, mit welcher der preußische König Friedrich Wilhelm III. bei einer Besichtigung der Spenerschen Druckerei seine Sorge um die sozialen Belange der Belegschaft zum Ausdruck brachte. Die Arbeiter der Cotta'schen Druckerei in Augsburg hatten aus Existenzangst sogar angeboten, die dortige Maschine im Handbetrieb zu bewegen. Auch die Besitzer kleinerer Druckereien fühlten sich verständlicherweise durch die nur in Großbetrieben rationell einsetzbare neue Technik in ihrer Existenz gefährdet. Ihrer einflußreichen Organisation in Leipzig war es unter anderem zuzuschreiben, daß dieses Zentrum des deutschen Buchdrucks in der Frühphase der Einführung der Druckmaschine eine so geringe Rolle spielte.

1824–1833

Mit der Aufstellung der fünf dampfgetriebenen Maschinen in Berlin und Augsburg war die Aufbauetappe der Oberzeller Fabrik abgeschlossen. Die Erfindung war nun in breitesten Kreisen bekannt geworden, durch Cottas Artikel in der »Allgemeine Zeitung« vom 21. 8. 1825 unter der von ihm gewählten Bezeichnung »Schnellpresse«. Ein weiterer Bedarf an Geräten der bisherigen Größenordnung war in Deutschland vorläufig nicht gegeben: Die Augsburger Maschine hatte immerhin 20 000 Gulden gekostet, eine Summe, die zwar durch die erzielte Halbierung der Betriebskosten in fünf Jahren gedeckt war, die aber außerhalb der Möglichkeiten der meisten anderen Druckereien lag. Auf Grund dieser Erfahrung gingen Koenig und Bauer zum Bau kleinerer, handbetriebener Geräte über, die sie in einem neuen Prospekt vom Dezember 1825 erstmals vorstellten. Diese Entscheidung wurde in glänzender Weise durch die Verkaufserfolge der kommenden Jahre bestätigt. Der neue Maschinentyp wurde nun nicht mehr nur im Zeitungsdruck eingesetzt (Hamburgischer Correspondent, Vossische Zeitung u.a.), sondern auch in der Buchherstellung, zuerst für die Cotta'sche Schiller-Ausgabe, für die Reihe antiker Klassiker des Verlags J.B. Metzler in Stuttgart und für die 7. Auflage von Brockhaus' Conversationslexikon. Das führte zu erheblichen Veränderungen auf dem Gebiet der Buchkalkulation, der Bücherpreise und der Autorenhonorare. Die hohen Honorare, die Goethe für die »Ausgabe letzter Hand« seiner Werke von Cotta bezog, wären beispielsweise ohne die neue Herstellungstechnik kaum denkbar gewesen.

Da sich trotz der erwähnten Anpassungsmaßnahmen nach kurzer Zeit eine Sättigung des deutschen Marktes abzeichnete, begann Koenig nach Exportmöglichkeiten zu suchen. Seit 1828 konnte dann vor allem in Frankreich – durch die Pariser Druckerei Guyot & Scribe – eine große Zahl von Maschinen verkauft werden. Dort hätten sich sogar noch größere Möglichkeiten geboten, wenn sich Koenig nicht trotz intensiven Drängens seiner französischen Agenten geweigert hätte, der englischen Konkurrenz mit billigeren Produkten und kürzeren Lieferzeiten stärker entgegenzutreten. In den Auseinandersetzungen, die er mit Guyot in dieser Frage führte, zeigt sich ein für die Zeit der frühen Industrialisierung ganz außergewöhnlicher Seriositäts- und Qualitätsanspruch, den er auch um den Preis geschäftlicher Nachteile stets beharrlich verfocht.

Die auf soliden Grundlagen sich allmählich vollziehende Erweiterung der Firma fand im Jahre 1830 ein jähes Ende. Im Lauf der Julirevolution, deren Forderungen, insbesondere nach Pressefreiheit, Koenig aus politischen wie geschäftlichen Überlegungen zunächst begeistert begrüßt hatte, kam es nämlich in Paris zu einem Maschinensturm der Druckereiarbeiter, in dessen Verlauf nicht weniger als dreißig Schnellpressen zerstört wurden. Parallelaktionen in Leipzig, Berlin und Stuttgart veranlaßten die Druckereibesitzer zu größter Zurückhaltung beim Einsatz von Maschinen. Und die nach Niederschlagung der Revolution verschärfte Zensur wie auch die allgemeine Verschlechterung der Geschäftsbedingungen brachten den Verkauf von Druckmaschinen vollends zum Erliegen. Für das Werk in Oberzell hatte dies die katastrophale Folge, daß über 100 Mitglieder der damals bereits auf 120 Arbeiter angewachsenen Belegschaft entlassen wurden. Nur die Erträge der von Koenig seit 1824 projektierten und mit Beteiligung Cottas 1828 in Münsterschwarzach eröffneten Papierfabrik – einer der ersten in Deutschland – bewahrten das Unternehmen vor dem völligen Ruin.

Auch der Prospekt vom Januar 1832, der dritte seit Bestehen der Firma, führte zu keinen neuen Bestellungen. Er ist vor allem deshalb interessant, weil er als Neuerung eine Maschine zum Zweifarbendruck anbot und zum ersten Mal auf die technische Möglich-

keit des Druckens mit zylindrischer Form und endlosem Papier, also des Rotationsdrucks, hinwies. Beide Pläne wurden wegen des zu geringen Bedarfs damals noch nicht verwirklicht. Bis zur Einführung der Rotationsmaschine, dem letzten entscheidenden Schritt in der Vervollkommnung der Drucktechnik, vergingen in Deutschland noch vierzig Jahre. Aber auch die Wiederbelebung des Absatzes der von ihm entwickelten Maschinentypen sollte Friedrich Koenig nicht mehr erleben. Er starb, im Alter von 59 Jahren, am 17. Januar 1833 in Oberzell.

Für die Bewertung der Persönlichkeit Friedrich Koenigs sind die Eigenschaften besonders aufschlußreich, die sein erster Kunde, John Walter, in einem Artikel der »Times« vom 3. Dezember 1824 an ihm hervorhob, »enlightened mind and ardent spirit . . . strict honour and pure integrity«. Koenigs Selbstsicherheit und Zielstrebigkeit waren in der unbeirrbaren Überzeugung von der Richtigkeit seines Vorhabens, vom Sinn des technischen Fortschritts überhaupt, begründet. Sein erfinderisches Genie, sein Organisationstalent, seine kaufmännische Seriosität, verbunden mit einer umfassenden Bildung und einem überzeugenden persönlichen Auftreten, machten ihn nicht nur zu einer der erfolgreichsten, sondern auch zu einer der sympathischsten Gestalten in der Geschichte der Frühindustrialisierung. Das bedeutet natürlich keineswegs, daß nicht auch die Schattenseiten der im Zeichen privatwirtschaftlicher Rationalisierung sich vollziehenden technischen Veränderungen an seinem Beispiel zum Ausdruck kämen. Die Herausbildung der Industriearbeiterschaft in einer vorher rein landwirtschaftlich geprägten Gegend, das Aufbrechen jahrhundertealter Zunftgebundenheit durch die Gründung industrieller Großbetriebe und das bis heute aktuelle Problem der Arbeitsplatzbedrohung und der Konzentration im Druckgewerbe konnten hier nur kurz angedeutet werden. Die epochale Bedeutung der Erfindung Koenigs liegt vor allem in ihrer Wirkung auf das kulturelle Leben. Die durch sie ermöglichte Verbilligung und massenhafte Verbreitung von Lesestoff wurde zum Ausgangspunkt tiefgreifender Wandlungen im gesamten Buch-, Presse- und Bildungswesen, welche die Stellung sowohl des Autors und des Lesers wie die der Vermittlungsinstanzen (Buchhandel, Bibliotheken) erfaßten. Mit dem zunehmenden Einsatz der Schnellpresse – allein Koenig & Bauer verkauften bis 1838 hundert, bis 1865 tausend und bis 1895 fünftausend Maschinen – stieg die Menge der in Deutschland produzierten Buch- und Zeitschriftentitel von 3176 im Jahr 1811 auf 13 664 im Jahr 1843 und auf 23 607 im Jahr 1895, die Zahl der von der preußischen bzw. der Reichspost vertriebenen Zeitungen von 434 im Jahr 1823 auf 2763 im Jahr 1863 und auf 10 358 im Jahr 1893. Mag man die Rolle einzelner Persönlichkeiten im Geschichtsprozeß auch unterschiedlich bewerten, so wird doch gerade angesichts der Frist von fast 75 Jahren, die – trotz ungefähr gleichzeitiger Ansätze – zwischen dem Bau der ersten Druckmaschine und dem der ersten brauchbaren Setzmaschine verging, eines deutlich: Es war die ausschließliche Leistung Friedrich Koenigs, in kürzester Frist ein 350 Jahre fast unverändertes Handwerksgerät durch eine sehr viel rationeller arbeitende Maschine zu ersetzen und zugleich einen Zweig der Maschinenindustrie aufzubauen, der noch heute von weltweiter Bedeutung ist.

Porträt Friedrich Koenigs, um 1828

Bildnachweis
S. 33–38, 40: Firmenarchiv Koenig & Bauer, Würzburg.
S. 39: Bibliothek des Deutschen Museums, Handschriftensammlung.

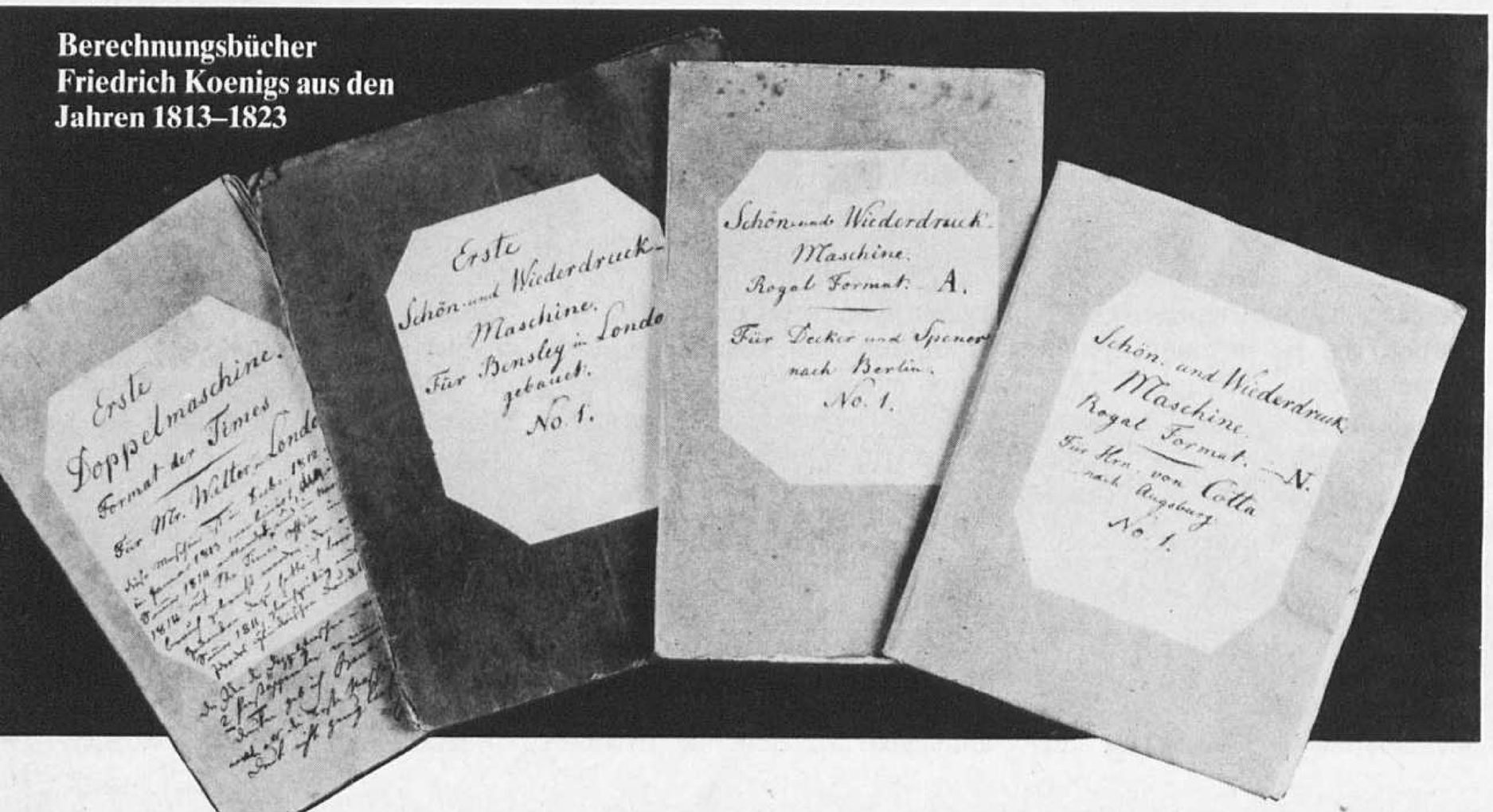
Verzeichnis der bis 1830 von Koenig & Bauer gelieferten Schnellpressen

Auftraggeber	Anzahl
1823	
Spener, Berlin	2
Decker, Berlin	2
1824	
Cotta, Augsburg	1
1825	
Cotta, Augsburg	1
1826	
Grunds Erben (Correspondent), Hamburg	2
Monrad, Kopenhagen	1
Metzler, Stuttgart	1
Brockhaus, Leipzig	1
Lessing (Vossische Zeitung), Berlin	2
Wenner, Frankfurt a. M.	2
Cotta, Augsburg	1
Kgl. Schulbuchhandlung, München	3
Hayn, Berlin	1
1827	
Metzler, Stuttgart	1
Hergt, Koblenz	1
Hostrup (Börsenhalle), Hamburg	2
Brockhaus, Leipzig	1
1828	
Guyot & Scribe, Paris	1
Kgl. Schulbuchhandlung, München	1
Schwäbischer Merkur, Stuttgart	2
Enschedé, Haarlem	2
Pochard, Paris	1
Lotto-Administration, München	1
Bibliograph. Institut, Hildburghausen	1
Gondolier, Paris	1
1829	
Trouvé, Paris	1
Moreau, Paris	1
Brockhaus, Leipzig	1
Rösl, München	1
Chalendre, Besançon	1
Hayn, Berlin	1
Kaiserliche Akademie, Petersburg	3
Mellinet, Nantes	1
Cardon, Troyes	1
1830	
Husard, Paris	1
Zaeschmer, Breslau	1
Heller & Rohm, Frankfurt a. M.	1
Hartung, Königsberg	2
Larène & Labby, Rouen	1
Stahl, Düsseldorf	1
Canstein, Halle	1

Literatur

König's Schnellpresse. In: Benjamin Krebs: Handbuch der Buchdruckerkunst. Frankfurt a. M. 1827, S. 562–614. Andreas Friedrich Bauer: Die ersten Druckmaschinen. Leipzig 1851. J. H. Bachmann: Die ersten Schnellpressen in Deutschland. In: Journal für Buchdruckerkunst, Schriftgießerei und die verwandten Fächer XXXV (1868), Sp. 337–434; XXXVI (1869), Sp. 13–163. Theodor Goebel: Friedrich Koenig und die Erfindung der Schnellpresse. Ein biographisches Denkmal. Stuttgart 1883. Adolf Klemm: Die Buchdruckschnellpresse. Ein Beitrag zu Friedrich Lists Theorie der produktiven Kräfte. Hersfeld 1927. Albrecht Bolza: Friedrich Koenig. Der Erfinder der Druckmaschine, ein Pionier der deutschen Maschinenindustrie. Berlin 1933. = Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums V/1. Helfried Barnikel: Friedrich Koenig, ein früher Industriepionier in Bayern. Diss. phil. München 1965. Hans-Jürgen Wolf: Friedrich Koenig und die Erfindung der Schnellpresse. In: Offsetpraxis XVI (1974), S. 44–62.

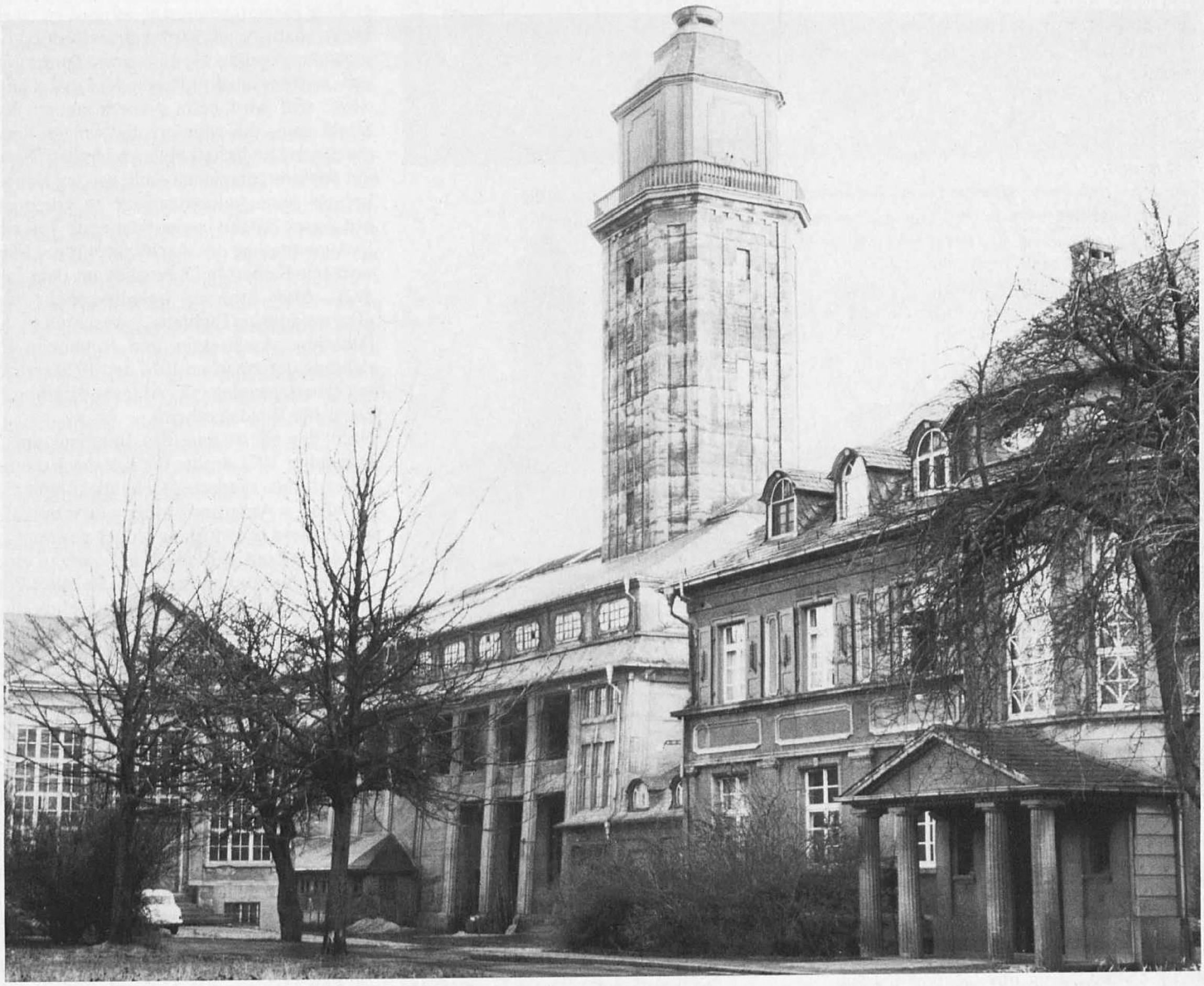
Berechnungsbücher Friedrich Koenigs aus den Jahren 1813–1823



AKTUELLE NACHRICHTEN UND BERICHTE 1/1983

INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE

VEREIN ZUR FÖRDERUNG DER INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE

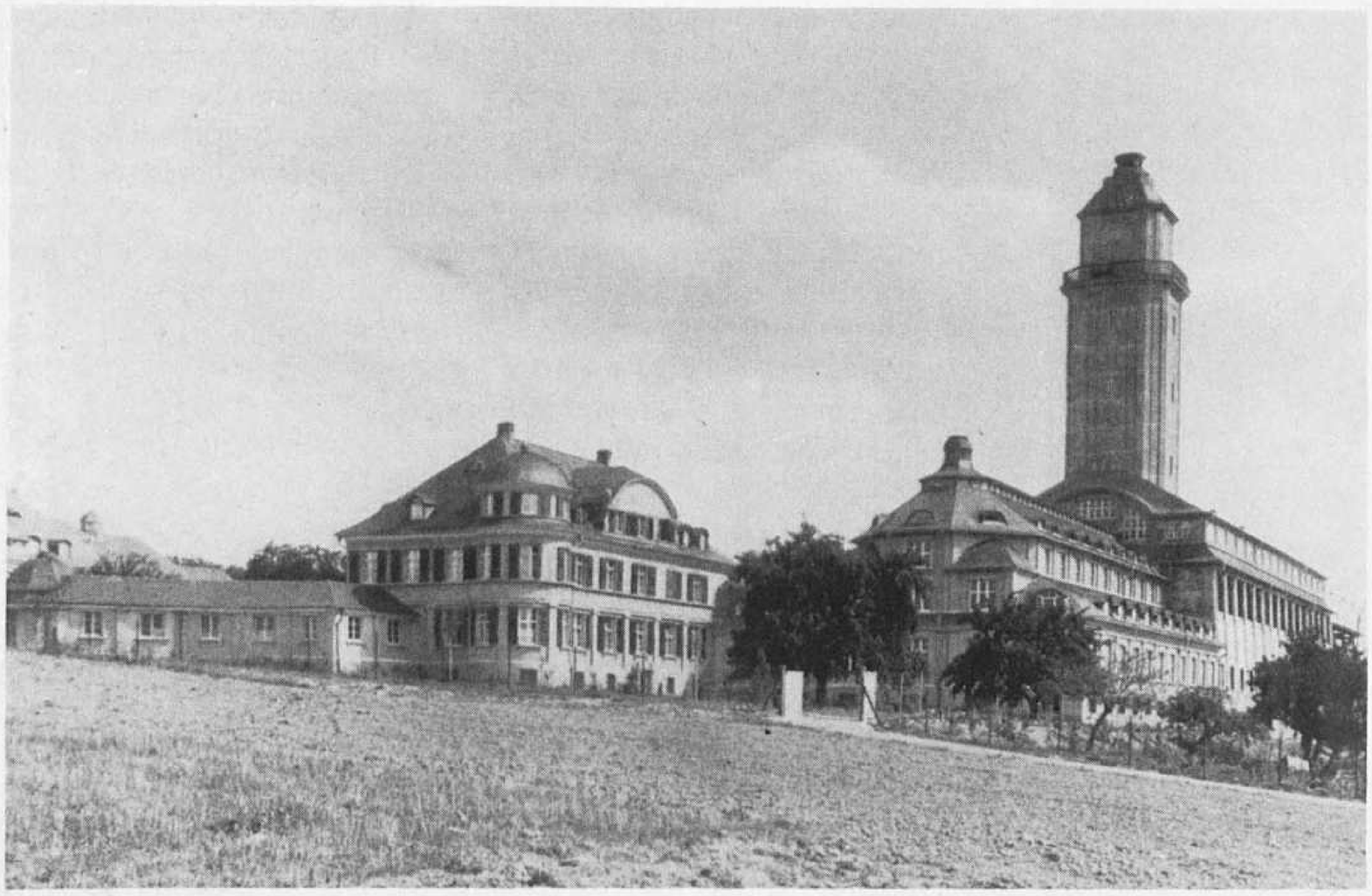


Die Grube Doktor Geier bei Bingen am Rhein gilt als eines der schönsten Erzbergwerke Europas. Die Entwürfe zu einem geplanten Bismarck-National-Denkmal dienten als Vorbild. Der Förderturm wurde zum »Bismarckturm«. (Aufnahme um 1955)

RAINER HAUS

DIE GRUBE DR. GEIER – EIN WIEDERENTDECKTES INDUSTRIEDENKMAL

Eines der schönsten Erzbergwerke Europas steht in Waldalgesheim bei Bingen am Rhein. Der nach der Stillegung drohende Abbruch konnte durch eine Privatinitiative verhindert werden. Heute wird ein Teil der Gebäude als Lagerraum genutzt, ein Teil ist als Besucherbergwerk hergerichtet. Ungewöhnlich ist die Entstehungsgeschichte: die Entwürfe zu einem geplanten Bismarck-National-Denkmal dienten als Vorbild.



Teilansicht der Übertageanlage der Grube Dr. Geier. In dem Flügelbau am linken Bildrand war die »Arbeiterkontrolle« untergebracht. Hieran schloß sich das »Hauptverwaltungsgebäude« an. Das folgende dreischiffige Gebäude diente als Lohnhalle und Waschkaue. Der 50 Meter hohe Förderturm erhebt sich aus dem Roherzbunker (Foto 1921 Susanne Homann).

»Wer mit der Bahn oder im Auto von Bingerbrück aus dem Hunsrück entgegenfährt und nach den Ausläufern des Höhenzuges von der Elisenhöhe, die berufen war, Deutschlands größtes Bismarckdenkmal dereinst zu tragen, blickt, daß Auge wird gefesselt durch die schlanke ragende Gestalt eines Turmes, der von weitem einem Riesendenkmal ähnlich sieht, und wird beim Näherkommen überrascht sein, die wundervolle Anlage dieses, die ganze Landschaft beherrschenden Turmes mit den umfangreichen umliegenden Bauwerken als reine Industrieanlage zu erkennen.«

Mit diesen Sätzen beginnt der erste Teil einer Dokumentation des Architekturbüros Markwort und Seibert in Darmstadt aus dem Jahre 1921. Max Streese, Lokalredakteur beim »Darmstädter Tagblatt«, beschreibt hier Funktion, Architektur und technische Einrichtung der zwischen 1916 und 1920 errichteten Übertageanlage der Manganerzgrube Dr. Geier bei Waldalgesheim.

Nach der Einstellung des Bergbaus am 31. Dezember 1971 drohte der seit der Erbauung nahezu unveränderte Gebäudekomplex zu verfallen. Aufgrund einer Privatinitiative wurde diese Entwicklung jedoch gestoppt und die Anlage seit 1977 nach und nach zu einem Bergbaumuseum hergerichtet. Bei aller Freude über die Restaurierung des schloßartigen Bauwerks sollte seine historisch-gesellschaftliche Substanz nicht übersehen werden.

Die mit der Tagesanlage der Grube Dr. Geier verfolgte subjektive Absicht, gewissermaßen einen Ersatzbau für das geplante, aber nicht verwirklichte Bismarck-National-Denkmal auf der nur wenige Kilometer entfernten Elisenhöhe zu errichten, geht bereits aus der zitierten Einleitung indirekt hervor. Mit Sicherheit nicht haltbar ist die Vermutung, die Anlage könnte in Konkurrenz zu dem geplanten Denkmal gebaut worden sein.

Bereits im Jahre 1907 war von Bismarckverehrern aus ganz Deutschland der Plan gefaßt worden, zum hundertsten Geburtstag des »großen Helden« am 1. April 1915 ein Bismarck-National-Denkmal am Rhein zu errichten. Zu den Initiatoren dieses Vorhabens gehörte Emil Kirdorf, der als Generaldirektor der Gelsenkirchener Bergwerks-AG bereits das Kohlen- und Kokssyndikat organisiert

BEABSICHTIGTER EINDRUCK: VORINDUSTRIELLE PALASTARCHITEKTUR

hatte und deshalb auch als »Bismarck des Kohlenbaus« bezeichnet wurde. Kirdorf übernahm sowohl im geschäftsführenden Ausschuß als auch im Kunst- und Bauausschuß den Vorsitz. Demgegenüber hatte Reichskanzler Bülow als Präsident des Präsidiums eine wohl eher repräsentative Funktion.

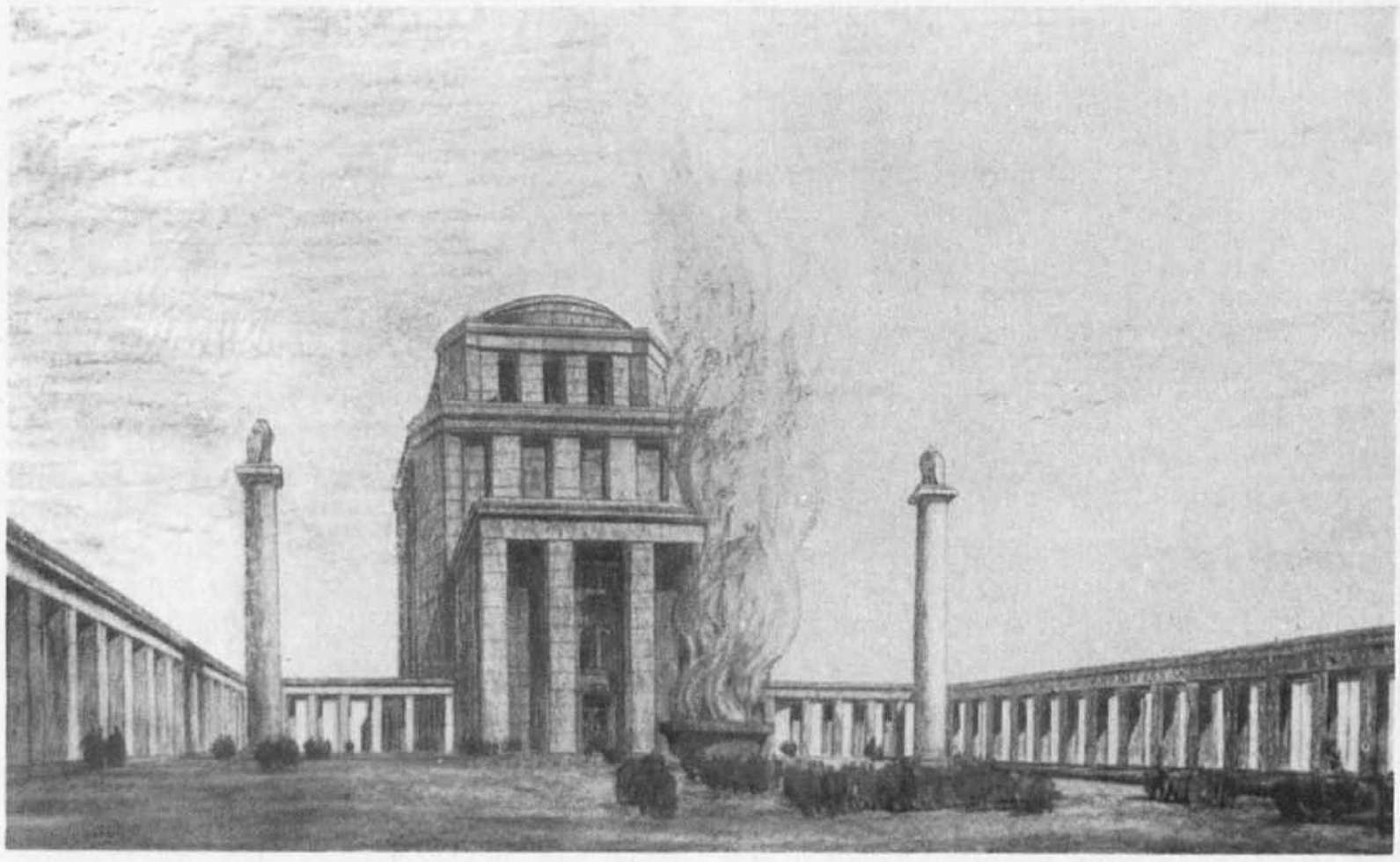
Nachdem die Frage des Standortes geklärt war, ein über neun Hektar großer Denkmalplatz auf der Elisenhöhe oberhalb von Bingerbrück angekauft und die Stadt Bingen ein daran anschließendes Gelände zur Schaffung eines Nationalparkes in der Größe von 64 Hektar zur Verfügung gestellt hatte, erfolgte im September 1909 die öffentliche Ausschreibung eines Wettbewerbes. Alle deutschsprachigen Künstler wurden aufgefordert, Entwürfe für das Bismarck-National-Denkmal einzureichen. Der 1. Preis war mit 20000 Mark dotiert, außerdem waren 14 weitere Preise im Gesamtwert von 50000 Mark ausgesetzt.

Unter dem Vorsitz des Direktors der Hamburger Kunsthalle, Alfred Lichtwark, wählte das »Preisgericht« im Januar 1911 unter 379 Einsendungen 15 preiswürdige Denkmalentwürfe aus und empfahl fünf weitere Entwürfe zum Ankauf. Mit dem 1. Preis wurde der Entwurf »Siegfried-Dolmen« des Bildhauers Hermann Hahn, München, und des Architekten German Bestelmeyer, Dresden, ausgezeichnet. Hierbei handelt es sich um einen Kreis von Pfeilern, die einen Innenhof mit einer Gruppe von Linden und eine Statue Jung-Siegfrieds, die sich in einem kleinen Wasserbecken spiegelt, umschließen.

Alle Entwürfe waren zunächst im Düsseldorfer Kunstpalast untergebracht und dort auch im Februar und März 1911 der Öffentlichkeit zugänglich, eine Auswahl sollte von Ende April bis Ende Juni in Wiesbaden und anschließend in weiteren Städten gezeigt werden. Die Erklärung für das Scheitern des Denkmal-Projektes findet sich bereits in dem nach Abschluß der Düsseldorfer Ausstellung erschienenen Katalog. Indem sich die Jury der Konzeption von Bestelmeyer und Hahn »... Bismarck nicht mit gemeiner Deutlichkeit gleichsam als Naturabguß zu profanieren, sondern die Erinnerung an den großen Deutschen mehr symbolisch zu geben, weniger den Menschen als sein Werk zu verherrlichen« anschloß, stellte sie sich in Gegensatz zu dem Geschmack des Publikums: »Es scheint, daß diese Auffassung zur Zeit wenig Gegenliebe findet. Vielleicht erkennen zukünftige Generationen sie als wohlberechtigt an.«

Die Vorstellung von Bestelmeyer und Hahn sowie anderen, in dem Katalog als »modern« bezeichneten Künstlern, »daß der schlichte Steinkreis mit seinem leichten, durchbrochenen Aufbau in die Natur sich zwangsloser einfügt als trotzige Türme, von denen ohnedies so viele die Rheinufer säumen«, war offensichtlich mit der auf »Bismarcktürme« oder »Bismarckwarten« fixierten Wahrnehmung des Publikums nicht in Einklang zu bringen.

Blick von der Galerie des Förderturms auf den »Zechenhof« mit der »Hauptverwaltung«, dem »Beamtenkasino« und dem »Barbarasaal« (v. l. n. r., Foto 1921 Susanne Homann).



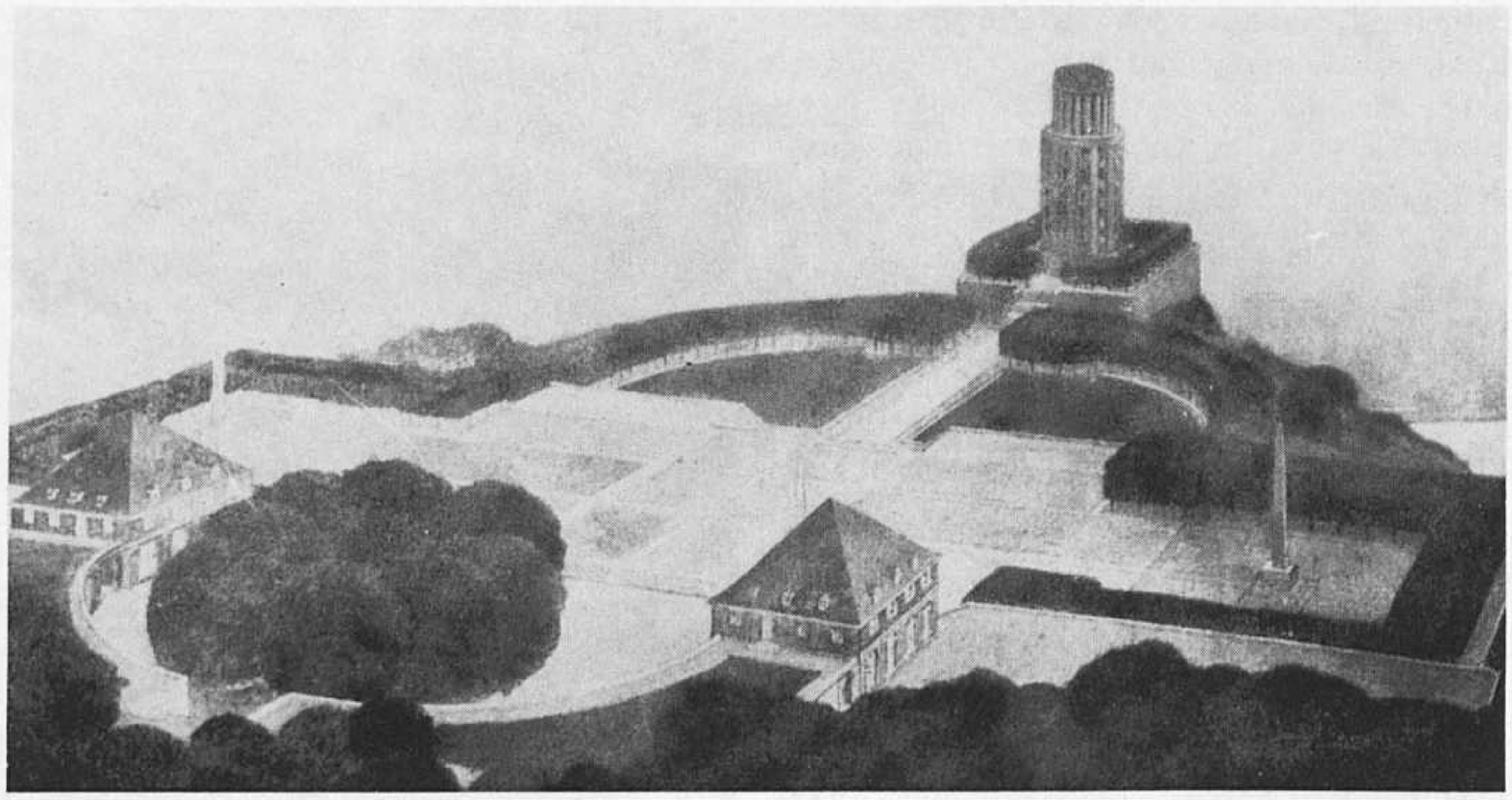
Der Entwurf »Heros« eines Bismarck-Denkmals von Architekt William Müller, Berlin.

Höhepunkt der »Refeudalisierung«

Bereits in den ersten Monaten des Ersten Weltkrieges wurde deutlich, daß die Erzversorgung aus den heimischen Eisen- und Manganerzgruben für die deutsche Kriegswirtschaft von größter Bedeutung sein würde, denn aufgrund der von den gegnerischen Mächten durchgeführten Blockade war das Deutsche Reich, bis auf einen Teil der Schwedenerze, der über Ostseehäfen eingeführt werden konnte, von ausländischen Erzlieferungen abgeschnitten. Besondere Bedeutung kam hierbei der Manganversorgung zu, da Mangan dem Stahl eine höhere Zugfestigkeit und eine erhöhte Härtbarkeit verleiht.

Das hochprozentige heimische Eisen-Man-

BISMARCK-FÖRDERTURM MIT WASSERBEHÄLTER UND FEUERSCHALE



Der Entwurf »Dietrich von Bern« von Architekt Friedrich Ostendorf, Karlsruhe.

ganerzvorkommen befand sich im Soonwald mit der Hauptablagerung bei Waldalgesheim (als Manganerz oder Braunstein im eigentlichen Sinne sehen die Berg- und Hüttenleute erst ein Erz mit einem Mangangehalt von mindestens 30 Prozent an). Der Mangangehalt dieses Erzes schwankte zwischen 12 und 20 Prozent, der durchschnittliche Eisengehalt lag bei 29 Prozent, somit erreichte der Metallgehalt des Erzes etwa 45 Prozent.

Seit 1911 befanden sich alle auf Eisen- und Manganerz verliehenen Grubenfelder zwischen Bingerbrück und Stromberg sowie die beiden Schachtanlagen Elisenhöhe bei Weiler und Amalienshöhe bei Waldalgesheim im Besitz der bergrechtlichen Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Doktor Geier. Diese Gesellschaft war 1904 durch die Einbringung des Bergwerksbesitzes der Erben des 1898 verstorbenen früheren Architekten und späteren Bürgermeisterei-Beigeordneten Dr. Heinrich Claudius Geier aus Mainz gegründet worden. Hauptgewerke (Anteilseigner) der Gewerkschaft waren die Schwesterunternehmen Metallgesellschaft und Metallurgische Gesellschaft sowie die Deutsche Effekten- und Wechselbank in Frankfurt am Main.

Während des Ersten Weltkrieges erfolgte die Erzgewinnung hauptsächlich in dem sogenannten Glockenwiesenlager am nördlichen Dorfrand von Waldalgesheim. Die Intensivierung der Förderung führte zu einer Ausdehnung des Abbaues nach Süden und Norden, so daß eine Verlegung des Dorfes und des Förderschachtes Amalienshöhe notwendig wurde. Auf Verlangen der Heeresverwaltung beschloß der Grubenvorstand am 23. August 1916, etwa 300 Meter nördlich des 1890 in Betrieb genommenen Schachtes auf der Stökkert-Höhe einen neuen Förderschacht abzuteufen. Weitere Verhandlungen mit Vertretern des Kriegsministeriums führten zum Abschluß eines Vertrages, in dem sich das Deutsche Reich verpflichtete, die Kosten für »Schachtbau und die gesamten damit in Zusammenhang stehenden Neuanlagen« zur Hälfte zu übernehmen. Infolge der Verstärkung der Belegschaft auf 1018 Mann und der Aufhebung der bisherigen Sicherheitszonen erreichte die Förderung im Jahre 1917 mit 240 853 Tonnen ihren höchsten Stand in der Geschichte des Bergbaus im Soonwald. Gegenüber der Vorkriegszeit war der Preis für inländisches Eisen-Manganerz um rund 150 Prozent gestiegen!

Parallel mit der Errichtung der Übertageanlage des neuen Hauptschachtes in den Jahren 1917/1918 erfolgte die Umsiedlung des Dorfes Waldalgesheim. An der nach Süden verlegten Straße Bingerbrück–Stromberg wurden noch während des Krieges auf Kosten des Unternehmens und des Reiches mehr als 60 Häuser mit Stallungen, Scheunen und sonstigen Nebengebäuden gebaut und fertiggestellt. An beiden Projekten waren mehr als 3000 Bauhandwerker tätig.

Die ebenfalls von Eugen Seibert entworfene Siedlung ist insofern bemerkenswert, als hier nicht nur die gleichen Formelemente (Erker, Fassadenschmuck, Giebel und Dachgauben) wie bei der Anlage oberhalb des Dorfes verwendet, sondern offenbar auch die gleichen Zielvorstellungen verfolgt wurden. Max Streese schreibt hierzu: »Ein Blick in die Hauptstraße, läßt angesichts der freundlichen Architektur, der Sauberkeit und Helle ... eher eine kleine Villenkolonie als eine einfache ländliche Siedlung vermuten.« Bereits vor dem Ersten Weltkrieg hatte Eugen Seibert (1883–1938) zahlreiche Villen inner- und außerhalb der Stadt Darmstadt entworfen, ferner das Bahnhofshotel, das Oberkonsistorium (Evgl. Landeskirchenamt) in Darmstadt, eine Kirche in Freiweinheim und eine Schule in Roßdorf. Nach Auffassung von Max Streese ist es das Verdienst des Architekten des neuaufgebauten Dorfes, daß er »... die Besitzer aber, für sie selbst unmerklich, zu einer höheren Lebenskultur erzogen hat«.

In seinen Ausführungen über die soziale Funktion der Tagesanlage der Grube Dr. Geier betont Max Streese, daß »das Gesamtwerk ... eine kleine Stadt in sich bildet ..., den Bauherrn und den Architekten bewog (der Grundsatz), dem Bergmann, der in ungemein schwerer, von ständigen Gefahren bedrohter Arbeit tief im Inneren der Erde seine eigentliche Arbeitsstätte hat, die zu erleichtern oder irgendwie angenehmer zu gestalten, über ein gewisses Maß hinaus unmöglich durchzuführen ist, daß diesem Bergmann überall da, wo er seine Arbeitsstätte verlassen und wieder ans Tageslicht gefördert, ein wohltuender Gegensatz dadurch angegeben wird, daß alle Räume, alle Vermittelungsstätten, alle Arbeit über Tage ihm möglichst bequem, angenehm, hell und schön gestaltet werden«.

In einem Beitrag »Zur Bau- und Kunstgeschichte der ehemaligen Manganerzgrube Dr. Geier in Waldalgesheim« in der »Rheinischen Heimatpflege« (1978) schließt sich Udo Liessem der Sehweise von Max Streese an: »Daß auf der Grube Dr. Geier mit echtem sozialem Engagement gebaut wurde, und daß für die damalige Zeit die Wohlfahrt der Arbeitnehmer soweit in den Vordergrund gerückt war, ist hauptsächlich den Bemühungen des Kommerzienrates Dr. Esch aus Darmstadt (damaliger Leiter der Grube) zu verdanken.« Obwohl in der Darstellung von Udo Liessem die historisch-gesellschaftliche Substanz des Bauwerkes nicht untersucht wird, findet sich in seiner Arbeit doch der Schlüssel, um die Architektur der Übertageanlage der Grube Dr. Geier in ihren kausalen Bedingungen verstehen zu können: »Wenn man den ›Zechenhof‹ betritt, verspürt man eine gewisse Darmstädter Atmosphäre, kein Wunder, war doch das Architektenbüro dort beheimatet, und einer der tatkräftigen Bauherren war der schon genannte Dr. Esch aus Darmstadt.«

Charakteristisch für die Tagesanlage der Grube Dr. Geier ist nicht nur der geschlossene Ring wie bei Burg- und Schloßanlagen, sondern auch der beabsichtigte Eindruck vorindustrieller Palast- und Sakralarchitektur. »Nichts in dieser wundervollen Anlage erinnert in irgendeiner Beziehung an ein Werk der Industrie, nichts daran, daß hier Schätze aus den Tiefen der Erde gefördert werden« (Max Streese).

In der Einleitung seines Buches »Baukunst und Stadtplanung im Dritten Reich« weist Joachim Petsch darauf hin, daß »im Feudalismus ... ein differenziertes architektonisches

ZUR SICHERUNG DER ROHSTOFFVERSORGUNG: 1918 VON MANNESMANN ÜBERNOMMEN

Übertageanlage des Schachtes Amalienshöhe (Foto um 1934, Archiv Mannesmannröhren-Werke).

Nebeneinander um die feudalen Hauptbauaufgaben (Schloß), in dem die Produktions- und Wohnstätten noch eng verflochten waren«, herrschte. Diese Architekturepoche erfuhr in den Übertageanlagen der Grube Dr. Geier eine geradezu modellhafte Neuauflage, wobei das Leitmotiv freilich weniger Darmstadt, sondern in erster Linie das gesellschaftspolitische Wunschdenken eines feudalisierten Bürger- und Großbürgertums gewesen sein dürfte.

Obwohl sich in Deutschland in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Übergang von feudalistischen zu kapitalistischen Produktionsverhältnissen vollzogen hatte und damit auch eine Transformation der feudalen Ständegesellschaft in eine kapitalistisch strukturierte Gesellschaft erfolgt war, konnten der Feudaladel und der mit ihm versippte Offiziers- und Beamtenadel ihre Herrschaftspositionen bis 1918 und darüber hinaus weitgehend behaupten. Die Basis hierfür bildete die Allianz zwischen dem Großgrundbesitz und der industriell dominierenden Schwerindustrie in der Frage der Schutzzölle und das gemeinsame Interesse des Bürgertums und des Feudaladels an der Niederhaltung der Arbeiterklasse, die als sogenannter Vierter Stand in den Obrigkeitsstaat integriert werden sollte, nachdem im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts bereits das Bürger- und Großbürgertum »in die feudalisierte Gesellschaftshierarchie des Kaiserreichs« (Hans-Ulrich Wehler) integriert worden war.

Ein Mittel zur Präsentation von Macht und Stärke und damit zur ideologischen Beeinflussung waren staatliche und industrielle Verwaltungsbauten wie das Schöneberger Rathaus in Berlin (1911–14) und die Hauptverwaltung der Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf (1911–12). Dagegen sind die entsprechenden Formen »bei den Bauten der Produktion um 1910 nur bei Fabriken in exponierter Lage anzutreffen« (Joachim Petsch). Beispiele hierfür sind die Turbinenhalle (1908–09) und die Kleinmotorenfabrik der AEG in Berlin (1912–13), die ebenso wie das Mannesmann-Verwaltungsgebäude von Peter Behrens entworfen wurden.

Während es sich bei den Bauten von Peter Behrens »um zyklopische Tempel der Arbeit« handelt, deren »einzige Äußerungen Donnern und Brausen sind«, wie Adolf Behne 1913 in den »Preußischen Jahrbüchern« schreibt, erscheint die Tagesanlage der Grube Dr. Geier eher wie eine barocke Schloßanlage. In Anbetracht, daß zur Bauzeit in der Grube vorwiegend Kriegsgefangene arbeiteten, erhält das Wort »Refeudalisierung« einen doppelten Sinn.

Symbolgehalt des Förderturmes

Die Tagesanlage des neuen Förderschachtes war im Juni 1918 im Rohbau fertiggestellt. Bereits die spiegelbildlich angeordneten kleinen Pavillons und die daran anschließenden Flügelbauten mit dorischen Säulen an der Seite zum »Zechenhof« lassen eine Anlehnung an den mit dem zweiten Preis ausgezeichneten Entwurf für das Bismarck-National-Denkmal »Heiligtum« des Düsseldorfer Architekten Alfred Fischer erkennen. Ebenso wie dem griechischen Tempel von Alfred Fischer sind auch den nächsten Gebäuden, dem »Zechenhaus« und dem gegenüberliegenden »Beamtenkasino« jeweils eine Säulenhalle mit Giebeldreieck vorgebaut. Die aus der Feudalarchitektur übernommenen Risalite des »Zechenhauses« und des »Beamtenkasinos« sehen beinahe wie Halbtürme des Denkmalturmes »Dietrich von Bern« des Architekten Friedrich Ostendorf, Köln, aus (bis hin zu den rautenförmigen Fenstern), während die symmetrische Anordnung dieser beiden Gebäude mit der Konzeption des Einganges zu dem Denkmalsareal völlig übereinstimmt, wie überhaupt die spiegelbildliche Anlage dieses Entwurfes als Vorbild gedient haben dürfte.

Mit dem Zechenhaus verbunden ist die dreischiffige Lohnhalle und Waschkaue, die zugleich als Versammlungsraum benutzt werden konnte. Der sakrale Charakter dieses Gebäudes wird durch eine Galerie unterstrichen, zu der Max Streese bemerkte, daß sie »Rednern beherrschende Stellung geben kann«. Gegenüber von Lohnhalle und Waschkaue befinden sich das Kasino für Arbeiter und Angestellte, das auch als »Barbarasaal« bezeichnet wird.

Die Trennung zwischen dem »Zechenhof« und dem »Werkshof« bildet ein Querbau, in dem die Fördermaschine, die Kompressorenanlage sowie die Schlosserei und die Schmiede untergebracht waren. Diesem Gebäude, das in seiner geraden Linienführung als einziges der Bauweise der »Neuen Sachlichkeit« entspricht, ist eine nach dem Muster französischer Gartenarchitektur angelegte Springbrunnenanlage vorgelagert, die zur Kühlung des Wassers für die Kompressoren diente. Max Streese schreibt hierzu: »So ist in technisch außerordentlich geschickter und die Anlage ungemein verschönender Weise hier im kleinen ein Beweis gegeben, wie das Zweckdienliche zum Schönen gestaltet werden kann, ein Beweis, der die Gesamtanlage, wo immer dies möglich war, auszeichnet.«

Der Förderturm, der nach den Worten von Max Streese »denkmalgleich die Anlage beherrscht«, erhebt sich aus dem Erzbunker im Anschluß an die Lohnhalle und Waschkaue. In einem unveröffentlichten Manuskript aus dem Jahre 1977 führt Rainer Slotta vom Deutschen Bergbaumuseum in Bochum zu diesem Turm aus: »Merkwürdig und einzigartig in der deutschen Zechenbauweise ist es, daß der Wasserbehälter des Bergwerkes auf das Fördergerüst gesetzt wurde: Dieser sinnvolle Schritt ist bei anderen Gruben und Zechen nicht zu beobachten und als singuläres Phänomen zu erachten.« Sicherlich ebenfalls einzigartig in der Bergwerksarchitektur ist die den Förderturm krönende »Feuerschale«, die seltsamerweise von Max Streese nicht erwähnt wird. Jedenfalls wurde hierdurch der Förderturm bewußt zu einem gigantischen »Feueraltar« erhoben.

Bei einem Vergleich mit der Gruppe Denkmal- und Aussichtstürme der Wettbewerbs-Entwürfe wird deutlich, daß es sich bei dem Förderturm beinahe um eine Kopie des Hauptturmes des Entwurfes »Heros« von William Müller, Berlin, handelt. Der Förderturm ist lediglich wesentlich schlanker ausgeführt und nicht mit flachen Wandpfeilern, sondern mit Zierfeldern geschmückt, auch

DIE ARCHITEKTUR: ZWECKENTSPRECHEND UND HIERARCHISCH

weist er keine Öffnung in der Kuppel auf, die bei dem Entwurf von William Müller als Lichtquelle und gleichzeitig wohl auch als Rauchabzug für die große »Dankopferschale« im Inneren des Denkmales dienen sollte.
Die von Udo Liessem gegebene Erklärung, daß der Förderturm das Wachstum des Unternehmens ausdrückt, ist sicher richtig, doch über die Visualisierung der ökonomischen Potenz hinaus ist sein phallischer Symbolgehalt bedeutsam. Die allgemeine Idealisierung des Phallischen, »das im Unbewußten (beider Geschlechter) Symbol von Freiheit, Macht und Größe ist« (Ulrike Prokop), wird gerade bei »Bismarcktürmen« bzw. deren Fetischisierung in besonders sinniger Weise deutlich. Eingedenk des bekannten Bismarck-Wortes, wonach das Deutsche Reich auf Blut und Eisen gegründet sei, wird man die Übertageanlage der Grube Dr. Geier sogar als äußerst sinnfälliges »Bismarck-Denkmal« bezeichnen können.

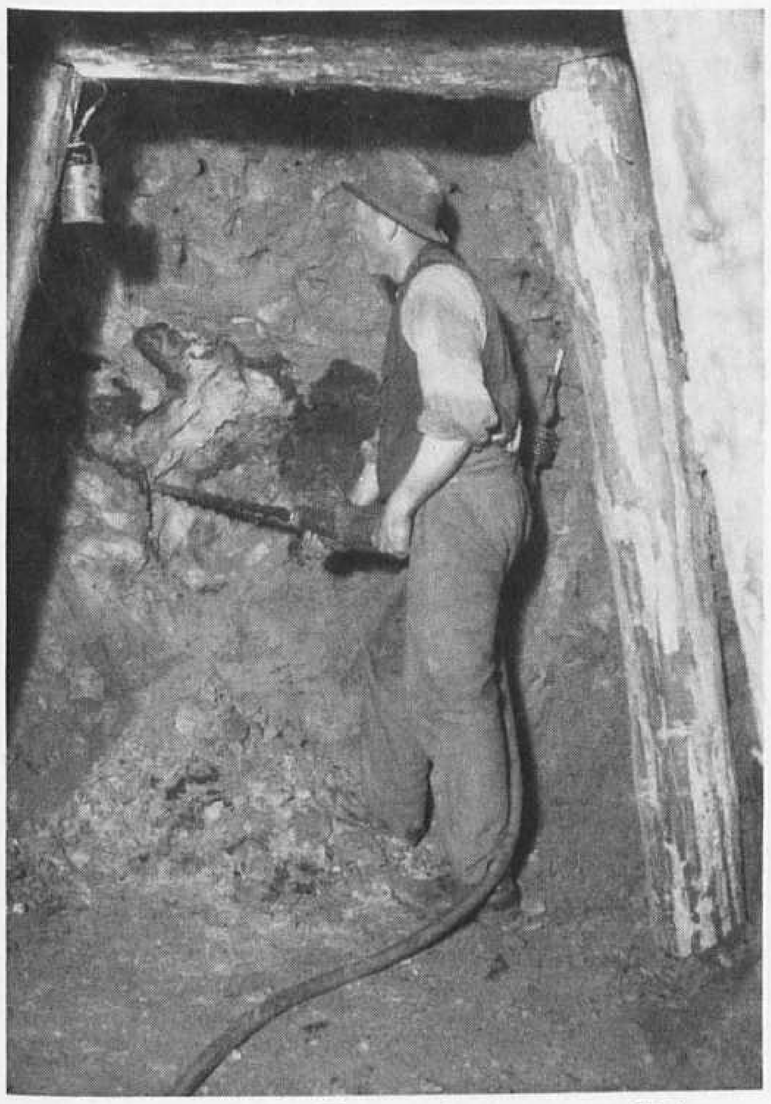
Flexible Konzernpolitik

Im März 1917 teilte Dr. Esch dem Grubenvorstand mit, daß die Kostenvoranschläge für die Neuanlagen ganz erheblich überschritten würden und nunmehr mit einem Gesamtbetrag von drei Millionen Mark zu rechnen sei. Auf der Grubenvorstandssitzung am 23. November 1917 wurden voraussichtliche Gesamtkosten in Höhe von fünf Millionen Mark genannt, wovon auf die Gewerkschaft aufgrund des Vertrages mit dem Reich allerdings nur die Hälfte entfallen würde.
Trotz der bedeutenden Kostensteigerungen war es nicht das »zu aufwendige Bauvorhaben«, das die Frankfurter Gesellschaften zum Verkauf ihrer Kuxenmajorität an die Mannesmannröhren-Werke im Frühjahr 1918 bewog, wie Udo Liessem vermutet. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit wird man davon ausgehen können, daß es sich hierbei allein um eine schnelle Reaktion auf die sich zu diesem Zeitpunkt abzeichnende Kontrolle über die qualitativ wesentlich besseren südrussischen Manganerze handelte.
In der 1931 erschienenen Schrift »Die Metallgesellschaft, ihre Entwicklung, dargestellt für die Concern-Angehörigen«, die von dem damaligen Vorstandsmitglied (Finanzen) Julius Sommer verfaßt worden war, heißt es, daß sich die »Manganerzgrube Waldalgesheim ... günstig entwickelte, im Krieg eine gewisse Rolle spielte, und nachher vorteilhaft an Hochofenwerke verkauft wurde«.
Nach einem von Julius Sommer ausgearbeiteten Vertragsentwurf zwischen der Deutschen Effekten- und Wechselbank, der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft (Fusion im Jahre 1910) sowie Kommerzienrat Esch vom 1. März 1918 waren die Vertragsschließenden im Besitz der Kuxenmajorität »... und schließen den gegenwärtigen Vertrag in der Absicht, entweder diese Mehrheit aufrecht zu erhalten oder aber ihren gesamten Kuxenbesitz nach Möglichkeit gemeinsam zu verkaufen«. Paragraph zwei des Vertrages enthielt die Verpflichtung, »keine Kuxe unter einem Preis von M 15000 per Kux ... zu verkaufen oder sonstwie zu veräußern«. – Im Jahre 1905 hatte die Metallgesellschaft ihre Kuxe von der Deutschen Effekten- und Wechselbank zu einem Einzelpreis von M 1105 übernommen, allerdings waren nicht nur Gewinne ausgeschüttet, sondern bis 1910/11 »Zubußen«, d. h. die Umlegung von Betriebsverlusten auf die Kuxeninhaber, geleistet worden.
In einem Schreiben vom 8. März 1918 berichtet Julius Sommer dem Vorstandsmitglied der »Lurgi«, Hermann Eichmeyer, über Verkaufsverhandlungen mit dem Gewerken Emil Flechtheim: »... Flechtheim konnte sich nicht zu einem festen Gebot aufschwingen, und wir haben natürlich keine Offerte gemacht, vor allem aber geht Flechtheim bzw. sein Auftraggeber offenbar darauf aus, sich gerade die Majorität zu sichern, was allen jetzt Beteiligten unter keinen Umständen passen kann, während ein Verkauf der gesamten Kuxe nur eine Preisfrage wäre. Dahin müßte also der Interessent gebracht werden. In diesem Sinne habe ich nun im Laufe der letzten Zeit wiederholt mit Herrn Herzberger (Generaldirektor der Deutschen Effekten- und Wechselbank) und Herrn Dr. Esch gesprochen, und wir sind grundsätzlich alle derselben Meinung. Die Besprechung hat sich zu einem Vertragsentwurf verdichtet, den ich Ihnen anbei auch übersende und der deutlich das Ziel zeigt, auf das wir alle lossteuern.« Im Schlußabsatz schreibt Julius Sommer: »Ich nehme an, daß Sie mit Ihren 7 Kuxen unter uns bei diesem Vertrag mitzugehen bereit sind, wodurch Sie das Anrecht erwerben, mitgenommen zu werden, wenn der Verkauf der Gesamtheit der in dem Syndikat gebundenen Kuxe glückt.«
Die im Konzernarchiv der Metallgesellschaft vorhandenen Unterlagen über die Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Doktor Geier enden mit einem Übertragungsvordruck für Kuxe der Gewerkschaft mit Datum vom 21. März 1918, bei dem der Erwerber noch nicht eingetragen ist.
Nach dem im Mannesmann-Archiv aufbewahrten Protokollbuch der Grubenvorstandssitzungen war der Generaldirektor der Mannesmannröhren-Werke (damalige Dachgesellschaft des Konzerns), Nikolaus Eich, seit dem 23. April 1918 Vorsitzender des Grubenvorstandes, dagegen gehörte dem Grubenvorstand, der am 20. April den Bilanzbericht für das Geschäftsjahr 1917 vorgelegt hatte, noch kein Vertreter der Mannesmannröhren-Werke an. Das 1890 zur industriellen Auswertung des von den Brüdern Reinhard und Max Mannesmann entwickelten Verfahrens zur

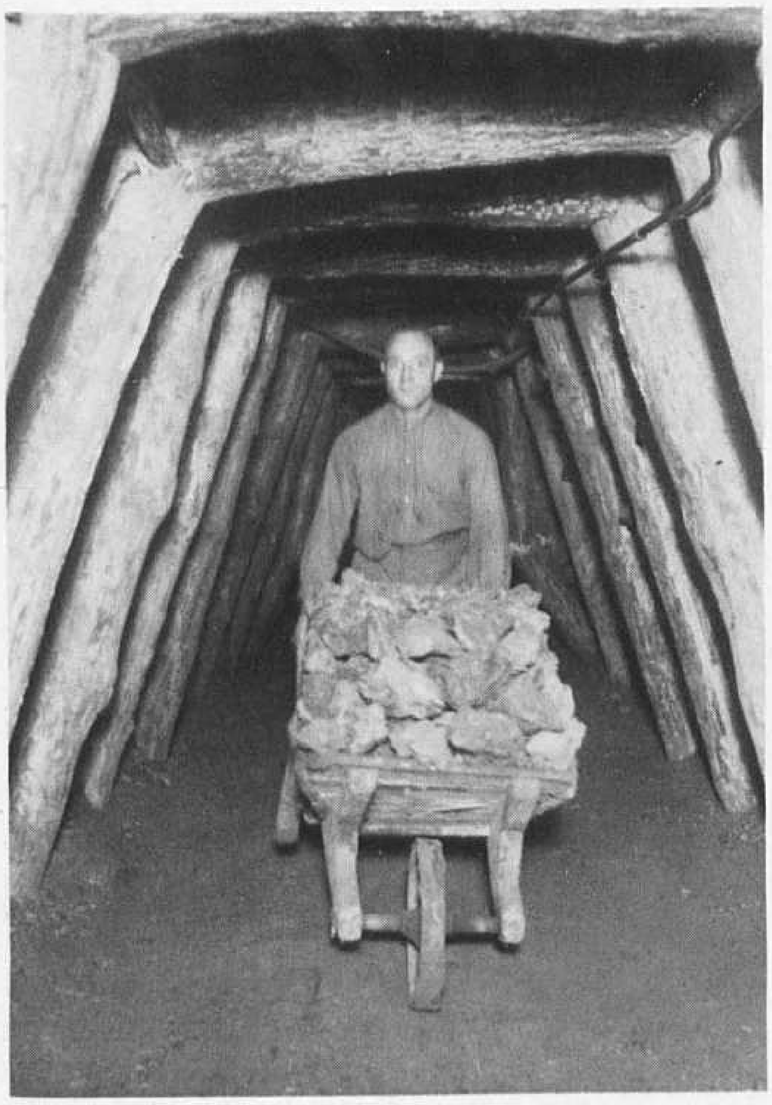
Feudale Innenarchitektur: Erker und Kaminecke im Arbeitszimmer des Bergwerkdirektors (Foto Susanne Homann).

Herstellung nahtloser Röhren gegründete Unternehmen war – in Erkenntnis der Bedeutung heimischer Rohstoffe bei schwerwiegenden Störungen des Welthandels – seit 1916 bemüht, sich eine eigene Erzgrundlage zu sichern.
Zu der Übernahme der Gewerkschaft durch Mannesmann führt der langjährige Leiter der Grube Dr. Geier, Bergassessor a. D. Wilhelm Regling, in der Zeitschrift »Der Anschnitt« (1965) aus: »1917 waren Ankäufe von Kuxen der Gesellschaft an der Börse zu beobachten, ohne daß der Erwerber zunächst feststellbar war; denn Umschreibungen im Gewerkenbuch waren nicht erfolgt. Die Eigentümer der Gewerkschaft verkauften daraufhin Anfang 1918 ihre noch vorhandenen 673 Kuxen an die Mannesmann-Röhrenwerke AG in Düsseldorf. Erst bei der Gewerkenversammlung im Juni 1918 stellte sich heraus, daß sich 287 Kuxen in den Händen der Friedrich Krupp AG und 40 Stück im Besitz des Barons de Curel, Paris, befanden. Ausreichende Rückstellungen erlaubten es der Gewerkschaft Doktor Geier 1926 und 1927, die Kuxen zurückzukaufen, so daß von nun an die Mannesmann-Röhrenwerke Alleinbesitzer der Gewerkschaft Doktor Geier waren.« An anderer Stelle seines Aufsatzes schreibt Wilhelm Regling: »Durch russische Manganerze setzte 1926 eine starke Konkurrenz ein und bereitete ernsthafte Schwierigkeiten beim Verkauf der eigenen Roherze.«
Während Krupp und Baron de Curel sich von ihrem Kuxenbesitz erst trennten, als sich die

ERHALTUNG DURCH PRIVATINITIATIVE: HEUTE BESUCHERBERGWERK



Hauer bei der Erzgewinnung vor Ort (Foto um 1930).



Transport von Hartmanganerz aus der Abbaustrecke in die Sturzrolle (Foto um 1930).

Konkurrenz des hochprozentigen ukrainischen Manganerzes, das vor dem Ersten Weltkrieg Dreiviertel des deutschen Manganerzes gedeckt hatte, erneut auszuwirken begann, hatten die genannten Frankfurter Gesellschaften und Kommerzienrat Esch ihre Kuxe offenbar im Hinblick auf diese Konkurrenz vorsorglich veräußert. Der Verkauf der 673 Kuxe an die Mannesmannröhren-Werke dürfte ausschließlich vor dem Hintergrund des Friedenvertrages von Brest-Litowsk vom 9. Februar 1918 zwischen den Mittelmächten und der selbständigen Ukraine sowie der folgenden militärischen Besetzung und geplanten wirtschaftlichen Durchdringung Südrußlands zu sehen sein. In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, daß Richard Merton, der Sohn des Gründers der Metallgesellschaft und Vorsitzende des Aufsichtsrates der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft, zu den engsten Mitarbeitern von General Groener gehörte, der die deutschen Interessen in der Ukraine durchsetzen sollte.

Klassengesellschaft im Spiegel der Architektur

Im Februar 1920 konnte die neue Hauptschachtanlage in Betrieb genommen werden. Die Innenarchitektur der Tagesanlage spiegelt die hierarchische Gesellschaftsstruktur geradezu überdeutlich wider. Allein die von einem Berliner Hoflieferanten des Kaisers ausgeführten Holzvertäfelungen – mit Jugendstil-Ornamenten – im Zechenhaus, das von Max Streese auch als »Hauptverwaltungsgebäude« bezeichnet wird, waren mit 220 000 Mark ebenso teuer wie das gegenüberliegende »Beamtenkasino« insgesamt.

Zu der Einrichtung des Zechenhauses schreibt Max Streese: »Auch bei den Büroräumen ist wie überall, wo es technisch nicht zur Unmöglichkeit geworden, Wert gelegt auf künstlerisch-harmonische Gestaltung der Innenräume und der Möbel sowie selbstverständlich auch auf die unerläßlichen Anforderungen der Hygiene und Reinlichkeit. Schreibmaschinenräume sind, unmittelbar erreichbar, doch so, daß sie die Umgebung nicht stören, in besonderen Räumen angeordnet, Akten- und Bücherschränke umgeben eingebaut die Wände. Kein Angestellter ist ohne Aufsicht, und doch ist die Anordnung derart, daß niemand das Gefühl, dauernd unter Aufsicht zu stehen, haben kann und vollständig frei seine Tätigkeit zu entfalten in der Lage ist. In den oberen Stockwerken des Zechenhauses ist das Büro und die Wohnung für den Chef.«

In der Lohnhalle waren »höchst zweckentsprechend alle die Räume untergebracht und zu einer harmonischen Einheit zusammengefaßt, die in direkter Verbindung mit der Arbeit, den Bergarbeitern, stehen« (Max Streese). Im Erdgeschoß war die Lohnhalle von den Büros der Steiger und des Betriebsführers, der Markscheiderei, der Material-Ausgabe und dem Lohnbüro umgeben. Von der bereits erwähnten Galerie waren »die Einzelbäder der Steiger und Beamten« (Marmorausführung) zugänglich. Die Duschanlagen für die Bergleute befanden sich in den Seitenschiffen der Waschkaue, deren Mittelschiff als Umkleideraum und zum Aufhängen und Trocknen der Straßen- und Arbeitskleidung diente.

Ebenfalls zweigeteilt war die der Lohnhalle und Waschkaue gegenüberliegenden Kantine: »Ein geräumiges Podium teilt den Saal unauffällig in zwei Teile auf. Der eigentliche Zweck des Saales ist der, den Speisesaal für Arbeiter, das Podium für Vorarbeiter und dergleichen zu bilden, doch ist die technische Einrichtung derart, daß sowohl Versammlungen, Theateraufführungen, Kinovorstellungen, Vorträge und alles andere hier veranstaltet werden kann und veranstaltet wird« (Max Streese). Zwischen der Kantine und dem »Beamtenkasino« lag die »Zentralküche«, die mit »Dampfkochapparaten« ausgestattet war. In dem »Beamtenkasino« befand sich ebenfalls ein Speisesaal, außerdem ein Leseraum, Spiel- und Billardzimmer sowie Räume zur Unterbringung von auswärtigen »Beamten«, weshalb das Gebäude später auch »Herberge« genannt wurde. Für auf der Grube nur vorübergehend tätige Arbeiter waren dagegen Räume im ausgebauten Dach der Kantine vorhanden.

Die den Haupteingang bildenden beiden Pavillons mit den daran anschließenden Flügelbauten gehörten, wenn auch nicht von außen erkennbar, zum »Arbeitsbereich«. In dem rechten Trakt befand sich die »Arbeiterkontrolle« mit Stechuhr, während gegenüber die Unfallstation mit Wartezimmer, Verbandszimmer, Leichenkammer und die Wohnung der Krankenschwestern eingerichtet war. »Zweckdienlich sind (diese Räume) so angelegt, daß Transporte von hier direkt ins Freie gelangen können, ohne irgendwie noch einmal mit dem gesamten Betrieb in Verbindung zu kommen« (Max Streese).

Erstaunlicherweise erreichte die Übertageanlage der Grube Dr. Geier keinen überregionalen Bekanntheitsgrad. Selbst in dem Handbuch »Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland« von Rainer Slotta (1975) bleibt das Bergwerk unerwähnt. In dem bereits angeführten unveröffentlichten Manuskript aus dem Jahre 1977 stellt Rainer Slotta jedoch fest: »Die Schachtanlage der Grube Dr. Geier ist das wohl eindringlichste und repräsentativste Beispiel einer deutschen Erzgrube ... Ohne Übertreibung muß man bei der Bewertung dieser Anlage zu dem Resultat kommen, daß es im Bereich des deutschen Erzbergbaus keine zweite ähnlich stilistisch einheitliche Bergwerksanlage gibt, die ihre Architekturen so qualitätsvoll ausgebildet hat.« Als vergleichbare Übertageanlagen des Steinkohlenbergbaus sieht Rainer Slotta die Dortmunder Zechen »Zollern II/IV« und »Scharnhorst« an, deren Errichtung in die Zeit von 1896 bis 1904 fällt.

Den Autoren des Juniheftes 1920 der Zeitschrift »Das Plakat« mit dem Schwerpunktthema Industriearchitektur war die wenige Monate zuvor in Betrieb genommene neue Hauptschachtanlage der Grube Dr. Geier offenbar ebenfalls nicht bekannt. Die hier vorgenommene Charakterisierung der »zyklopischen Tempel der Arbeit« von Peter Behrens durch Adolf Behne trifft indessen im Kern ebenso auf die Bergwerksanlage von Eugen Seibert zu: »Was hat man nicht über diese Bauten für Lobgesänge angestimmt. ›Rhythmus der modernen Industrie‹ – ›Adel der Arbeit‹ – ›Ausdruck der neuen dynamischen Zeit‹ – als ob die große Gebärde dieser Schauseiten auch nur das geringste an der Lohnsklaverei der Arbeiter geändert hätte. Wohl, es lag nicht in der Hand der Baukünstler, dieses zu leisten. Aber es lag in ihrer Hand, zu vermeiden, daß Stätten des Schweißes und der herdenweisen Arbeit um das liebe Brot ein Gesicht bekamen, als seien sie Stätten der Erhebung. Was an tiefer Erfassung der heutigen Arbeit in diesen Schauseiten liegen sollte, sind ja nur steinerne Redensarten, dem Größenwahn des Unternehmers zu schmeicheln. Auch hier ist das scheinbar Weihevolle in Wahrheit das Entweihende.«

Bildung und Interesse

Bemerkenswerterweise blieb zwischen dem Dorf Waldalgesheim und der Grube eine nicht allein räumliche Distanz bestehen, die den Vergleich mit dem alten Gegensatz zwischen Dorf und Burg bzw. Stadt und Schloß nahelegt. Bezeichnend hierfür ist, daß es der Gemeinderat von Waldalgesheim nach der Übernahme des Bergwerksareals durch den Bingener Ex- und Importkaufmann Kurt Lipps mit Wirkung vom 1. Januar 1977 ablehnte, die Trägerschaft für das Antragsverfahren zur Erlangung staatlicher Restaurierungsmittel zu übernehmen. Nach Auffassung von Kurt Lipps besteht bei den Besuchern der Anlage ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau und dem Interesse an der Architektur. So war denn auch schon in einer Zeitung für »kluge Köpfe« zu lesen: »Staunend steht man in der kathedralenhohen Maschinenhalle . . . «.

Obwohl Kurt Lipps zunächst lediglich einige der Gebäude als Lagerräume nutzen und die hierfür nicht geeigneten Teile der Anlage abbrechen wollte, erkannte er bald, daß er für 800 000 DM (einschließlich 520 000 Quadratmeter Grundfläche) von Mannesmann ein riesiges Industriedenkmal erworben hatte. Ermutigt und unterstützt durch verschiedene Experten entschloß sich Kurt Lipps zur Restaurierung der Gesamtanlage. Nachdem seine Bemühungen, hierfür öffentliche Mittel zu erhalten, ohne Erfolg geblieben waren, gründete er zusammen mit dem letzten Obersteiger des Bergwerkes, Erich Stalp, und sieben weiteren Gesellschaftern (Mitarbeitern und früheren Bergleuten) die Kurt Lipps GmbH. Ständig steigende Besucherzahlen sowie die neue Grundlage des Unternehmens ermöglichten nicht nur dringend notwendige Arbeiten über Tage, sondern auch die Einrichtung der »Erich-Strecke« einige Meter unter Tage, in der die Besucher nachgestaltete Erz- und Dolomitabbaue besichtigen können.

Eine Vermittlung der dem Bauwerk immanenten »Struktur der sozialen Gewalt« (Max Horkheimer und Theodor W. Adorno) kann bei der vorherrschenden Identifikation mit dem Baustil vor Ort nicht erwartet werden. Denkbar und möglich wäre es indessen, das Besucherbergwerk zu einem Kongreß- und Informationszentrum für nationale und internationale Rohstofffragen auszubauen.

Unser Autor: *Rainer Haus wurde 1950 in Bieber (Kreis Wetzlar) geboren. Aus einer alten Bergmannsfamilie stammend, beschäftigt er sich seit seinem 18. Lebensjahr mit der Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens im Lahn-Dill-Gebiet und in Oberhessen. Eine Zusammenfassung seiner Quellenforschungen zu der Montangeschichte des Biebertales veröffentlichte er in dem jüngst erschienenen Sammelband »Der Dünsberg und das Biebertal« (Herausgeber: Dünsberg-Verein Biebertal e. V.). Nach kaufmännischer Lehre, Abitur und Lehrerstudium an der Justus-Liebig-Universität Gießen arbeitet Rainer Haus gegenwärtig an einer politikwissenschaftlichen Dissertation über die Schwerindustrie im »Dritten Reich«.*

Quellen- und Literaturverzeichnis:

Archiv der Mannesmann AG: M 75010

Archiv der Metallgesellschaft AG: W 3.41

Achinger, Hans: Richard Merton, Frankfurt/Main 1970

Behne, Adolf: Romantiker. Pathetiker und Logiker im modernen Industriebau, in: Preußische Jahrbücher, 154. Bd., 1913

Behne, Adolf: Fabrikbau als Reklame, in: Das Plakat, 11. Jg., 1920, H. 6

Hundert Entwürfe aus dem Wettbewerb für das Bismarck-National-Denkmal auf der Elisenhöhe bei Bingerbrück-Bingen. Herausgegeben im Auftrag der Denkmals-Ausschüsse, Düsseldorf 1911

Liessem, Udo: Zur Bau- und Kunstgeschichte der ehemaligen Manganerzgrube Dr. Geier in Waldalgesheim, in: Rheinische Heimatpflege, 15. Jg., 1978, H. 2

Lingnau, Gerold: Das Zechen-Schloß im Binger Wald, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 3. Nov. 1979

Petsch, Joachim: Baukunst und Stadtplanung im Dritten Reich. Herleitung/Bestandsaufnahme/Entwicklung/Nachfolge, München–Wien 1976

Regling, Wilhelm: Der Abbau von Manganerzen im Soonwald, in: Der Anschnitt, 18. Jg., 1966, H. 3

Slotta, Rainer: Zur Geschichte der Grube Dr. Geier, Waldalgesheim (unveröffentlichtes Manuskript, Bochum 1977)

Slotta, Rainer: Einführung in die Industriearchäologie, Darmstadt 1982

Sommer, Julius: Die Metallgesellschaft. Ihre Entwicklung, dargestellt für die Conzern-Angehörigen, Frankfurt a. M. 1931

Streese, Max: Dokumente Neudeutscher Baukunst. Ausgeführte Bauten und Entwürfe aus dem Architektur-Büro Markwort und Seibert Darmstadt, Darmstadt 1921

Bildnachweis: *Soweit nicht angegeben, Fotograf unbekannt; aus dem Archiv des Autors.*

AKTUELLE NACHRICHTEN ZUSAMMENFASSUNGEN SUMMARIES/RÉSUMÉS

NACHRICHTEN

Mitte Januar fand in München die 5. Visodata statt. Unter dem Thema »Audiovisuelle Medien und Datensysteme für Bildung und Kommunikation« tagte ein Kongreß, und die Hersteller von AV Medien konnten sich auf einer Sonderschau präsentieren. Im Vordergrund standen natürlich die politisch aktuellen und brisanten Themen wie Kabelfernsehen und Bildschirmtext.
Nicht weniger interessant für die Industriearchäologie waren jedoch die Symposien »Medien im Hochschulbereich« und im »Kontext von Kunst und Kultur«. Die Geschichtswissenschaften, welchen ein eigenes Vortragsprogramm eingeräumt war, haben den Wert der nichtschriftlichen Überlieferung schon seit längerer Zeit erkannt. Wochenschauen und ältere Dokumentationen sind ein Objekt der Forschung, Kompilationsfilme ein probates Mittel der Geschichtsdarstellung.
In der Industriearchäologie sind Ansätze dazu erst seit einigen Jahren zu erkennen. Es werden Tonbandinterviews zur Sammlung von »oral history«, wie z. B. vom Centrum Industriekultur, erstellt. Auch einige Filme, hauptsächlich dem heimatkundlichen Bereich entstammend, sind in der letzten Zeit entstanden.
Das Schwergewicht liegt dabei auf der Produktion. Was derzeit noch fast gänzlich brachliegt, ist die industriearchäologische Forschung an alten Filmen. Dabei dürften die einschlägigen Archive, wie die deutsche Industriefilmzentrale oder das Bundesarchiv, noch eine Menge Material bieten, das noch ausgewertet werden könnte. Auch sollte man die Arbeit der Dokumentarfilmer nicht vergessen, die sich ja oft mit der Industriegesellschaft auseinandergesetzt haben.
Wichtig für eine Forschungsarbeit an und mit diesen Medien ist deren leichte Verfügbarkeit. Zum Teil sind alte Archivbestände auf leicht brennbarem Nitrofilm vorhanden, in schlechtem Zustand oder nur als Negativ verfügbar. Das schränkt die Arbeitsmöglichkeiten natürlich erheblich ein. Eine Kopierung dieser Bestände auf Video würde ohne große Kosten die vorhandenen Materialien verfügbar machen und zudem eine Sicherung der Bestände ermöglichen. Gerade das Institut für den wissenschaftlichen Film (IWF) strebt eine Dezentralisierung seiner fast 6000 Titel an, indem es Videokopien zu sehr günstigen Preisen abgibt. Und auf der Visodata waren eine Reihe von Geräten zu sehen, die eine analytische Arbeit mit Videofilmen wie am Schneidetisch gestatten.
Bleibt also zu hoffen, daß die Zeiten, in welchen man alte technische Filme als veraltet abqualifizierte und gelegentlich als Kuriosum vorführte, bald vorbei sind.

Hanns-Erik Endres

Das zweite Jahrbuch des Fördervereins Südbayerisches Schiffahrtsmuseum ist erschienen. Wie schon im letzten Jahr bildet das Fünfseenland den Schwerpunkt, aber auch andere Gebiete, wie der Königssee, der Inn und die Salzach kommen nicht zu kurz. Neben Beiträgen zur Tradition, zur klösterlichen Schiffahrt und Abbildungen von Schiffen auf Votivbildern gibt es auch einige Beiträge von industriearchäologischem Interesse.
W. v. Gaessler setzt mit seinem Artikel »Die ersten 25 Jahre Ammerseeschiffahrt« dem Kapitän Ludwig Brackenhofer ein Denkmal. Gerade durch die persönliche Art des Beitrags, der im wesentlichen auf den Erinnerungen des 1964 verstorbenen Kapitäns basiert, wird die erste Zeit der Ammerseeschiffahrt wieder lebendig. Sein zweiter Beitrag, zusammen mit A. Lemberger, beschreibt die Geschichte des 1872 gebauten Raddampfers Ludwig auf dem Starnberger See. Die Lebensumstände der Anwohner dieses Sees schildert M. Kaub in ihrem Bericht über das heute noch existierende Undosabad. Diese Anlage verfügte bereits 1906 über eine Wellenmaschine, die wohl die erste ihrer Art gewesen sein dürfte. In anderer Weise brach die Technik mit dem Besuch des Flugboots Do X im Jahre 1933 über den Starnberger See herein. Die Bitte des Autors, R. Gröber, an Augenzeugen dieses Ereignisses, doch einen Erlebnisbericht an den Förderverein zu senden, möchte ich gerne weitergeben.
Besonders erwähnenswert erscheint mir noch ein Interview über die Tradition des Fischerstechens mit dem Grafen Pocci. Das wörtliche Transkript ist zwar stellenweise schwer lesbar, läßt aber viel von der Lebendigkeit der Erzählung erahnen. Schön wäre es, wenn weitere Interviews folgen und in Form einer redigierten Tonbandkassette Interessenten zur Verfügung gestellt würden.
Vom Einbaum zum Dampfschiff, Jahrbuch 1982 des Fördervereins Südbayerisches Schiffahrtsmuseum Starnberg, Postfach 12 21, 8130 Starnberg. 112 Seiten, 7.– DM.

Hanns-Erik Endres

Am 3. 12. 1982 wurde im Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern in Schloß Theuern bei Amberg vor Mandatsträgern, Vertretern einschlägiger Behörden und Verbände durch den Landrat des Landkreises Amberg-Sulzbach das Projekt »Bayerische Eisenstraße« vorgestellt. Dieses Vorhaben lehnt sich an das vor kurzem ins Leben gerufene Projekt »Steirische Eisenstraße« an und umfaßt eine 120 km lange Strecke von Pegnitz im Norden über Auerbach, Sulzbach-Rosenberg, Amberg, Theuern, bis hin nach Regensburg im Süden. Die »Bayerische Eisenstraße« knüpft an Altstraßen an und verbindet die einstigen Eisenzentren in Ostbayern. Kernstück ist die als Eisenstraße bedeutungsvolle Wasserstraße Amberg–Regensburg, auf der vom 11. bis ins 19. Jh. große Frachtmengen befördert wurden. Das Projekt gliedert sich in drei Bereiche:
1. Forschungsvorhaben zur Industriegeschichte (zum Montanwesen im Amberg-Regensburger Raum)
2. Dokumentation technikgeschichtlicher Denkmäler, deren Erhaltung und Konservierung angestrebt wird und die fallweise einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden sollen.
3. Erschließung des Raumes für den Fremdenverkehr im Hinblick auf Naherholung und Bildungsurlaub.

Träger der Maßnahme ist der Landkreis Amberg-Sulzbach, die Koordinationsstelle das Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern. Anläßlich der Ostbayerischen Kulturtage in Schloß Theuern vom 30. 4. bis 8. 5. 1983 soll das Projekt einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht werden.

Weitere industriearchäologische Veranstaltungen sind: 13. 10. bis 15. 10. 1983: 26. Tagung des Geschichtsausschusses der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute in Bodenmais; 5. 11. 1983: Viertes Ostbayerisches Glassymposium in Schloß Theuern.
Anschrift: Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern, Portnerstraße 1, 8451 Theuern.

Dr. Helmut Wolf

ZUSAMMENFASSUNG

Die Grube Doktor Geier – ein wiederentdecktes Industriedenkmal, R. Haus. Eines der schönsten Erzbergwerke Europas steht in Waldalgesheim bei Bingen am Rhein. Der nach der Stillegung drohende Abbruch konnte durch eine Privatinitiative verhindert werden. Heute wird ein Teil der Gebäude als Lagerraum genutzt, ein Teil ist als Besucherbergwerk hergerichtet. Ungewöhnlich ist die Entstehungsgeschichte: die Entwürfe zu einem geplanten Bismarck-National-Denkmal dienten als Vorbild.

The mine Doktor Geier – discovered as industrial monument, R. Haus. This mine is considered as one of the most beautiful ore mines in Europe, located close to Bingen/Rhine. Its demolition could be avoided. Now it is used as open air museum; parts of it are in commercial use. Unique is a part of its history: it is based on designs for a Bismarck monument.

La mine Doktor Geier – découverte comme monument industrielle, R. Haus. Une des plus belles mines de l'Europe est située près de Bingen/Rhin. Aujoud'hui elle est utilisée comme musée et aussi comme entrepôt. L'histoire est très intéressante: la mine est construite après des projets pour un monument national pour Bismarck.

Adalbert Kukan

Der Vorläufer des Rundfunks wird 90

TELEFON-HIRMONDO

DER TELEFON-BOTE IN BUDAPEST

Weltweit erstmalig ertönte die »Sprechende Zeitung«, der Budapester Telefon-Hirmondo (Telephon-Bote) am 15. Februar 1893 aus einem kleinen Studio in der Magyar-Utca 6 der ungarischen Hauptstadt. Bereits einen Monat später, am 16. März 1893, verbreitet dieses allererste, schnell populär gewordene elektrische Medium leider eine traurige Nachricht: »Theodor Puskas, der Schöpfer des Telefon-Hirmondo, ist heute morgen um halb neun Uhr in seinem neunundvierzigsten Lebensjahr verstorben.«

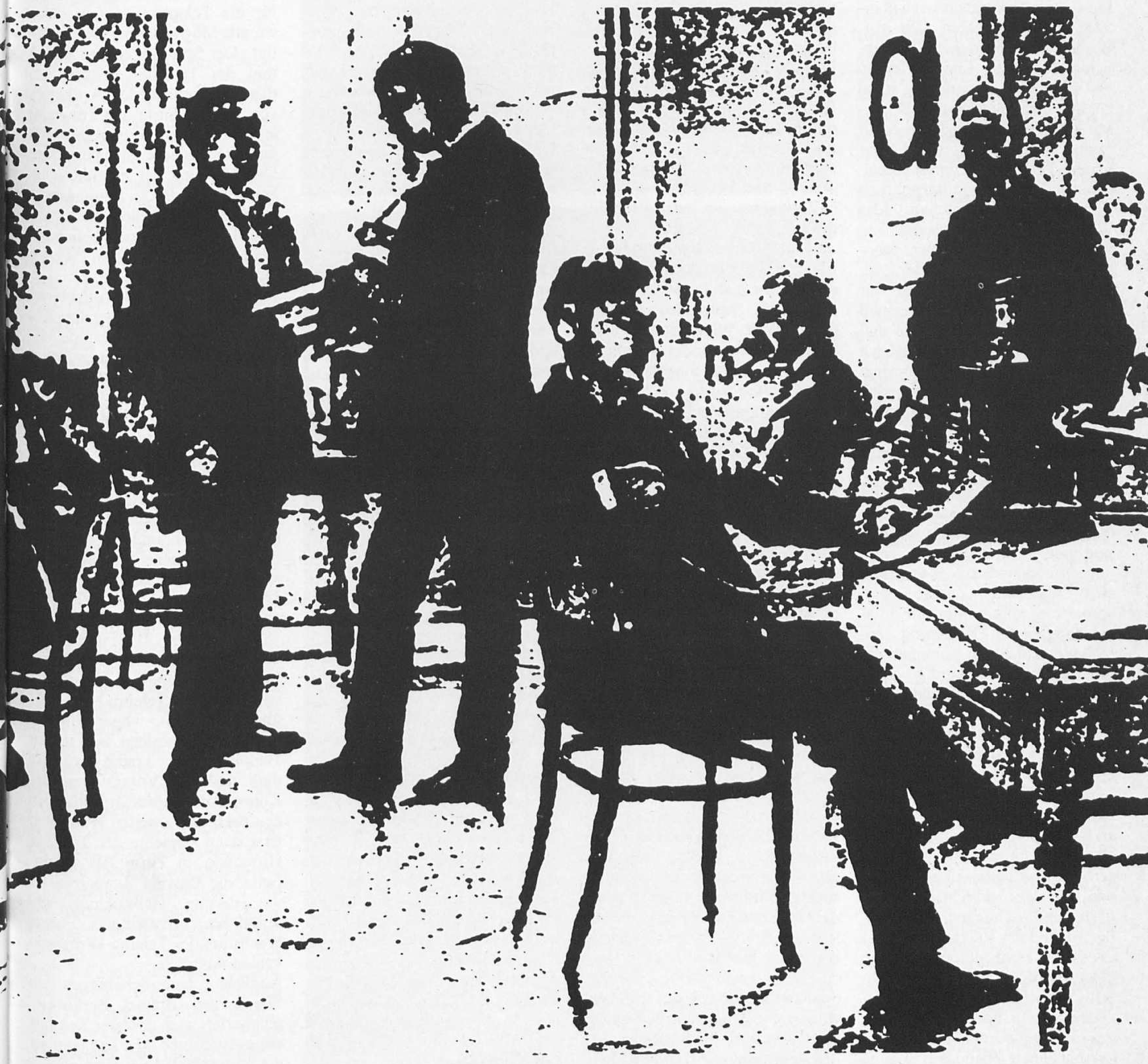
Das verwirklichte Grundprinzip beziehungsweise die erste Vorführung des tadellos funktionierenden Vorläufers vom heutigen Rundfunk kann allerdings schon dieses Jahr ein rundes Jubiläum feiern. Theodor Puskas, ein damals 39 Jahre junger Autodidakt, der sein Studium an der Technischen Hochschule zu Wien nie abgeschlossen hatte, dafür aber ein Praktikum bei Thomas Alva Edison in Amerika absolvierte, stellte seine Erfindung, den Telefon-Hirmondo, schon am 4. Februar 1882 in der Budapester Redoute (Vigado) vor. Nachdem er kurz vorher mit Erfolg das von ihm erbaute erste Fernsprechnetz des Landes in Budapest mit rund 100 Teilnehmern in Betrieb nahm (10 Jahre später hatte das mittlerweile auch mit Wien, der Hauptstadt der Monarchie, verbundene Budapester Ortsnetz 3019 Hauptanschlüsse), erkor Puskas den Presseball, den Höhepunkt des dortigen Faschings, zum Anlaß, seine neue Erfindung dem staunenden Publikum vorzuführen.

Er organisierte eine Live-Übertragung über bestehende Telefonverbindungen, damals überwiegend störanfällige Zweidraht-Freileitungen, aus dem 2 km entfernten Nationaltheater, wo an jenem Abend die Oper »Hunyadi Janos«, ein Nationalepos des Komponisten Franz Erkel, gespielt wurde.

In mehreren, extra für diesen Zweck eingerichteten »Lauschkabinen« der Redoute konnten die Ballbesucher die erste »(Draht-) Rundfunkübertragung« der Welt genießen, kaum ahnend, daß sie dem ersten Auftritt einer bahnbrechenden Neuerung beiwohnten. Noch weniger nahmen sie wahr, daß sie Zeugen und Nutznießer der allerersten »Stereo-Übertragung« waren. Puskas benutzte nämlich, was dann später beim regulären Betrieb des »Telephon-Boten« nicht der Fall war, zwei Doppelader-Stromkreise zwischen Redoute und Nationaltheater. Auch auf der Bühne dort waren jeweils zwei Mikrofongruppen aufgestellt; je eine an der linken und rechten Seite, die entsprechend mit den getrennten Übertragungsleitungen verbunden waren. Diese wurden dann wiederum mit je einem galvanisch getrennten Hörer in den Lauschkabinen der Redoute gekoppelt, welche der interessierte Ballbesucher an sein linkes und rechtes Ohr pressen konnte. So entstand ein perfektes, noch heute angewendetes »Januskopf«-System, wenn auch für heutige Begriffe unter Einsatz von recht primitiven, aber für die damalige Zeit revolutionären Mitteln.

Abb. 3. Studio des Telefon-Hirmondo

Man empfand das Resultat, die genossene Tonwiedergabe, für so vollkommen, daß der begeisterte Reporter des »Pesti Hirlap« wie folgt berichtete: ». . . und alles dies so klar vernehmbar, als ob ich in der großen Halle des Nationaltheaters gestanden wäre.«
Diese »Live-Übertragungen«, sie liefen auch nach dem Presseball eine Zeitlang weiter (Puskas demonstrierte seine Erfindung auch in anderen Hauptstädten des Kontinents), konnten natürlich – technisch bedingt – nur wenige Zuhörer verfolgen. Um dieses Erlebnis möglichst vielen Interessenten zugänglich zu machen, mußte der Toninhalt für ein ins Auge gefaßtes Verteilnetz verstärkt werden. Das erforderliche Mittel dazu fand Puskas – es gab seinerzeit noch keine Verstärkerröhren – in der von ihm »Tonmultiplikator« genannten, auch in modernen Telefonapparaten vorhandenen Induktionsspule.
Diese für heutige Normen mächtigen, in Paraffin gebetteten und von einem Porzellangehäuse umgebenen (Abb. 1) Transformatorverstärker lösten die ihnen zugedachte Aufgabe trefflich. Sie waren am Ende der Anschlußleitung beim Teilnehmer installiert und dem Endgerät = Hörerpaar vorgeschaltet. Übrigens half Th. Puskas bei der Vervollkommnung seiner »Telephonzeitung« (die Wiener, nicht langlebige und erst spä-



ter entstandene Variante nannte sich so) sein früh verstorbener (1884) jüngerer Bruder Franz.
Das erklärte Ziel von Puskas war die Verbreitung von Informationen. Er wollte seinen Zeitgenossen Kultur direkt in die »gute Stube« vermitteln. Die Schaffung eines rein unterhaltenden Mediums hat ihn nicht gereizt. Er wollte sich nicht damit begnügen, Musik und Theaterstücke zu übertragen. Puskas nahm sich vor, Wissen zu vermitteln. Er beabsichtigte in erster Linie zu lehren und zu bilden. Zerstreuung stand bei ihm erst an zweiter Stelle.
Mit seinem Telefon-Boten schuf Puskas etwas völlig Neues. Er war seinem Zeitalter mit dieser technischen, aber auch kulturpolitisch wichtigen Errungenschaft (das Wort »Medium« in diesem Zusammenhang war noch nicht geboren) vom Inhalt und von der Zielsetzung her weit voraus. Er war nicht nur ein guter Techniker und ein weniger guter Kaufmann und Unternehmer, sondern zugleich ein großer Denker und Reformator seiner Zeit. Er setzte eine revolutionäre Idee in die Tat um, an deren Verwirklichung damals noch niemand dachte, geschweige denn glaubte.
Theodor Puskas erkannte wohl auch die Bedeutung seiner Erfindung. Sein historisches Konzessionsgesuch (er baute den Telefon-Hirmondo allerdings aufgrund einer mündlichen Zusage schon vorher auf) vom 2. März 1893 hat die ungarische Regierung anschließend in einem Kommuniqué folgendermaßen gewürdigt: »Die Verbreitung von Nachrichten von einer Zentrale aus kann sich zu einem wichtigen Machtmittel entwickeln. Es wird möglich sein, bei entsprechendem Ausbau des Fernsprechnetzes, gleichzeitig jeder Stadt Mitteilungen zukommen zu lassen, seien es politische, verwaltungstechnische oder kriegsgewichtige und aus gesellschaftlicher oder sonstiger Hinsicht erwünschte Bekanntmachungen. Beim heutigen Stand der Elektrotechnik ist es sicher nicht unmöglich, von einer zentralen Stelle aus gleichzeitig mehrere anwesende Personen in einem bestimmten Raum mit einer gut vernehmbaren, wiedergegebenen lebendigen Stimme anzusprechen. Sicher findet sich auch eine selbsttätige Vorrichtung, die den Empfänger nur bei Einsetzen eines neuen Nachrichtenflusses einschaltet. Es wird sogar auch die Sichtbarmachung des Sprechers oder die der geschriebenen Mitteilung nebst Tonübertragung auf dem elektrischen Wege möglich sein. Diese Gesichtspunkte erfordern schon in sich Vorsichtsmaßnahmen, die einer eventuellen Einschränkung der Staatsgewalt in jeder Beziehung vorbeugen . . .«
Es ist verblüffend zu lesen, wie real und zugleich prophetisch die Einschätzung des neuen Mediums seitens sonst steifer Ministerialbürokraten war.
Die »Sprechende Zeitung«, der Telefon-Bote, begrüßte die etwa 60 Teilnehmer am ersten Betriebstag (15. 2. 1893) folgendermaßen: »Wir grüßen die Bevölkerung von Budapest. Wir grüßen Sie auf diesem höchst unüblichen Wege ohnegleichen, beispiellos auf der ganzen Welt. Wir grüßen die erste Stadt, von wo aus der Telephon-Hirmondo seinen Siegeszug weltweit antreten wird.«
Das Funktionsschema des Puskasschen Telefon-Hirmondo ist am leichtesten zu veranschaulichen anhand der schwedischen Patentanmeldung, Nr. 4818, vom 15. November 1892. Demnach waren die Teilnehmer an eine sogenannte, von der Zentrale ausgehende »Hauptschleife« hintereinander über die Primärwicklung ihrer Induktionsspule angeschlossen. Die Sekundärwicklung jener Induktionsspule speiste den Stromkreis der beiden etwas abgewandelten Telefonhörer – in Reihe geschaltet –, die man mit den Händen halten mußte (Abb. 2). Ein Kopfhörer, d. h. Hörer mit Kopfbügel, war seinerzeit, bei aller technischen Gewandtheit des genialen Konstrukteurs, noch unbekannt.
Das in der Redaktion (Abb. 3) gesprochene Wort rief über ein Kohlemikrophon in der »Hauptschleife« Stromimpulse hervor, die wiederum ihrerseits gleiche Stromstöße in der Primärwicklung der Induktionsspule des Empfängers induzierten. Diese machten die Eisenblechmembrane des verwendeten, geringfügig modifizierten Telefonhörers lebendig und den übermittelten Ton – verstärkt – hörbar. Den Verstärkungseffekt besorgte, in der schon erwähnten Weise, die Sekundärwicklung der nunmehr weiter entwickelten Induktionsspule nach dem Transformatorprinzip. Es war also eine amplitudenmodulierte, ziemlich einfache – und diesmal ausschließlich monophone – Tonübertragung mit einer der damaligen Telefontechnik entsprechenden Bandbreite von ca. 400 bis 2800 Hz. Bässe und höhere Töne gab es also keine. Es dürfte, nach heutigen Maßstäben beurteilt, der Toninhalt sehr »blechern« geklungen haben, aber das Publikum war – noch nicht – wählerisch. Es reagierte begeistert.
Die »Hauptschleife« besaß eine theoretische Anschlußkapazität von 23 000 Haushalten, die niemals voll genutzt wurde. Im Gegenteil; aus Gründen der Trassenführung mußten sogar mehrere »Hauptschleifen« angelegt werden.
Diese Darstellung der Funktionsweise des Telefon-Boten entspricht allerdings der zweiten Ausbaustufe. Anfangs hatte der Telefon-Hirmondo noch gar kein eigenes Netz. Man ließ sich über den normalen Telefonapparat mit der »Telephonzeitung« gegen Extragebühr verbinden. Zu dieser Zeit existierte nur ein ununterbrochenes Nachrichtenprogramm von morgens 9 Uhr bis 9 Uhr abends. Erst später wurde das systemeigene Kabelnetz verlegt und das Programm durch Wirtschaftsberichte und gelegentliche Theater- und Konzertübertragungen angereichert. Theodor Puskas verfaßte eine detaillierte Abhandlung über seinen Telefon-Hirmondo. Die »Zeitschrift für Elektrotechnik« (Wien) brachte in ihrer Ausgabe Nr. 26 vom 1. Oktober 1893 einen Bericht hierüber heraus mit dem Titel »Organisation und Einrichtung einer Telephon-Zeitung«. Darin wird festgestellt: ». . . die Telephonzeitung unterscheidet sich von jeder bisher gekannten Zeitung insofern, als sie nicht im Druckverfahren hergestellt wird auch nicht als Lektüre gedacht ist. Vielmehr handelt es sich hierbei um eine sprechende Variante; sie leitet ihre Nachrichten und Artikel wie auch andere Mitteilungen dem Ohr der Öffentlichkeit mittels Telephon direkt zu.«
Dann wird Th. Puskas zitiert: »Hinsichtlich der Brauchbarkeit meiner Erfindung hat es keine Bedeutung, ob das benutzte Telephonnetz als Rückleitung die Erde verwendet oder doppeladrig ausgestaltet ist. Ferner ist es gleichgültig, ob der Teilnehmerapparat mit Induktorruf oder mit Zentralbatterie-Speisung ausgestattet ist oder ähnliche Merkmale aufweist. Bei der Ausarbeitung der Pläne für die Telephon-Zeitung haben wir alle Möglichkeiten berücksichtigt. Der Sprecher in der Redaktion der Telephon-Zeitung liest den ihm vorliegenden Artikeltext vor, spricht ihn in den Tonwandler, und dieser überträgt die Stimme des Sprechers, nach vorheriger Durchführung der erforderlichen Schaltungen, in das Leitungsnetz, welches zu den Teilnehmern führt und den Ton bei jeder beliebigen Teilnehmerstation klar wiedergibt.«
Puskas schloß seinen Aufsatz mit den Worten: »Die Telephon-Zeitung wendet bereits bekannte Mittel zur Erreichung eines neuen Ziels an. Neu ist lediglich die Verbindungsweise der Apparaturen, wie Batterien, Induktionsspulen und so weiter, miteinander und deren Gruppierung.«
Zu seinen Lebzeiten besaß das mitverwendete Telefonnetz eine Länge von 69 km. Drei Jahre später (1896) umfaßte das nunmehr T-H-eigene Netzwerk mit allen Schleifen zusammen 6185 km! So wuchs auch die Zahl der angeschlossenen Teilnehmer. 1894: 700, 1895: 4195, und 1930 – die Institution drahtloser Rundfunk wurde gerade 6 Jahre alt – versorgte der Telefon-Hirmondo über 10 000 angeschlossene Haushalte, allerdings nur in der Hauptstadt. Der Traum des Erfinders und die Voraussagen der Konzessionsbehörde erfüllten sich erst nach dem Zweiten Weltkrieg. Erst dann erreichte der Telefon-Hirmondo in Form des Drahtfunks die Provinz. Immerhin tat die rasante Entwicklung des drahtlosen Rundfunks dem Wachstum des Telefon-Hirmondo keinen Abbruch.
Ähnliche Unternehmungen in Wien, Paris, Brüssel, Berlin etc. scheiterten nach gewisser Zeit fast ohne Ausnahme oder kamen über das Versuchsstadium nie hinaus.
Im Budapester Postmuseum ist

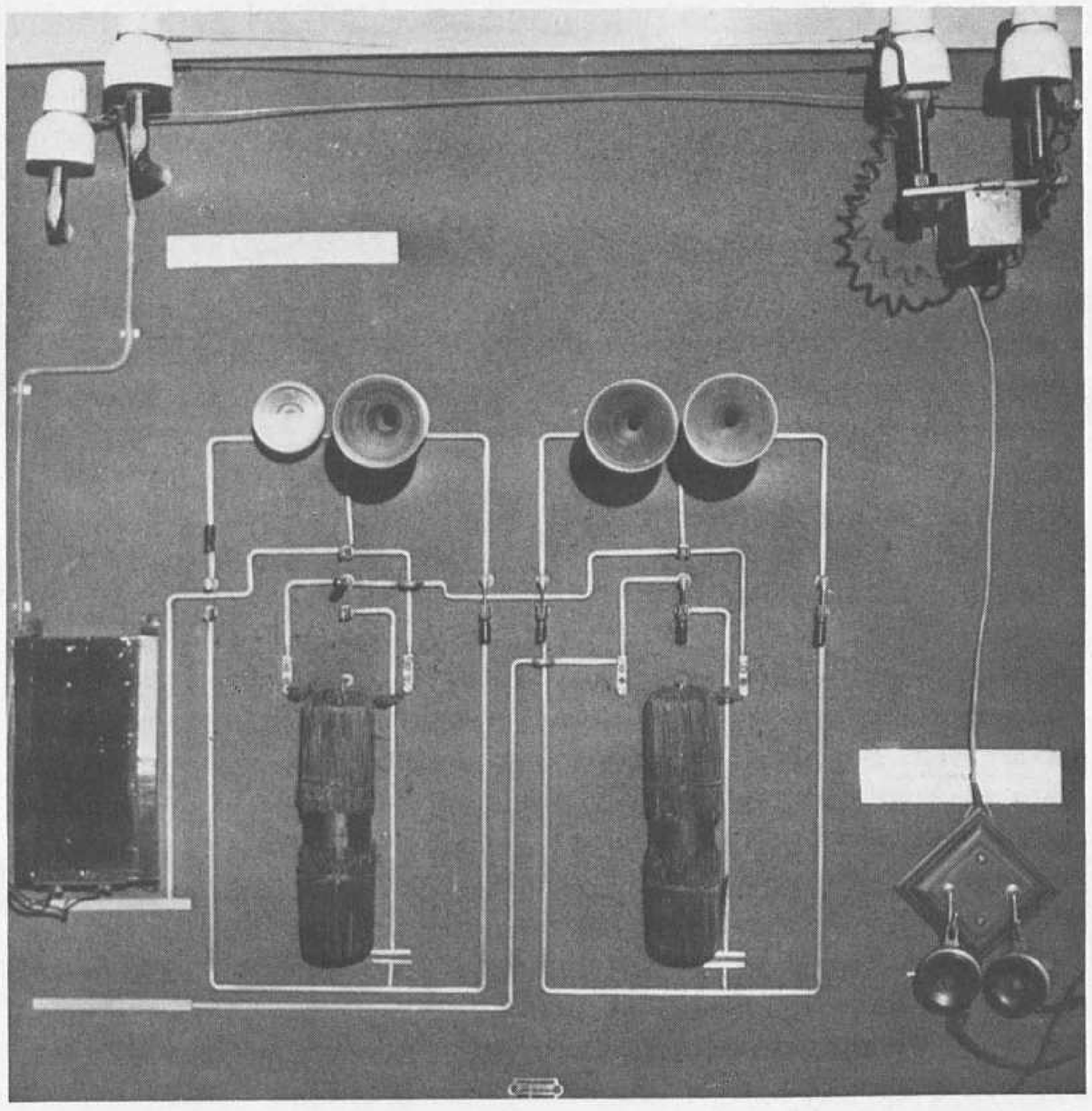


Abb. 1. Schematische Darstellung der Funktionsweise des Telefon-Hirmondo; Tableau angefertigt von Puskas. Postmuseum in Budapest (rechts).

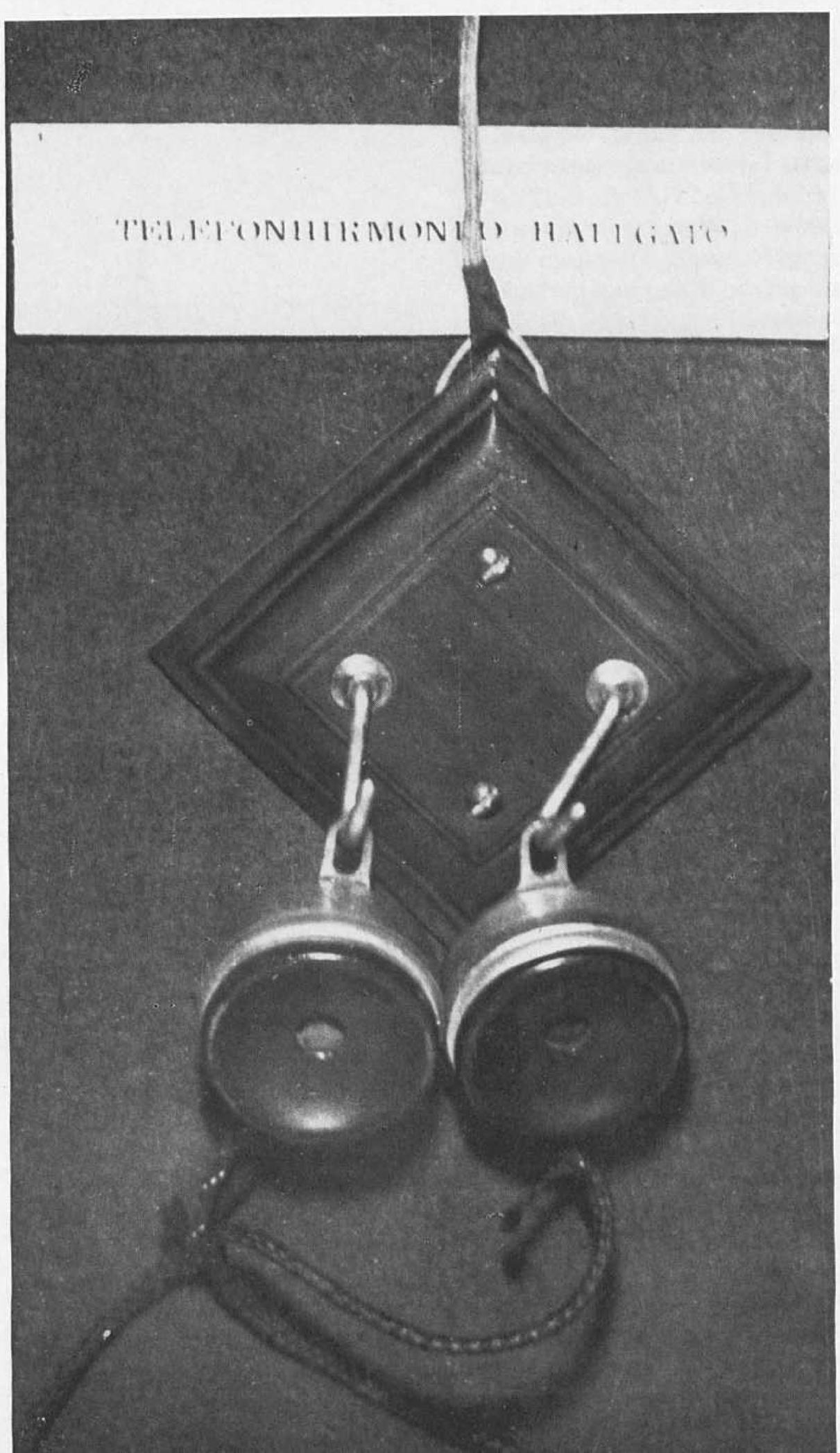


Abb. 2. Das Hörerpaar des Anschlusses von Kaiser Franz Joseph I., ursprünglich installiert auf der Burg, heute ebenfalls im Postmuseum (unten).

noch der Vermittlungsschrank, ein sogenannter »Klappenschrank« (Baujahr 1882) zu besichtigen, an dem man die ersten Schaltvorgänge in der Aufbauphase des Telefon-Hirmondo vornahm, als dieser noch über kein eigenes Verteilnetz verfügte.

Sowohl der von Puskas geschaffene ungarische Fernsprechdienst als auch sein »Telephon-Bote« waren Privatunternehmen. Erst 1887 besann sich der ungarische Staat eines anderen und suspendierte die in Unkenntnis der Lage seinerzeit freigiebig erteilte Konzession. Gleichzeitig gewährte man jedoch Puskas die Möglichkeit, das Telefonunternehmen für weitere 30 Jahre auf Mietbasis zu betreiben. Eigentümer wurde aber der Staat, mit der Vorgabe, daß jeweils 55 % der Nettoeinnahmen an das Schatzamt abzuführen sind (nachzulesen in: »Die ungarische Industrie«, Ausgabe 1887). Schon ein Jahr später verabschiedete das Parlament ein neues Gesetz (Nr. 31/1888) welches besagte, daß künftig kein Privatunternehmer Fernsprechnetze betreiben darf, wenn das Mietverhältnis des nunmehr in Gestalt einer Aktiengesellschaft tätigen Puskasschen Fernsprechdienstes einmal erloschen ist.

Aufgrund des am 14. Juli 1892 angemeldeten Patentes (Nr. 46990) erbat Puskas zuerst eine Zulassung seiner Telefonzeitung für eine Laufzeit von 50 Jahren. Es ist nicht mehr feststellbar, ob der Antragsteller vom damals zuständigen Handelsministerium tatsächlich eine Erlaubnis zum Betrieb für diese Zeitdauer erhielt, was an sich sehr ungewöhnlich wäre. Faktum ist, daß der private, von Puskas betriebene Fernsprechdienst trotz offizieller Zusage das für 30 Jahre eingeräumte Mietverhältnis nicht voll nutzen durfte. Bereits 1897 übernahm der Staat das gesamte Fernsprechwesen mit der Begründung, daß die Nachfolgeorganisation des verstorbenen Initiators den wachsenden Bedarf an Telefonanschlüssen nicht zu befriedigen vermochte. Den Telefon-Hirmondo ereilte das gleiche Schicksal. Da halfen auch der hervorragende Ruf und die große Berühmtheit des Neuerers nicht allzu viel. Man würdigte zwar den Umstand, daß Puskas nicht nur Fernsprech-Ortsnetze baute, sondern diese auch miteinander zu verbinden wußte.

Unter seiner Anleitung nahm das erste Fernamt in Budapest mit der ersten manuell hergestellten historischen grenzüberschreitenden Fernverbindung (über 260 km: Budapest – Wien) am 31. Dezember 1889 seinen Betrieb auf. Da die Reichweite der damals überwiegend angewandten OB-Technik (Ortsbatteriespeisung mit Induktorruf) auf Freileitungen bei etwa 35 km (Maximum) lag, setzte man in Abständen von 25–30 km sogenannte Pupin-Spulen, ebenfalls eine ungarische Erfindung, zum Ausgleich der bei Fernverbindungen (Leiter aus Bronze mit 3 mm Durchmesser) auf Porzellanisolatoren auftretenden erheblichen ohmschen Dämpfung ein.

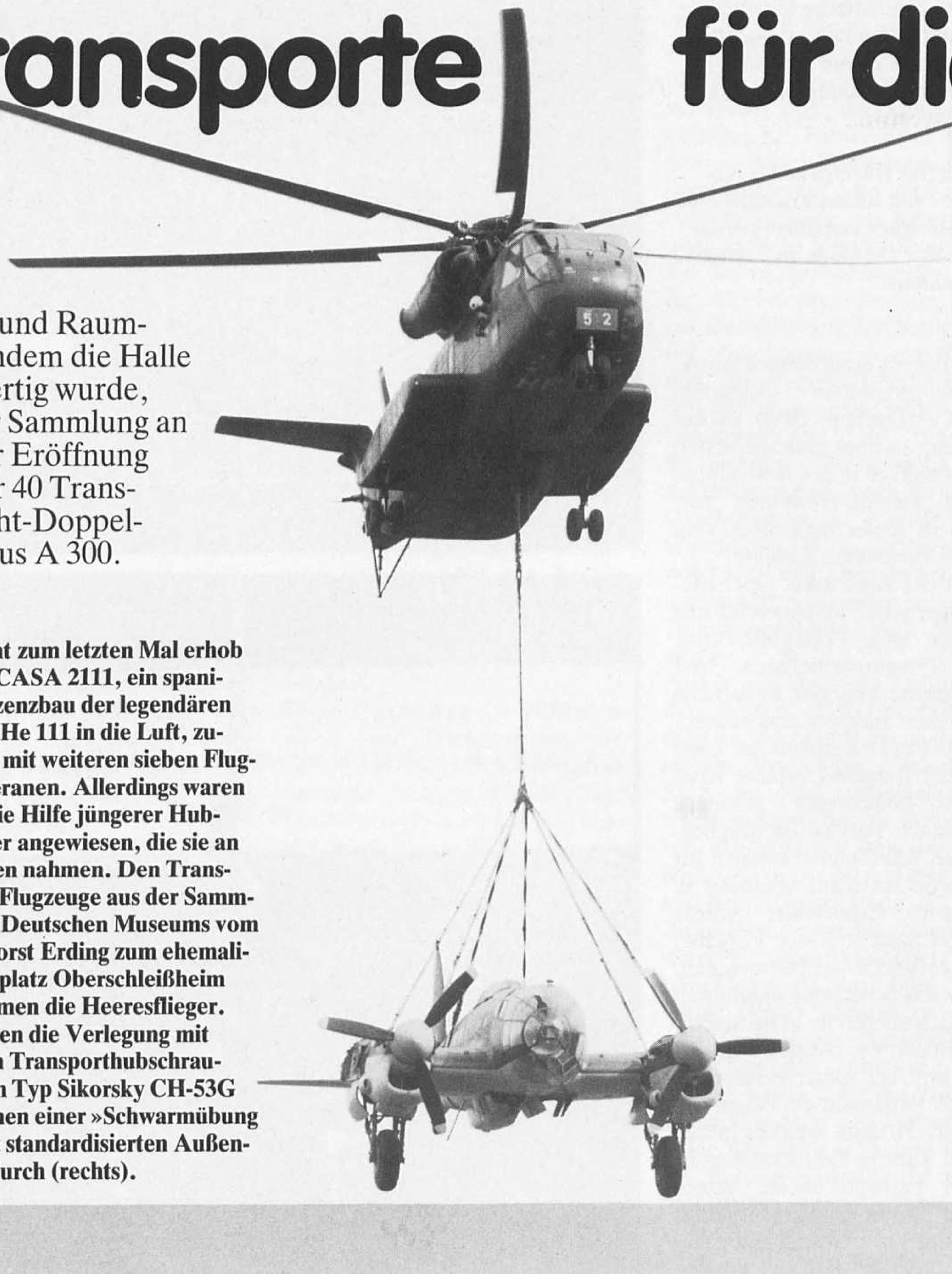
Wenig Erfolg war Puskas beschieden bei seinen anderen Unternehmungen. Ohne Ergebnis betrieb er unter anderem Ölbohrungen. Unweit der unfruchtbaren, nicht fündig gewordenen Stelle in Rumänien fand man Jahrzehnte später ausgiebige Ölvorkommen. Keine Angaben sind in den zugänglichen Archiven darüber vorhanden, ob und wie sein Mentor, Thomas Alva Edison, die Pionierleistungen von Theodor Puskas, dem erfinderischen Ingenieur des neunzehnten Jahrhunderts ohne Diplom, zu würdigen wußte. Edison standen ganz andere Finanzmittel zur Verfügung als seinem Schüler, der trotz knapper Finanzen das gesamte Fernmeldewesen eines damals noch großen Landes begründete und auch Guglielmo Marconi den Weg wies.

Das damalige Unverständnis des Auslandes verhinderte jedoch eine Verbreitung seiner revolutionären Erfindung, des »Telefon-Hirmondo«, über die Landesgrenzen hinaus.

Gerhard Filchner

Transporte für die

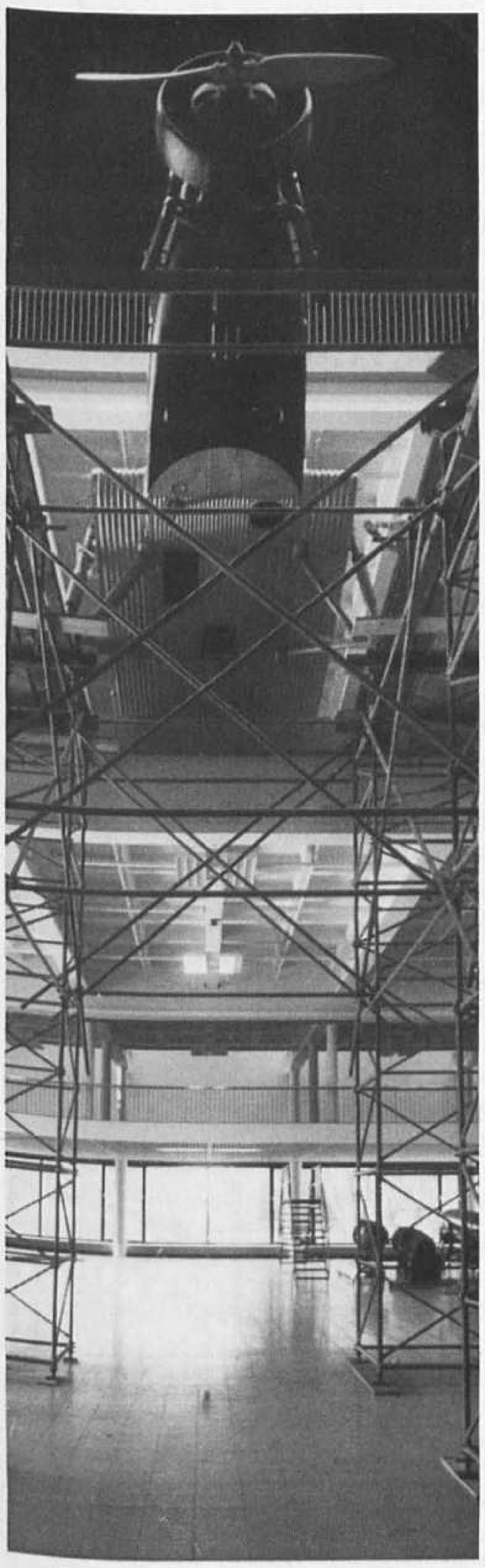
Die Fertigstellung der neuen Luft- und Raumfahrthalle macht Fortschritte. Nachdem die Halle im Sommer letzten Jahres bezugsfertig wurde, stehen bereits einige Flugzeuge der Sammlung an ihren künftigen Standorten. Bis zur Eröffnung der Halle im Mai 1984 werden über 40 Transporte durchgeführt sein: vom Wright-Doppeldecker bis zum Tragflügel des Airbus A 300.



Nicht wie man meinen könnte mit eigener Kraft, sondern auf einem Tieflader gelangte die betagte Junkers F 13 auf den Flughafen München-Riem. Der Flughafen war eine Zwischenstation auf dem Weg ins Deutsche Museum, um den Flugzeugveteran der Öffentlichkeit vorzustellen. Der Vergleich mit dem Airbus A 300 im Bildhintergrund verdeutlicht den Fortschritt, den der Flugzeugbau seit dem Erstflug der F 13 im Jahre 1919 machte (unten).

Vielleicht zum letzten Mal erhob sich die CASA 2111, ein spanischer Lizenzbau der legendären Heinkel He 111 in die Luft, zusammen mit weiteren sieben Flugzeugveteranen. Allerdings waren sie auf die Hilfe jüngerer Hubschrauber angewiesen, die sie an die Haken nahmen. Den Transport der Flugzeuge aus der Sammlung des Deutschen Museums vom Fliegerhorst Erding zum ehemaligen Flugplatz Oberschleißheim übernahmen die Heeresflieger. Sie führten die Verlegung mit mittleren Transporthubschraubern vom Typ Sikorsky CH-53G im Rahmen einer »Schwarmübung mit nicht standardisierten Außenlasten« durch (rechts).

uft- und Raumfahrtabteilung



Ihren angestammten Platz an der Rückwand der alten Luftfahrthalle mußte die »Tante Ju« räumen. Bei dem Platzwechsel wurde sie zwar in luftiger Höhe bewegt, den Boden verließ ihr Fahrgestell allerdings nicht. Die 13 m weite Bodenöffnung im ersten Obergeschoß der neuen Halle, zwischen altem und neuem Standort gelegen, wurde durch ein Stahlrohrgerüst überbrückt (oben).

Auch das »Aggregat 4«, das als ballistische Rakete mit der Bezeichnung »V 2« eine gewisse Berühmtheit erlangte und als Vorgänger der modernen Raketenentwicklung gilt, fand einen neuen Standort in der Luft- und Raumfahrthalle. Zuvor mußte die Rakete jedoch für den Land- und Lufttransport zerlegt werden. Auf dem Bild wird gerade der Tankbereich von einem Kran durch eine Öffnung in der Decke der Halle gesenkt.

Zum 150. Geburtstag des großen deutschen Humoristen.

2.000 Seiten Spaß und Plaisier bieten die 6 Bände hier:

Wilhelm Buschs gesammelte Werke

(der Preis der Sammlung ist die Stärke)

„Verlockend ist der äuß're Schein Der Weise dringet tiefer ein."

Die liebevoll gestaltete Ausgabe der gesammelten Werke des Vaters von Max und Moritz in 6 Bänden. Erst auf den zweiten Blick läßt sich die wahre Bedeutung seiner Bildergeschichten erkennen . . . wie Busch selbst sagte: „Verlockend ist der äuß're Schein, der Weise dringet tiefer ein." Fordern Sie diese Ausgabe noch heute an.

Wilhelm Busch, der Klassiker des deutschen Humors, der vergnügliche Zeichner und Verseschmied. Der Vater von Max und Moritz, der frommen Helene, des Lehrers Lämpel und vielen anderen bei jung und alt beliebten Figuren.

Lebensweisheit und Erfahrung – bei Busch ist's in Humor und Witz verpackt.

Wilhelm Busch ist aber auch mehr als lustige Zeichnung und heitere Geschichte. Sie werden erstaunt sein über die Lebensweisheiten des großen Zeichners und Dichters. Denn erst auf den zweiten Blick läßt Busch die wahre Bedeutung seiner Bildergeschichten erkennen. In vielen Skizzen und Versen schwingt ein Hauch von Melancholie, Besinnlichkeit und Mahnung an die Nachwelt mit . . .

Zum 150. Geburtstag

Wilhelm Busch liebte das Getue um seine Person nicht. Und er haßte Jubiläen! Darum statt vieler Worte: Zum 150. Geburtstag von Wilhelm Busch gibt es eine besonders preiswerte Jubiläumsausgabe in 6 Bänden. Für alle Freunde und Kenner und für diejenigen, die sich Wilhelm Busch einmal aus einem ganz anderen Blickwinkel anschauen wollen:

6 Bände, zusammen 2200 Seiten, über 3000 Abbildungen (!)
Format je Band: 21 x 12 cm,
jeder Band mit Schutzumschlag,
Best.-Nr. 310 115
statt 120,–
jetzt nur DM **49.80**
für alle 6 Bände zusammen.

„Stets findet eine Überraschung statt, Da, wo man's nicht erwartet hat!"

Die große Jubiläumsausgabe!
Buschs gesammelte Werke
Statt DM 120,–
jetzt nur DM **49.80**
für alle 6 Bände zusammen!

„Vielleicht, daß diese gute Tat recht angenehme Folgen hat"

Wilhelm Buschs Jubiläums-Coupon

Ja, bitte senden Sie mir per Rechnung mit 14 Tagen Rückgaberecht

__ Expl. **Wilhelm Buschs gesammelte Werke in 6 Bänden, statt DM 120,– nur DM 49,80 Best.-Nr. 310 115**

Vorname, Name

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Datum, Unterschrift

329

Bitte noch heute einsenden an:
Weltbild Bücherdienst GmbH

Für Sie gelesen

Degenhart, Bernhard, und Annegrit Schmitt:

Corpus der italienischen Zeichnungen: 1300–1450

Tl. 2: Venedig; Addenda zu Süd- und Mittelitalien. Bd. 4. Katalog 717–719: Mariano Taccola. Unter Mitwirkung von Hans-Joachim Eberhardt. Berlin: Gebr. Mann Verlag 1982. X, 207 S., 206 Abb., 4 Farbtaf., 66 Taf. (schwarzweiß). 35,5×26,0 cm. Ganzleinen.

Der vorliegende repräsentative Band behandelt das zeichnerische Werk eines einzelnen, des sienesischen Ingenieurs, Zeichners und Holzschnitzers Mariano di Jacopo, genannt Taccola, dessen Lebenszeit sich von 1381 bis zu einem Jahr zwischen 1453 und 1458 erstreckte. Der überwiegende Teil der Zeichnungen Taccolas, Künstlers und Ingenieurs in einem, behandelt technische Gegenstände. Degenhart und Schmitt, die besten Kenner der italienischen Zeichnung des Spätmittelalters und der beginnenden Renaissance, machen die Wandlungen von Taccolas Stil mit unvergleichlicher Sachkenntnis sichtbar. Sie zeigen, wie bei diesem sienesischen Künstleringenieur einerseits noch Nachklänge des 14. Jahrhunderts, andererseits renaissancehafte Töne wirksam sind.

Von Taccola liegen drei autographische Handschriften vor, die eine Fülle technischer Zeichnungen enthalten. Es sind dies:

(1) »De ingeneis«, Buch I u. II (98 Bl.) nebst Anhang (38 Bl.). München, Bayerische Staatsbibliothek (Clm. 197, II). 2. Viertel des 15. Jahrhunderts. Eine Edition ist in Arbeit.

(2) »De ingeneis« Buch III und IV (48 Bl.). Florenz, Biblioteca Nazionale (Ms. Pal. 766). 1432 abgeschlossen. Edition J. H. Beck u. d. T. Mariano di Jacopo, Liber tertius de ingeneis . . . Mailand 1969.

(3) »De rebus militaribus«, auch »De machinis« genannt (87 Bl.). München, Bayerische Staatsbibliothek (Clm. 28800). 1449 vollendet. Edition G. Scaglia u. d. T. Mariano Taccola, De machinis. 2 Bde. Wiesbaden 1971.

In der unter (1) genannten Handschrift, die auf S. 2–20 behandelt wird, kommen die Jahreszahlen 1427, 1438 und 1441 vor. Sie ist eine Art Diarium und enthält Einträge durch einen langen Zeitraum. Auf ein und demselben Blatt findet man oft Notizen aus früher und aus später Zeit, wie uns D.u.S. darlegen. Die frühen technischen Zeichnungen sind steif und nüchtern, während die aus späteren Jahren sich durch freiere und routinierte Linienführung auszeichnen. Wir zeigen hier aus Clm. 197, II, Buch II, fol. 87 (um 1438) die Zeichnung eines Windrades mit vertikaler Welle und Flügeln, die in waagrechter Ebene umlaufen (D.u.S., Farbtafel 3). Das Windrad steht mit einem Ziehbrunnen in Verbindung. Umrahmt ist diese sachliche Maschinendarstellung von späteren in verschiedenen Perioden hinzugefügten kleinen Skizzen, darunter Reitern, die den künstlerischen Schwung der späteren Zeit offenbaren (Abb. 1). Taccolas Windrad mit vertikaler Welle ist wohl die erste Abbildung eines solchen in Europa. Allerdings ist die Zeichnung nicht vollständig. Noch andere technikgeschichtlich wesentliche Entwürfe bringt Clm. 197, II, Buch I/II. Es seien genannt: Drehkran; Schraubenwinde; Anwendung des Schießpulvers und des Feuers für militärische Zwecke; oberschlächtiges Wasserrad, das Blasebälge für ein Schmiedefeuer antreibt; radförmiges Perpetuum mobile (mit umklappbaren radialen Stäben); Pferdegöpel zum Antrieb eines Mahlwerkes; Pumpe mit hohlem Ventilkolben; Flutmühle (Ebbe und Flut als Kraftquelle).

Bei drei Blättern des Anhangs wird von D.u.S. erkannt, daß sie Skizzen und schriftliche Eintragungen des namhaften sienesischen Malers, Bildhauers und Baumeisters Francesco di Giorgio Martini (1439–1501) enthalten. Von Francesco, der im Künstlerischen und Technischen das Werk des Taccola gleichsam weiterentwickelte, nehmen die Verf. an, daß das Manuskript (Clm. 197, II, Buch 1/2) höchstwahrscheinlich einst in dessen Besitz war.

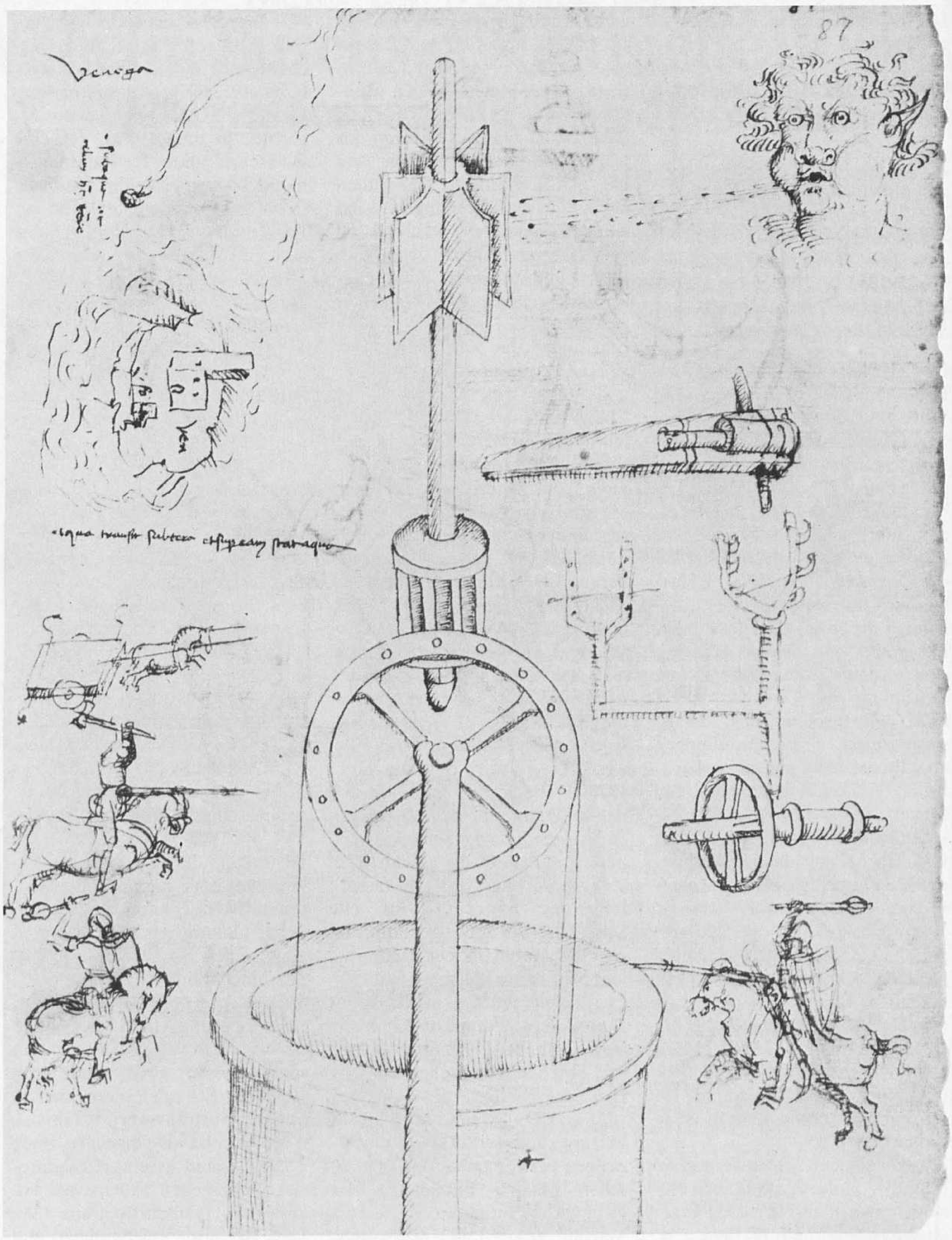
Nun wird die zweite autographische Handschrift Taccolas, das Florentiner Manuscript Pal. 766 mit den Büchern III und IV von »De ingeneis« näher ins Auge gefaßt (S. 21–69). Während die Bücher I und II von »De ingeneis« (Clm. 197, II) Taccolas Arbeitsexemplar sind, das er zeitlebens ergänzte, so ist Ms. Pal. 766 eine Reinschrift, die er für Kaiser Sigismund zusammenstellte, als dieser sich 1432/33 auf seiner Reise zur Kaiserkrönung nach Rom in Siena aufhielt. Taccola bot sich dem Kaiser als Wasserbauer, Chronist und Buchillustrator an, nicht als Kriegsingenieur. Dem entspricht es, daß die Handschrift vornehmlich über zivile Gegenstände handelt, darunter auch über Vermessungen. Gegenüber dem nüchternen Clm. 197, II ist Ms. Pal. 766 durch schöne Anschaulichkeit ausgezeichnet. Die technischen Vorrichtungen werden vielfach in Verbindung mit den Menschen, denen sie dienen, gebracht. Um sich als Buchzeichner hervorzuheben, bringt Taccola auch viele schmückende Tierzeichnungen. Über Taccolas Ingenieurkunst hinausgehend sind auch Zeichnungen wie eine allegorische Darstellung des Kaisers, ganzseitige Bilder der hl. Dorothea mit dem Kind und des Drachenkampfes des hl. Georg eingefügt. Von den technischen Zeichnungen in Ms. Pal. 766 heben wir als für den Historiker der Technik bemerkenswert noch hervor: ein Gezeitenkraftwerk (Flutmühle); Pferdegöpel als Antrieb für ein Hebezeug; einen Saugheber (Siphon), der eine Mühle mit Wasser versorgt und bei dem Taccola darlegt, daß der absteigende Ast des Hebers um ein Viertel länger sein muß als der aufsteigende; ein Boot mit Schaufelrädern, das an einem Seil stromaufwärts fährt.

Von Taccolas »De ingeneis« Buch I bis IV muß es eine Gesamtredaktion gegeben haben, weil kopierende Handschriften aus allen vier Büchern Zeichnungen und Texte übernommen haben, wie D.u.S. mit ihrer umfassenden Kenntnis der Handschriften anhand von Nachfolgehandschriften von »De ingeneis« darlegen. Allen voran hat Francesco di Giorgio Martini in seine Manuskripte Taccola-Projekte aufgenommen, die er aber technisch und künstlerisch weiterentwickelte. Als Beispiele für die Ausstrahlung von Taccolas »De ingeneis« führen D.u.S. dreizehn Bildreihen vor mit Bildern jeweils des gleichen technischen Gegenstandes in den verschiedenen technischen Handschriften des 15. und beginnenden 16. Jahrhunderts, ausgehend von Taccola. Wir heben hier Bildreihe 11 hervor, die mit einer Saugheberanlage Taccolas beginnt und den Einfluß auf sienesische und toskanische Handschriften zeigt, bis hin zu Francesco, der – wie schon gesagt – zu weiterentwickelten Vorrichtungen gelangte.

Im folgenden wird die dritte der oben näher angeführten autographischen Handschriften Taccolas, der Münchener Codex latinus 28800, der den Titel trägt »De rebus militaribus« (»De machinis«), besprochen (S. 70–93). Diese der Kriegsführung gewidmete Handschrift zeigt den Spätstil Taccolas (Abb. 2). Es gibt von ihr Kopien in New York, Paris und Venedig. Fehlende Blätter in der Münchener Originalhandschrift konnten durch die Kopien in New York und Paris ergänzt werden. Die Pariser Kopie wurde wohl von Paolo Santini geschaffen; sie trägt eine Widmung an den großen Condottiere Bartolomeo Colleoni (1400–1475). An bedeutsamen technischen Entwürfen zeigt Clm. 28800: eine Schraubenwinde zum Heben einer Bombarde; eine Seilschwebebahn, von einem Zugtier bewegt, zur Beförderung eines Geschützes über einen Fluß; eine Bombarde mit Mechanismus zum Einstellen verschiedener Elevationswinkel; eine Saughebepumpe; die Seilbootsfahrt stromaufwärts (wie in Ms. Pal. 766).

Auf die Behandlung von Clm. 28800 folgt ein Kapitel über »Taccolas Arbeitsweise bei der Zusammenstellung seiner technischen Traktate« (S. 94–102). Hier, wie auch an anderer Stelle, helfen dem Leser die anschaulichen graphischen Darstellungen durch Stemmata. Die Entstehungszusammenhänge konnten D.u.S. erkennen, weil Taccola in den einzelnen Arbeitsphasen verschiedene Ordnungsprinzipien anwendete, »um sein Material für sich selbst überschaubar zu machen und für den Aufbau großer didaktischer Traktate zu formieren: Foliierungsänderungen, Seitenrück-

Mariano Taccola. Zeichnungen aus verschiedenen Perioden. Ziehbrunnen mit Windradantrieb (früh), Reiter (spät). Aus: De ingeneis, Buch II, München Clm. 197, II, fol. 87

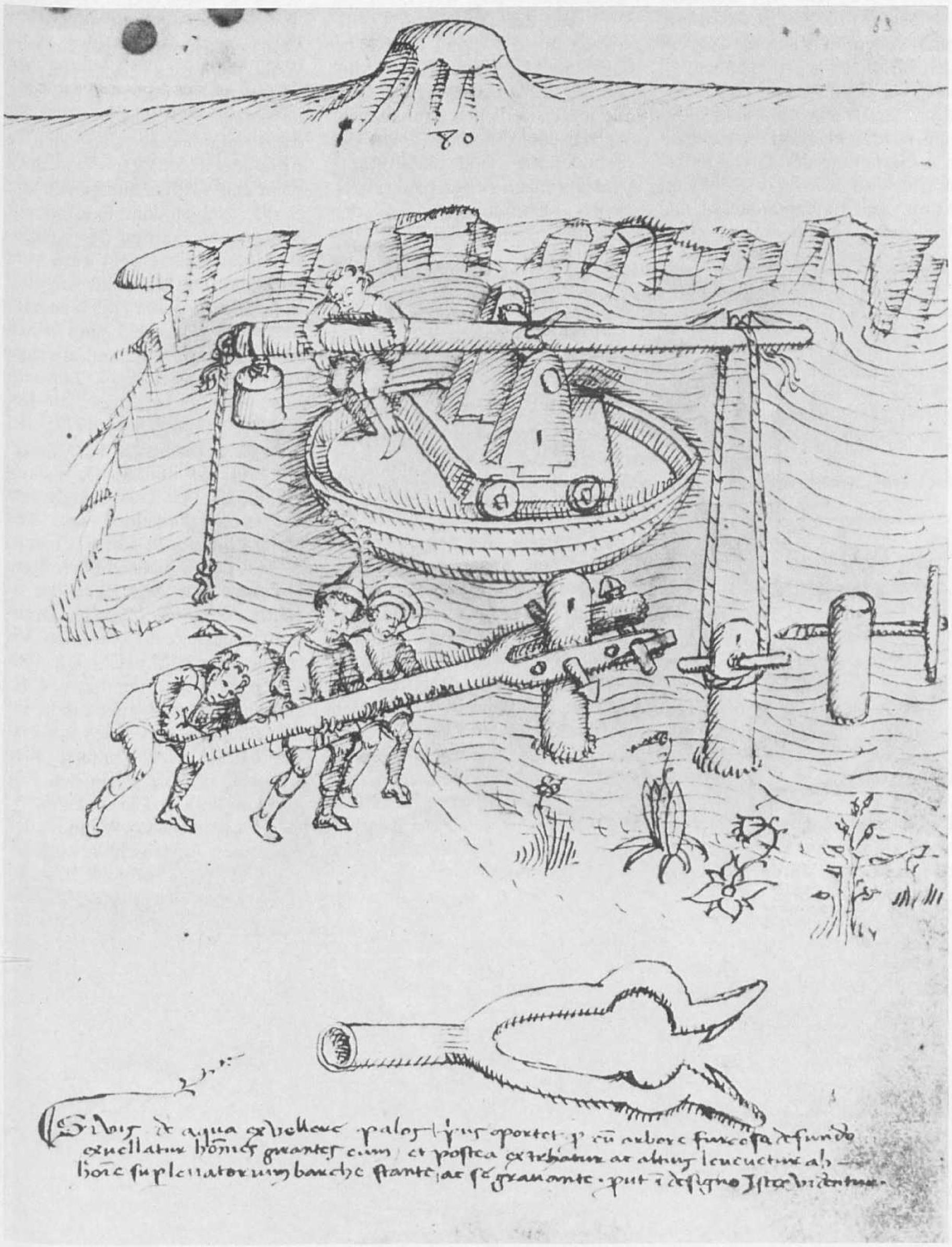


verweise, Übersichten in Tabellenform, Sachregister« (S. 101). Dies alles diente als Leitfaden zur Analyse seiner Arbeitsmethoden. Es schließt sich ein Aufsatz über Taccolas künstlerisches Gesamtwerk an (S. 103–131). Zur Tätigkeit als Zeichner wird nochmals wiederholt, daß seine Entwicklung »von geradezu noch trecentistisch anmutenden Anfängen zu einer graphischen Entfaltung an der Schwelle der Renaissance (führte), mit der Taccola an seinen bedeutendsten Nachfolger in Siena und Fortsetzer im Bereich der Technik, Francesco di Giorgio, heranreichte« (S. 103). Taccolas Zeichnungen der mittleren Periode zeigen, wie die Zeichnungen des sienesischen Schulstils, »ein melodiöses Zusammenspiel feiner ungebrochener Konturen mit gleichmäßigen Schraffurgruppen oder Kreuzlagen; das Ganze von toskanischer Gebautheit, aber zarter, preziöser und weniger monumental als Entsprechendes in Florenz« (S. 108). Die schulbildende Wirkung, die Taccolas technischen Traktaten zuteil wurde, läßt sich an den vielen ihn kopierenden Zeichnern erkennen, darunter auch so namhaften wie Francesco di Giorgio und Antonio da Sangallo d. J. (1483–1546). Von den Zeichnungen der Kopisten läßt sich auf verlorene Taccola-Projekte schließen. Zu Taccolas künstlerischem Schaffen gehört auch seine Tätigkeit als Holzplastiker, der für das Chorgestühl des Sieneser Domes hölzerne Figuren schuf.

»Taccola als technischer Zeichner am Beginn der Neuzeit« ist der Titel des folgenden Kapitels (S. 112–121). D.u.S. führen zunächst an, daß die Behandlung technischer Probleme seit der Renaissance zu den Aufgabenbereichen namhafter bildender Künstler gehörte. Man denke an Brunelleschi, Lorenzo Ghiberti, Alberti, Pisanello, Filarete, Francesco di Giorgio, Leonardo, die da Sangallo (Giuliano, Antonio d. Ä., Antonio d. J.). Taccolas Mustersammlungen technischer Entwürfe waren Vorstufen der technischen Traktate; sie standen am Anfang der technischen Entwicklung, die in Leonardo gipfelte. Taccolas Bedeutung für die Entwicklung der technischen Zeichnung liegt weniger in der technischen Erfindung, wie D.u.S. mit Recht betonen, als im Lehrhaften, weniger in der Darstellung der Funktion etwa einer Maschine, als vielmehr des Wirkungsbereiches. D.u.S. ziehen auch den Vergleich technischer Zeichnungen Taccolas mit denen von Vorläufern und Zeitgenossen heran. Hier ist von den technischen Handschriften des Villard de Honnecourt (um 1245), des Guido da Vigevano (1335), des Giovanni Fontana (um 1418) und des Antonio Pisanello (1. Hälfte des 15. Jahrhunderts) die Rede. – Das Fahrzeug aus dem »Liber instrumentorum« des Fontana (Abb. 186) sollte man nicht »Perpetuum mobile« nennen; es ist ein mechanischer Wagen mit Seiltrieb. –

Bei Taccola entstanden anstelle des mittelalterlichen Diagramms »bildhafte Zeichnungen von Maschinen in realer Anschaulichkeit innerhalb ihres Wirkungsraumes« (S. 120). Francesco di Giorgio ging noch einen Schritt weiter,

Mariano Taccola. Herausziehen von Pfählen aus dem Wasser. Aus: De rebus militaribus (De machinis), München Clm. 28800, fol. 63 (alt 80 r)



indem er als Bildhauer »technische Objekte zu selbstgültigen Kunstwerken erhob« (S. 120): Er entwarf Reliefs (70×55 cm) mit technischen Darstellungen für den Vorhof des Palazzo Ducale in Urbino. Diese Reliefs, ehedem 72, jetzt noch 49, wurden von Ambrogio Barocci da Milano zwischen 1477 und 1482 in Kalkstein ausgeführt; sie stellen Maschinen verschiedener Art, Schiffe, Geschütze und anderes Kriegsgerät dar (vgl. Abb. 190–191 bei D.u.S.). Diese technischen Reliefs sind »eines der für die Renaissance als Wende zur Neuzeit symptomatischen künstlerischen Phänomene. Sie sind im Zusammenhang mit der mit Taccola einsetzenden Entwicklung zu sehen« (S. 120). Im folgenden Kapitel sprechen die Autoren über eine Proportionsfigur bei Taccola, für welche die mittelalterliche Baugeometrie bestimmend war (S. 121–131). Es schließen sich ein kurzes Kapitel über die Wasserzeichen im Papier von Taccolas Handschriften (S. 132–136) und ein ausführliches Literaturverzeichnis (S. 134–136) an, das alles Taccola-Schrifttum enthält. Vielleicht hätte man hier auch die Arbeit von L. R. Shelby 1975 – Mariano Taccola and his Books on Engines and Machines; in: Technology and Culture 16, 1975. 466–475 – aufnehmen können.

Am Ende des imposanten Werkes, vor dem mit viel Akribie gearbeiteten Register, sind über die 206 Textabbildungen hinaus 66 große Tafeln mit vorzüglichen Wiedergaben von Zeichnungen aus Taccolas Handschriften angeordnet (S. 137–206).

Das hervorragende Buch von Degenhart und Schmitt über Taccolas Zeichnungen ist sowohl für den Kunstgeschichtler wie auch für den Technikhistoriker bedeutsam, stellt es doch das Schaffen eines Künstleringenieurs dar, dessen Weg in der Entwicklung der technischen Zeichnung vom späten Mittelalter in die frühe Renaissance führte, von dem mehr diagrammartigen, steifen und nüchternen Entwurf zur reifen, künstlerisch ausgewogenen, durch Weiträumigkeit und verbesserte Perspektive ausgezeichneten, lebendigen Darstellung.

Friedrich Klemm

Wilhelm Weber

Alois Senefelder, Erfinder der Lithographie

Daten zum Leben und Wirken. Hrsg. aus Anlaß ihres 10jährigen Bestehens von der Internationalen Senefelder Stiftung, Offenbach am Main. Polygraph Verl. 1981. 4°. 96 S. Ln.

Aus Anlaß ihres zehnjährigen Bestehens hat die Internationale Senefelder Stiftung einen repräsentativen Bildband herausgegeben. Hans A. Halbey, der Direktor des Gutenberg-Museums in Mainz, hat im Vorwort die Ziele der Internationalen Senefelder Stiftung vorgestellt. »Die Pflege der qualitätvollen Künstlerlithographien und Förderung aller daran mitarbeitenden Kräfte, also auch der Litho-Drucker; und die Erhaltung oder Wiedergewinnung höchster Qualität im drucktechnischen Bereich.«

Dieses Programm ist in unserer

Zeit, in der die Qualität bei den traditionellen »Kulturtechniken«, so zum Beispiel bei der Bautechnik, den handwerklichen Techniken, aber auch und nicht zuletzt bei der Schreib- und Drucktechnik, immer weniger verstanden und geschätzt wird im Vergleich zur Entscheidung aus Wirtschaftlichkeit, eine solche Aufgabenstellung also ist heute besonders verdienstvoll. Die vehemente Weiterentwicklung der Technik hat unsere Möglichkeiten auch auf dem Gebiet der Drucktechnik außerordentlich vermehrt. Hier hat innerhalb weniger Jahre eine wahrhafte »Revolution der Technik« stattgefunden, deren Folgen wir heute noch nicht vollends absehen können. Eines ist aber bereits sicher, daß es höchste Zeit ist, die Kontinuität zwischen traditionellen Qualitätsansprüchen und den neuen technischen Möglichkeiten herzustellen.

Nur so wird es gelingen, die Drucktechnik auch in Zukunft zu den Kulturtechniken zu zählen.

Es sind also dem Jubiläumsbuch zwei Aufgaben gestellt: die eine, für die Ziele der Internationalen Senefelder Stiftung zu werben, und die andere, den Menschen, die bereits für die Ziele der Stiftung gewonnen sind, ein Fachbuch zu sein.

Wilhelm Weber, als Fachmann für die Künstlerlithographien bekannt, hat den Text in zwei Kapitel geteilt und einen Anhang von Abbildungen beispielhafter Künstlerlithographien des 19. Jahrhunderts angefügt.

Die Überschriften »Alois Senefelder, Erfinder der Lithographie« und »Alois Senefelder, Daten zum Leben und Wirken« lassen zunächst noch keine Gliederung des Inhalts erkennen. Das Studium jedoch zeigt, daß es sich um zwei Aufsätze handelt, die sich, einander gegenseitig durchdringend, durchaus ergänzen. Man findet viel Wissenswertes, zusätzlich belegt durch die Abbildungen. Doch möchte man sich eine Typographie wünschen, die hilfreich durch den Sachtext führt. Verstöße gegen typographische Grundregeln sollten gerade in einem solchen Buch nicht vorkommen – oder hat die unregelmäßige Begrenzung des Satzspiegels am unteren Rand einen besonderen Grund? Vielleicht wäre auch ein kleinerer Schriftgrad für den Leser bequemer – doch hier mag die Absicht den Ausschlag gegeben haben, einen repräsentativen Grundcharakter des Buches zu betonen. So muß ausdrücklich auf die vorzügliche Gestaltung der Titelei hingewiesen werden. Vorsatzpapier, Kaptal und Einbandmaterial sind feinsinnig aufeinander abgestimmt. Die Einbandprägung ist in ihrer Feinheit mit dem Einbandstoff zu vereinbaren.

Insgesamt darf das Buch mit seinen technisch vorzüglichen Repros als wohlgelungen empfohlen werden. Es sind ihm und damit der Internationalen Senefelder Stiftung weitere Freunde zu wünschen.

E. H. Berninger

Vom Faustkeil zum Laserstrahl

Die Erfindungen der Menschheit von A–Z. Aus dem Englischen übersetzt. Stuttgart, Zürich, Wien: Verlag Das Beste 1982. 360 S., 600 historische Abbildungen und Darstellungen. 4°. Ganzleinen DM 64,90.

Dieses zuerst englisch geschriebene Werk, das von achtzehn Autoren erarbeitet wurde, bringt in alphabetischer Folge wichtige Erfindungen von der vorgeschichtlichen bis in unsere Zeit, wobei auch die neueren Entwicklungen relativ ausführlich und mit didaktischem Geschick gebracht werden. Überraschend ist die Fülle von Abbildungen (auch farbigen), die in trefflicher Weise der Veranschaulichung des Textes dienen. Es muß hervorgehoben werden, daß die historischen Angaben, mehr als in ähnlichen Werken, mit viel Akribie erarbeitet worden sind. So vermag das Buch überaus nützliche Dienste zu leisten, sei es zum Nachschlagen bestimmter Tatsachen oder Daten, sei es aber auch zum ungezielten darin Lesen, das gute Anregungen vermittelt. Wenn man etwas sucht und es nicht gleich findet, so ist das sauber gearbeitete Register zu benützen. So verweist zum Beispiel das Registerschlagwort Kugelschreiber auf den Artikel »Schreibgerät«.

Einleitend bringt das Buch (S. 6–8) aus der Feder von G. R. Taylor einen Aufsatz über »Das Geheimnis [das Wesen] der Erfindung«, insbesondere auch über die mittelalterlichen Erfindungen. In die alphabetische Folge der Erfindungen sind interessante Ausführungen eingeschaltet, so S. 46/47 »Erfindungen, die den Zweifler beschämen«; S. 57 »Berühmte erste Worte in der Geschichte der Erfindungen«; S. 120/121 »Leonardo da Vinci, ein Universalgenie«; S. 164/165 »Die vergebliche Suche nach dem Perpetuum mobile«; S. 196/197 »Erfindungen, die man nicht ernst nehmen darf«; S. 248/249 »Edison, der Mann, der die Zukunft erfand«; S. 268/269 »Erfindungen, die ihrer Zeit voraus waren«; S. 310/311 »Erfindungen, auf die die Welt wartet«. An den alphabetischen Teil angehängt sind 69 Kurzbiographien von Erfindern (S. 327–342). Es folgt dann auf den Seiten 343–348 eine Zeittafel, die Zeit von 100 000 v. Chr. bis 1981 umfassend. Register und Bildquellennachweis beschließen das beachtenswerte Werk.

Daß bei der Fülle des Stoffes sich auch einige Unebenheiten bemerkbar machen, ist zu verstehen. Einige wenige seien hervorgehoben. S. 34: Die Ballonfahrt des Lourenço Bartholomeu Gusmão 1709 in Portugal ist eine Legende; S. 45: Bei den frühen Brillen (13. bis 15. Jh.) wäre zu ergänzen, daß sie nur für Weitsichtige geeignet waren (konvexe Gläser); S. 52: Das technische Hauptwerk des Serbokroaten Fausto Veranzio setzen wir heute auf 1615/16 an; S. 58: W. Schickards Rechenmaschine von 1623 war zunächst für Addition und Subtraktion konstruiert. Für Multiplikation und Division bediente man sich zusätzlicher Neperscher Rechenstäbchen, wobei die ganze Einmaleinstafel auf drehbar angeordnete Zylinder geschrieben war; S. 64: Die Geschichte von der Fahrt D. Papins von Kassel nach Minden mit einem von Dampf angetriebenen Schaufelradschiff ist eine Legende; S. 73: Man sollte bei H. Pixii (1832) nicht von Dynamo sprechen. Das ist erst seit der Anwendung des dynamoelektrischen Prinzips (1866/67) am Platze; S. 87: Die bekannte Enzyklopädie von J. S. Ersch und J. G. Gruber umfaßt doch nicht 300 Bände. Es sind vom Hauptteil, der bis zum Artikel Phyxios erschienen ist, zwischen 1818 und 1850 167 Bände herausgekommen; S.91: Agricolas voluminöses Werk »De re metallica« (1556) kann man doch nicht eine »Abhandlung« nennen; S. 95: Neben dem Fahrrad mit Schwinghebelantrieb des Kirkpatrick Macmillan (1838) wäre wohl auch das Tretkurbelrad von Philipp Moritz Fischer (1853) zu nennen; S. 110: Das Bild eines frühen Flammenwerfers stammt aus dem 10., nicht aus dem 14. Jahrhundert; S. 129: Leuchtgas zur Beleuchtung vor Lebon (1791 ff.) benutzten bereits J. P. Minckelears (1785) und J. G. Pickels (1786); S. 142: Das Hebelgesetz war vor Archimedes bereits Aristoteles (4. Jh. v. Chr.) bekannt; S. 145: Das mit Nägeln befestigte Hufeisen kam erst Ende des 9. Jahrhunderts; S. 159: Der Drehkran begegnet uns schon bei Vitruvius (um 31/27 v. Chr.); S. 166: Die Kurbel wird um 100 v. Chr. von den Chinesen angewandt. Im Abendland zeigt sie sich uns erst um 830 (Utrecht-Psalter); aber vielleicht war sie schon den Römern im 1. Jh. n. Chr. bekannt; S. 185: Es ist nicht Eli Whitney, der zuerst den Austauschbau einführte, sondern 1785 Honoré Blanc in Paris (Gewehrschlösser); S. 190: R. Hookes berühmte »Micrographia« erschien zuerst 1664, nicht 1655; S. 290: Man kann Heron nicht den Schüler des Ktesibios nennen. Dieser lebte um 275 v. Chr., jener um 60 n. Chr., S. 275: Hier wird Heron mit 100 v. Chr., statt mit um 60 n. Chr. angesetzt; S. 280: Statt Samuel v. Sömmering schreibe man Samuel Thomas von Sömmerring; S. 282: Das Linsenfernrohr muß um 1600, also vor Lipperhey, bereits in Italien bekannt gewesen sein; S. 303: Was hier unter dem »Gasmotor, der 1860 in Italien gebaut wurde«, zu verstehen ist, bleibt unklar. Wenn damit die Maschine von E. Barsanti und F. Matteucci von 1854 gemeint ist, so war dieser doch kein nachhaltiger Erfolg beschieden. Diesen erreichte erst der doppeltwirkende Gasmotor mit elektrischer Zündung von J. J. E. Lenoir von 1860, wie ganz richtig auf derselben Seite unter »1860:

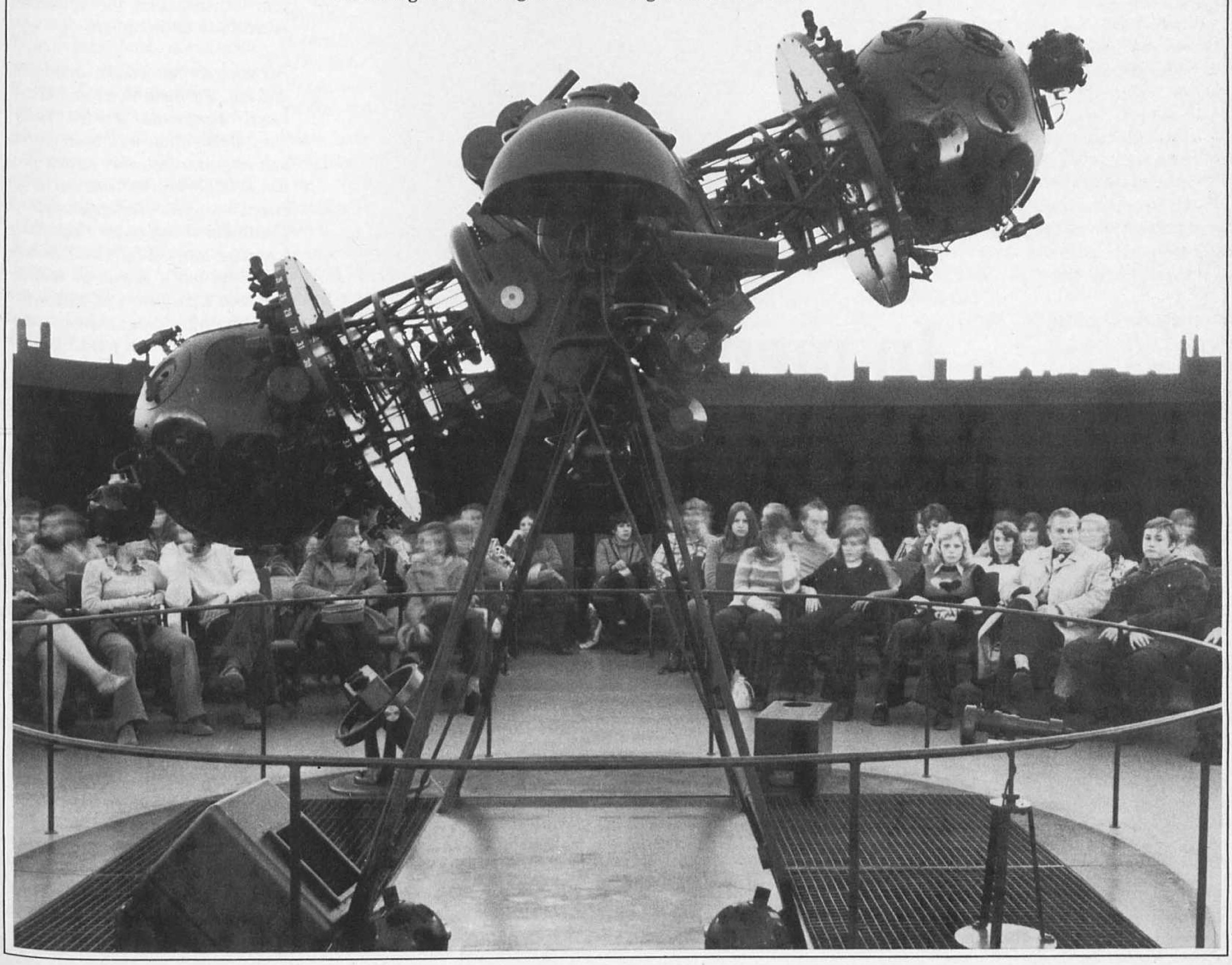
Gasmotor« gesagt wird; S. 324: In dem Artikel Zaumzeug und Geschirr sollte vor allem erwähnt werden, daß das *Pferde*kummet in China seit dem 5. Jh., in Europa seit dem 9. Jh. angewandt wurde. In der sehr nützlichen Zeittafel, welche die Fülle der Erfindungen chronologisch zusammenfaßt, fiel mir folgendes auf. 1608. Hier heißt es: »Der Niederländer Hans Lipperhey bekommt das Patent für das erste Fernrohr«. Nun, er hatte es beantragt, aber *nicht* erhalten. 1708. Beim europäischen Porzellan sollte als Erfinder neben F. Böttger auch E. W. von Tschirnhaus genannt werden.

Diese korrigierenden Hinweise sollen den hohen Wert des umfassenden Werkes keineswegs mindern. Das Buch kann jedem für die Geschichte der Erfindungen Interessierten als treffliches Nachschlagewerk wärmstens empfohlen werden.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß das Buch auch die Herkunft einer ganzen Reihe alltäglicher Dinge behandelt, wie Blutdruckmeßgerät, Büroklammer, Druckknopf, Katzenauge, Kugelschreiber, Reißverschluß, Waschmaschine usw.

Friedrich Klemm

Eine Attraktion des Deutschen Museums – das Planetarium – kann einen Rekord verzeichnen: Das 1960 installierte Modell IV der Firma Zeiss hat bis Ende vorigen Jahres 34 000 Vorführungen absolviert und insgesamt über 4 Millionen Besucher begeistert. Damit ist es weltweit das am meisten benützte Instrument dieser Art. Die lange, ständige Verfügbarkeit zeugt von der außerordentlichen Präzision des Gerätes.
Nun ist jedoch der Zeitpunkt gekommen, wo auch die präziseste Maschine immer reparaturanfälliger wird. Um eine finanzielle Rücklage für diese notwendigen Reparaturen zu schaffen, wurde jetzt ein einheitlicher Sondereintritt fürs Planetarium eingeführt: In der Eingangshalle werden für DM 0,50 Eintrittskarten ausgegeben – Ermäßigungen werden nicht gewährt. Nur Mitglieder des Deutschen Museums erhalten eine Karte gegen Vorlage des Mitgliedsausweises kostenlos.
Die unpopuläre Maßnahme hat eine positive Nebenwirkung: Das ständige Gedränge am Eingang vor jeder Vorführung und das vergebliche Schlangestehen entfallen.



GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

In memoriam Dr.Wilhelm Fries

Am 19. Juli 1982 starb der langjährige Vorsitzende und Ehrenvorsitzende der Georg-Agricola-Gesellschaft, Bergassessor a. D. Dr.-Ing. Wilhelm Fries. Nach einer erfolgreichen Berufslaufbahn im Industriemanagement lag ihm am Herzen, gegenüber der zunehmend skeptisch werdenden Einstellung der Öffentlichkeit einsichtig zu machen, daß das technische Schaffen des Menschen einen wertvollen und integrierenden Teil nicht nur der modernen Zivilisation, sondern unserer Kultur überhaupt ausmacht. Sein Ehrenamt als Vorsitzender dieser Gesellschaft hat er mit der gleichen natürlichen Autorität wahrgenommen, wie er sie im Berufsleben besaß.

Im Nachruf am Grabe hat sein Nachfolger im Vorsitz der Georg-Agricola-Gesellschaft, Professor Dr.-Ing.Wilhelm Dettmering, die Tätigkeit des Verstorbenen für die Georg-Agricola-Gesellschaft gewürdigt. Da den vielen neuen Freunden und Verehrern, die sich Dr. Fries in der Georg-Agricola-Gesellschaft erworben hat, die frühere Berufstätigkeit weitgehend unbekannt geblieben ist, drucken wir im folgenden eine kurze autobiographische Skizze. In einem Vortrag am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftspolitik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen hat Dr. Wilhelm Fries sein Thema »Industrielles Management« am 21. Juni 1974 durch persönliche Erfahrungen illustriert. Aus diesem Vortrag sind die folgenden Abschnitte entnommen.

Als ich geboren wurde, stand fest, daß ich, wie mein Vater und Großvater, Bergmann werden sollte. Nach dem Abitur wollte ich eigentlich Arzt werden, aber in den großen Schulferien verdiente ich in der ersten großen Inflationszeit in Deutschland auf einer Braunkohlengrube unter Tage ein Taschengeld, das mir – anstatt in Milliarden und Billionen – in währungsstabilen »Margarinescheinen« ausgezahlt wurde, und fand Gefallen an dieser Arbeit, an der Kameradschaft, an der Einsatzbereitschaft und an dem besonderen Fluidum und Milieu dieses Berufs.

Nach dem Diplom-Examen wurde ich Bergreferendar und unter Aufsicht des Staates in den verschiedensten Sparten zum Bergassessor ausgebildet. Das begann mit einer Tätigkeit als Steiger im Steinkohlenbergbau. Unter Tage ist in gewisser Hinsicht ein Autoritätsprinzip nicht zu umgehen, denn alle Anordnungen müssen exakt durchgeführt werden. Dieser Beruf birgt zu viele Gefahren in sich, als daß Unzulänglichkeiten oder grobe Nachlässigkeiten zugelassen und geduldet werden könnten.

Drei Jahre nach dem Diplom-Examen entschloß ich mich, bei der Reichsfinanzverwaltung als Bergbausachverständiger für die Bewertung aller Mineralien im damaligen Großdeutschen Reich tätig zu

sein. Dort erhielt ich meine kaufmännische und steuerliche Ausbildung. Nach diesen drei Jahren wurde mir die Leitung einer der schwierigsten Zechen in Oberschlesien angetragen, der Karsten Zentrum-Grube in Beuthen, die vom Pfeiler-Bruchbau auf Strebbau umzustellen war. Abbau in 764 m Teufe, Belegschaftsgröße: 5600 Mann.

Der Pfeiler-Bruchbau benötigt zum Ausbau der 3–4 m mächtigen Flöze 3–4 m lange Holzstempel. Der Ausbau im Strebbau, bei beispielsweise 2 m Ausbauhöhe, bedingt Eisenstempel. Das Holz geht beim Bruchbau verloren, die Eisenstempel aber müssen zurückgewonnen und wiederverwendet werden. Der Verlust einiger Eisenstempel ist wegen der Kosten auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Organisatorisch wird man eine Wirtschaftsstelle einrichten, die einmal die Revision (Stempel zählen, Verschleiß der Transportbänder, der Gewinnungsmaschinen usw.) ausübt und zum anderen die Führung eines Strebes, also den Steiger, Fahrsteiger und Obersteiger, einer wirtschaftlichen Kontrolle unterzieht. Ich habe es so gehandhabt, daß die Wirtschaftsstelle nach einem System Plus- und Minuspunkte jeder Steigerabteilung errechnete. Bei besonders guter Führung, d.h. bei geringen Verlusten, erhielt die Aufsicht der besten Steigerabteilung zusätzliche Nettoprämien.

Danach ging ich ins Olsa-Revier, ein großes Steinkohlenbecken im Raum Karwin-Teschen-Mährisch Ostrau, wo ich die Führung einer Bergbau-Gesellschaft übernahm, die mittelbar zum Mannesmann-Konzern gehörte. Es waren drei Zechen mit 9800 Mann Belegschaft, die täglich rd. 10 000 t förderten bzw. 3,2 Mio t im Jahr. Hier war jede Zeche mit einem Bergwerksdirektor besetzt. Die wesentlichen Aufgaben der Führung konnten also an dieselben delegiert werden. Abbauplanung, Fördersoll, Personalentscheidungen, Gedingefragen usw. wurden gemeinsam beraten und abgestimmt.

Hier hatten wir »unter Tage« ein autoritäres und »über Tage« ein kooperatives Führungsprinzip, obwohl Vorstandsvorsitzende in der damaligen Zeit als »Führer des Betriebes« die Hauptverantwortung trugen. Der Betriebsrat trug damals den Namen »Vertrauensrat«. Er wurde zu allen Lohn- und Gedingefragen gehört, war Mitglied einer Gedingekommission und hatte in allen Sozial- und Wohnungsfragen Mitspracherecht. Es war erstaunlich, daß die Förderung und die Leistung trotz des Völkergemisches im Sudetenland von Polen, Tschechen und sogenannten Volksdeutschen bei einer niedrigen Krankenziffer reibungslos das Soll – damals die »Mobförderung« – erreichten und sogar übertrafen.

Nach einer siebenjährigen Zeit als »freischaffender Künstler« – ich hatte eine Montania GmbH gegründet und übernahm Vertretungen in Präzisionsrohren – zog ich 1952 mit den Herren Zangen und Winkhaus wieder in den Mannesmann-Konzern ein. Der weise Satz »Der liebe Gott weiß alles, aber der Bergassessor weiß alles besser« stärkte mein Selbstvertrauen.

Nach vier Jahren ergab sich im Bergbau folgender Tatbestand: Die »Gemeinschaftsorganisation Ruhrkohle« – kurz »GEORG« genannt –, früher das Westfälische Steinkohlensyndikat, wurde auf Geheiß der Alliierten aufgelöst. In der Ruhrkohle-Beratungs GmbH wurden der Verkehr der Zechen auf Schiene und Wasser zusammengefaßt sowie die Werbung, technische Beratung und die Nachfolgegesellschaft des früheren Ruhrsyndikates in Liquidation. Der Ruhrkohle-Beratung, bei der ich den Vorsitz in der Geschäftsführung innehatte, war es als einziger Gesellschaft gestattet, alle Ruhrzechen als Mitglieder (etwa 120 Bergbaugesellschaften) zu haben. Das war ein hochinteressantes Betätigungsfeld. Innerhalb der Geschäftsführung bestand ein durchaus kollegiales und kooperatives Verhältnis. Obwohl diese ganze Organisation neu war, spielte sie sich schnell ein. Schwierigkeiten gab es nicht. Die finanzielle Abwicklung war – wie überhaupt das ganze Finanzwesen innerhalb des Ruhrkohle-Hauses – in der Treuhand GmbH zusammengefaßt. Auch hier konnten die Aufgaben weitgehend delegiert werden. Wie man ja grundsätzlich davon ausgehen soll, nicht alles allein machen zu müssen.

Ende der 50er Jahre trat man an mich mit der Frage heran, ob ich die Nachfolgeschaft des Vorstandsvorsitzenden der WEDAG in Bochum, Generaldirektor Dr. Möllenberg, annehmen wolle. Die WEDAG war eine bekannte Maschinenfabrik auf dem Gebiet des Anlagenbaues von Kohlenwäschen, Erz-Aufbereitung und Zerkleinerungsmaschinen. Die Belegschaft betrug damals 3500 bis 4000 Mann, der Umsatz knappe 200 Mio DM, das Stammkapital 13 Mio DM.

Ich gehöre nun nicht zu den sogenannten »Branchenhopsern«. Aber das Gefühl und die Sehnsucht, das letzte Drittel meiner Berufslaufbahn, wenn schon nicht bei einer Bergbaugesellschaft – mit verschiedenen Zechen, die 1959/60 immer mehr reduziert wurden –, so doch zumindest bei einer Gesellschaft zu verbringen, die als eine der ersten Zulieferfirmen des Bergbaus galt, war für mich entscheidend. Schließlich war ja auch die »Aufbereitung« eines der Hauptprüfungsfächer sowohl im Diplom- als auch im Assessorexamen. Ich nahm also die Berufung an.

Ich habe damals nicht geahnt, daß es die schwerste Zeit meines Berufslebens werden sollte. Anfang der 60er Jahre schrumpfte der Kohlenbergbau immer mehr, der Absatz der Zulieferer entsprechend. Also hieß es, die Produktion auf andere Gebiete auszudehnen, auf denen wir nur zum Teil bereits tätig waren. Es galt, sich auf die Produktion von schlüsselfertigen Zementanlagen umzustellen, gegen größere, prominente Konkurrenz. Nun, wir krempelten die Ärmel hoch, wir strafften das Kostenrechnungssystem, führten die EDV ein, die kurzfristige Durchsichtigkeit der Monatsbilanzen, der verschiedenen Statistiken usw. Das war in diesem Maße vorher gar nicht so notwendig, denn der Bergbau gab früher jedes Jahr fast regelmäßig seine Aufträge und leistete sehr hohe Anzahlungen. Also gute Liquidität und kein schlechter Gewinn kennzeichneten die Zeit bis Ende 1959. Was dann kam, Rezession, Dollarabwertung, D-Mark-Aufwertung, Rückgang der Exporte, rapider Rückgang der Bestellungen des Bergbaus, keine Konkurrenzfähigkeit im Ausland, Kurzarbeit und dann gleichzeitig Umstellung auf neue Produkte, da können Sie beten lernen. Hier kamen mir die Erfahrungen, die ich im Mannesmannbereich gemacht hatte, sehr zugute. Nicht nur in guten, besonders in schlechten Zeiten sind Sie auf die Haltung und das Mitziehen Ihrer Mitarbeiter und der ganzen Belegschaft angewiesen. Wenn Sie als Vorstand die Belegschaft nicht hinter sich haben, können Sie einpacken.

Diese Abschnitte machen deutlich, wie der Verstorbene seine Erfahrungen und Gedanken mit humorvollen Formulierungen darzustellen verstand. Eine der Eigenschaften, die ihn auszeichneten, war seine Noblesse. Wo immer er Menschen im Gepräch begegnete, gewann er sie zu Freunden.

Seiner Arbeit in der Georg-Agricola-Gesellschaft, die er zum Mittelpunkt seines Wirkens in den letzten 15 Lebensjahren gemacht hatte, verdankte die Gesellschaft immer neue Anstöße. Dr. Wilhelm Fries wird uns unvergessen bleiben.

Prof. Dr. Armin Hermann

GAG

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

zur Förderung
der Geschichte
der Naturwissenschaften
und der Technik e. V.

Rudolf Gabrisch
(Geschäftsführer)
Haus der Metalle
Tersteegenstraße 28
4000 Düsseldorf 30
Postfach 87 06
4000 Düsseldorf 1
Tel.: (02 11) 43 43 31
Telex: 08 584 721

Unsere Autoren

Dipl.-Ing. Jobst Broelmann, geboren (1943) und aufgewachsen im Fichtelgebirge. Studium des Schiffbaus an der TH Hannover, der University of Bristol und der Universität Hamburg. Forschungsarbeiten an der Universität Hamburg, danach als Konstruktionsingenieur für die MAN, Neue Technologie, München, tätig. Dazwischen mehrjährige Studienreisen. Seit 1981 im Deutschen Museum angestellt.

Dr. Michael Davidis, geb. 1947, Studium der Geschichte und Germanistik an der Universität München, Schüler von Karl Bosl und Herbert G. Göpfert, seit 1980 im Verlagswesen tätig, derzeit Wissenschaftlicher Assistent am Forschungsinstitut für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik im Deutschen Museum.

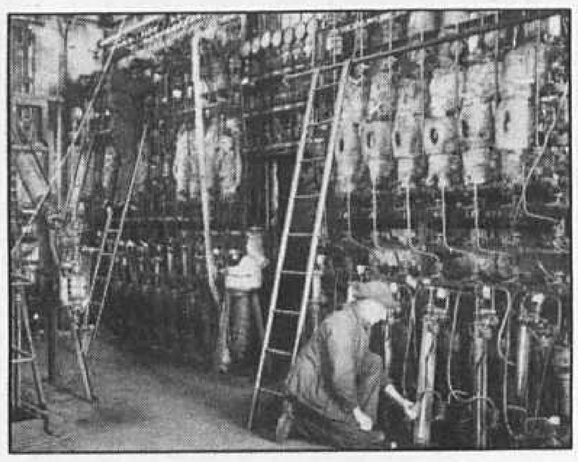
Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Filchner, geb. 1956. Studium an der Fachhochschule München, Studiengang Flugzeugbau. Seit 1981 in der Abteilung Luft- und Raumfahrt im Deutschen Museum tätig.

Adalbert Kukan, 55, ist Fernmeldeingenieur und Publizist. Zeitweise war er Mitarbeiter bei ITT. Er ist Initiator und Erbauer des Deutschen Urlauberfunks, Verfasser von Fachartikeln über elektronische Medien in: FUNKSCHAU, FUNK-Korrespondenz, FUNK-TECHNIK, AUDIO usw. Er ist ebenso als Technik-Historiker wie als Berater für Medien tätig.

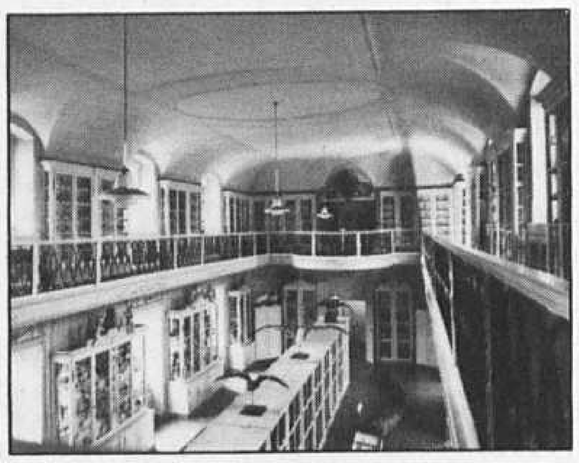
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Wiedemann, geb. 1909, studierte das Bauingenieurwesen und promovierte 1958. 1932–1974 war er in der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung tätig, seit 1935 mit Seezeichen befaßt. 1945 wurde er mit dem Aufbau des Seezeichenwesens in der BRD beauftragt. Bis 1971 war er verantwortlicher Leiter des Schiffahrtzeichendienstes und 1971–1974 technischer Unterabteilungsleiter der Abt. Wasserstraßen im Bundesverkehrsministerium. Zahlreiche Veröffentlichungen auf diesem Gebiet. 1963 erhielt er einen Lehrauftrag der TH Hannover, ab 1968 ist er Honorarprofessor.

Vorschau

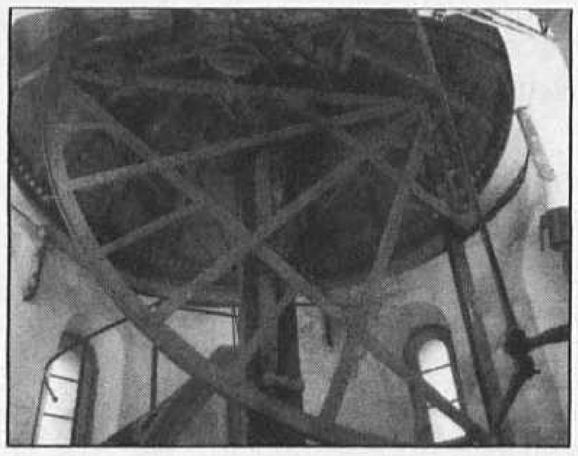
Vertrauen Sie sich einer Postkutsche an. Peitschenknall, Posthornmelodei und trabende Rösser lassen uns ahnen, in welcher Atmosphäre noch unsere Großeltern reisen mußten. Gleich viermal in Deutschland kann man sich vierspännig durch die Landschaft ziehen lassen. *Erik Eckermann*



Friedrich Bergius erhielt schon 1909 als Assistent von Prof. Haber an der Technischen Hochschule Karlsruhe die Anregung zur Beschäftigung mit Hochdruckreaktionen der Chemie, spez. mit Hydrierung, d. h. der Anlagerung von Wasserstoff an andere Elemente zur Erzeugung neuer Verbindungen. *Prof. Dr. Harald Beck*



Das Naturkundemuseum in Bamberg beherbergt eine 1803 gegründete Sammlung naturkundlicher Objekte. Einzigartig auf dem europäischen Kontinent ist die Erhaltung in der ursprünglichen Form. Seit einiger Zeit scheint das weitere Schicksal des Museums ungewiß. *Prof. Dr. Anton Kolb*



Das Benediktinerstift im schwäbischen Ochsenhausen beherbergt eine außerordentliche instrumentengeschichtliche Kostbarkeit, nämlich die einzige noch erhaltene spätbarocke Sternwarte. Sie befindet sich, wenn auch nicht ganz vollständig, noch im originalen Zustand. *Alto Brachner*

Seit der industriellen Revolution setzten sich Maler immer mehr mit dem Thema »Mensch und Arbeit« auseinander. Besonders umfangreich ist das Werk des Holländers Herman Heyenbrock (1871 bis 1948), der sich fast ausschließlich mit der Darstellung der Industrie befaßt hat. *Johan Jansen*

Carl Emilian Franz Schafhäutl (1803–1890), Techniker, Literat, Universitätsprofessor und Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, eine der vielseitigsten Persönlichkeiten seiner Zeit, wirkte einige Jahre in England und später hauptsächlich in München. *Karl Ventzke*

Wo fehlt eine?

Riesenauswahl

Schreibmaschinen und Elektronikrechner (auch Texas) für Büro, Universität und Schule. Stets Sonderposten. Kein Risiko, da Umtauschrecht. Barpreis = Ratenpreis.
Fordern Sie Gratiskatalog 628 P

NÖTHEL Deutschlands großes Büromaschinenhaus
A. G. – M. Z. H.
34 GÖTTINGEN, Postfach 601