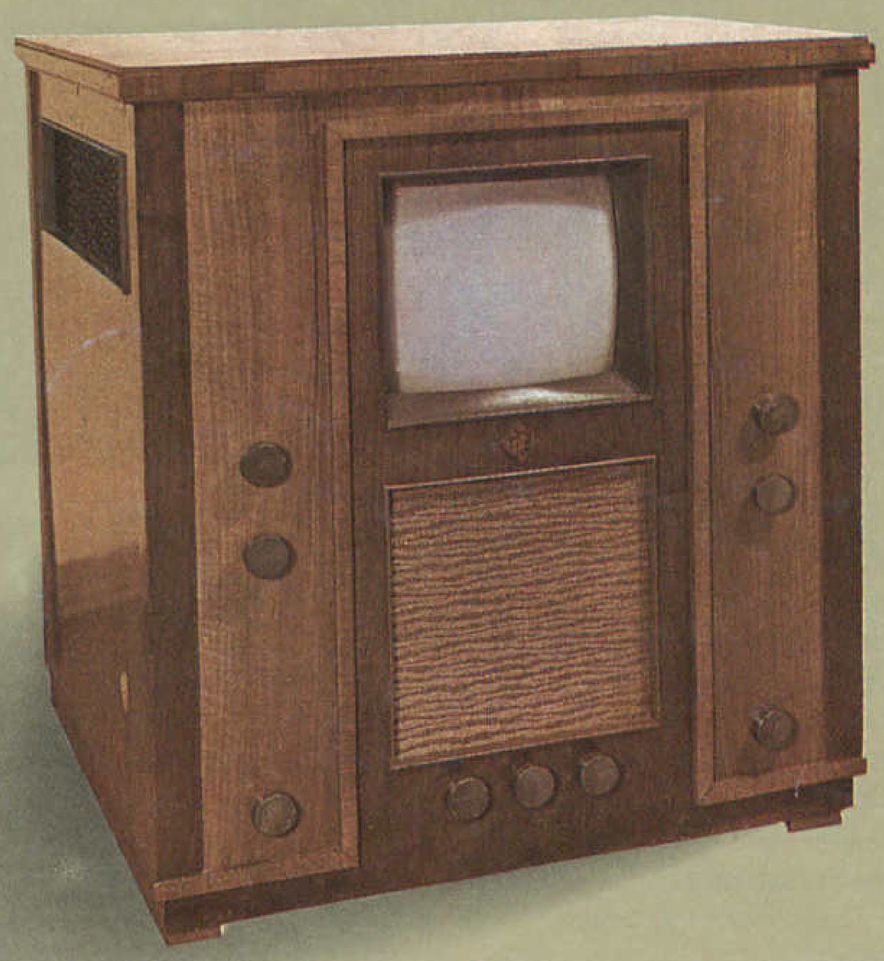
ZB 73611 /2

B 21567 F

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München 2/1985 DM 5.–/öS 50.– Karl Thiemig AG München

L 8-9



14358

Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München
9. Jahrgang, Heft 2, Juni 1985
Herausgeber:
Deutsches Museum München
Redaktion:
Dr. Ernst H. Berninger
Zdenka Hlava, Dr. Otto Krätz,
Peter Kunze (verantwortlich),
Dr. Jürgen Teichmann
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
D-8000 München 22
Telefon (089) 2179-213/214
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) 292406

Verlag und Anzeigenverwaltung:
Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Postfach 900749
Pilgersheimer Straße 38
D-8000 München 90
Telefon (089) 6248-0
Telex 05-23981

Vorstand:
Dr. Jörn Fokko Voigt, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger, München
(Vorsitzender); Günther Seufert,
(Rechtsanwalt); Johann Bäumer
(Schriftsetzer, Karl Thiemig AG,
München), alle München.
Mehrheitsaktionär: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger in München.
Layout: Siegfried Grießel, München
Verlagsleitung: Fritz Dittmar (stellv.)
Verantwortlich für Anzeigen: Peter Schlaus
(s. Verlagsanschrift) Tel. (089) 6248236.
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.

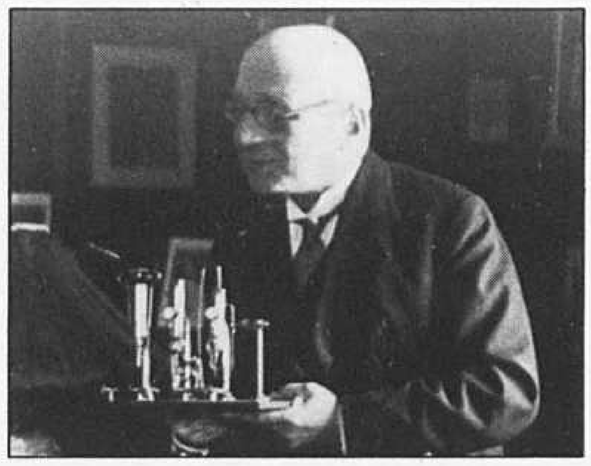
ISSN 0344-5690

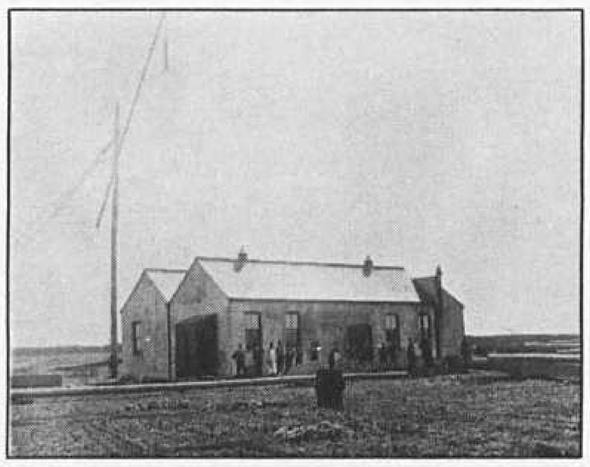
© 1985 Karl Thiemig AG Munich

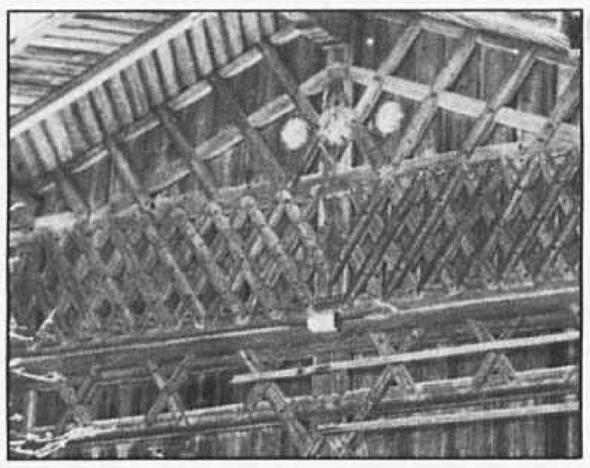
Printed in Germany
Gesamtherstellung Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Pilgersheimer Str. 38, D-8000 München 90.
Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.
Bezugspreis: jährlich DM 16,– (Einzelheft DM 5,–) im Inland; DM 20,– (Einzelheft DM 6,–) im Ausland, jeweils zuzügl. Versandkosten. Abonnementsaufträge nimmt jede Buchhandlung im In- und Ausland entgegen.

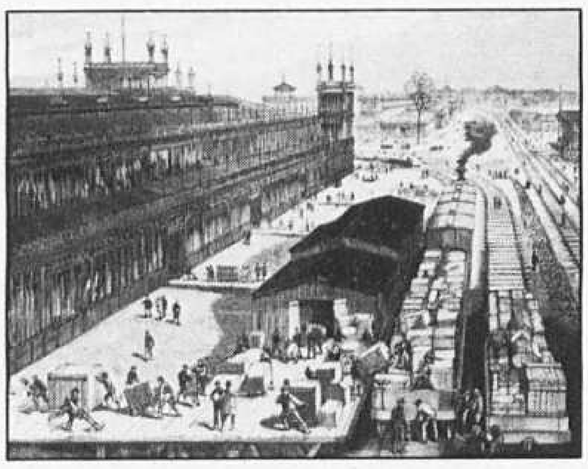
Für Mitglieder des Deutschen Museums, München, und des Vereins zur Förderung der Industrie-Archäologie e.V. ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Seite

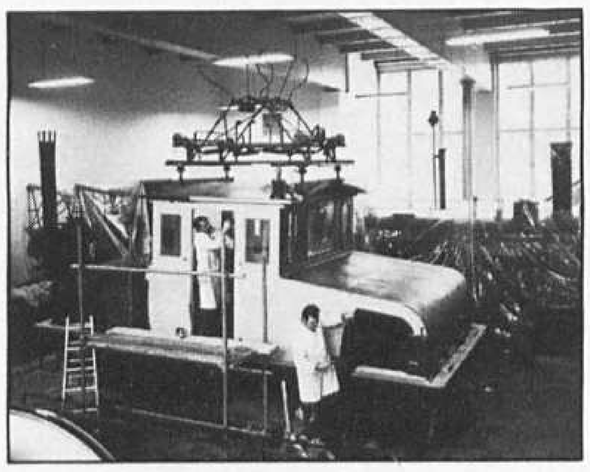
65 

90 

99 

106 

115

119 

Seite

Robert Schwankner
65 **Das Meergoldprojekt: Berlin 1922–1927**

Hans Joachim Holtz
86 **Vor 50 Jahren begann das öffentliche Fernsehen**

Adalbert Kukan
90 **Das Lebenswerk von Guglielmo Marconi (1874–1937)**

Günther Knesch
99 **Das Bundwerk – meisterhafte Bautechnologie des 19. Jahrhunderts**

Hans-Joachim Braun
106 **Billig und schlecht? Franz Reuleaux' Kritik an der deutschen Industrie und seine wirtschaftspolitischen Vorschläge 1876/7**

Sigfrid von Weiher
115 **Gedenktage technischer Kultur**

118 **In memoriam Siegfried Balke**

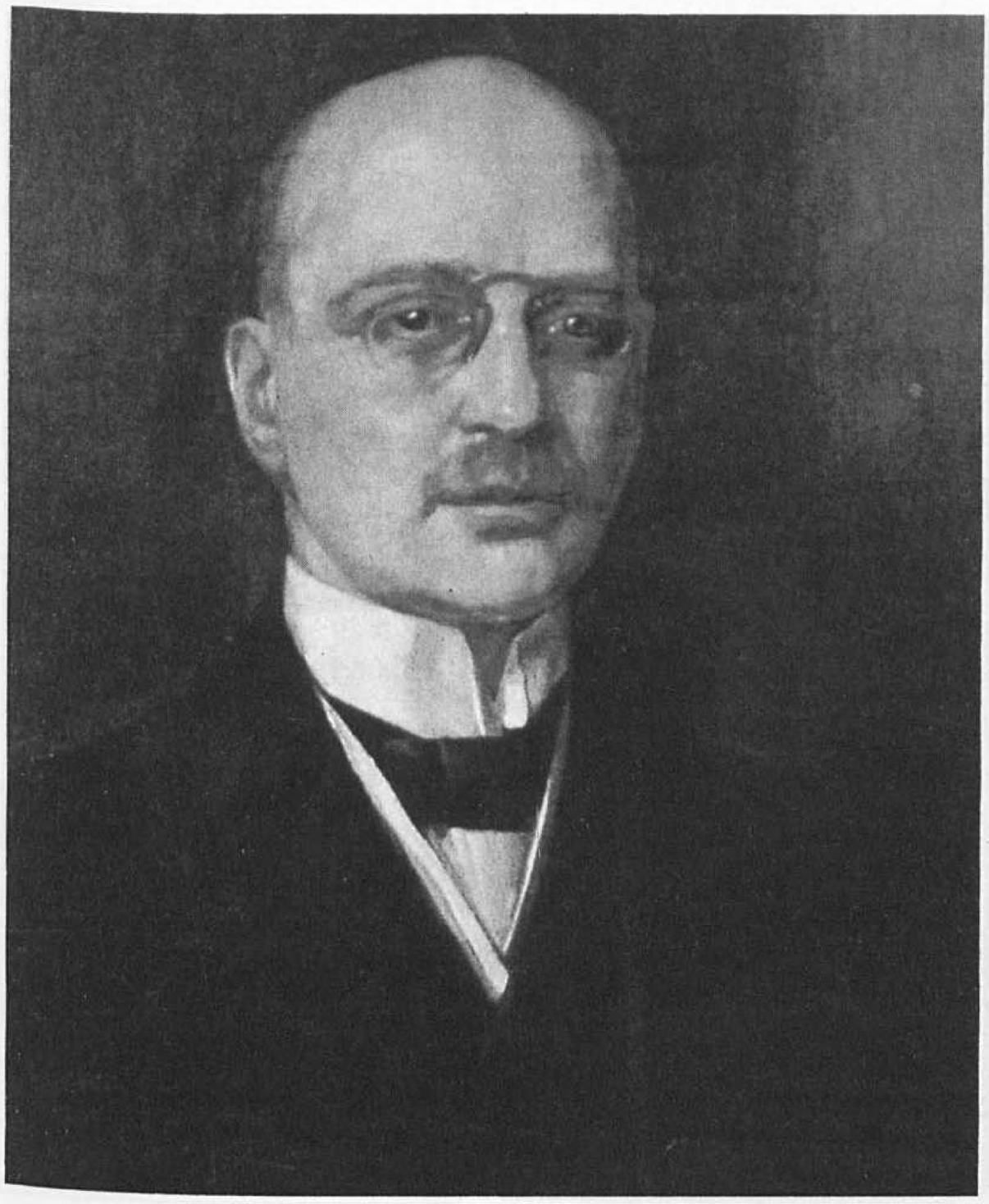
119 **Von der Museumsinsel**

125 **Für Sie gelesen**

Beilagenhinweis:

Wir bitten unsere Leser um Beachtung folgender Beilagen:
C. H. Beck Verlag, München
Walbusch, Solingen

Das Meergold-projekt: Berlin 1922-1927



BIBLIOTHEK·DES·DEUTSCHEN·MUSEUMS·MÜNCHEN

von Robert Schwankner

– Vom Erfolg – biographische Notizen
– Historisches Umfeld
– Literarisches und »Zeitgenossen«
– Vorarbeiten
– Seereisen – Auftakt eines frühen Wissenschaftstourismus
– Zweifelhafte Ernte?
– Nachtrag

Vom Erfolg – biographische Notizen

Achtzig Prozent aller Naturwissenschaftler, die unseren Planeten je bevölkerten, leben noch – aber wenigen war und ist es vergönnt, in ihrer Lebensspanne so viel zu bewegen, solche Höhen und Tiefen zu durchschreiten und dabei selbst scheinbar so unbewegt zu bleiben, wie dem 1868 in Breslau geborenen Sproß einer jüdischen Kaufmannsfamilie – Fritz Haber. Selbst gemessen am üblichen Studentenleben des 19. Jahrhunderts war Haber ein unruhiger Geist, den es von Ort zu Ort (Berlin, Heidelberg, Zürich, Jena) und wie berühmte Beispiele nach ihm – etwa Hönigschmid, Hahn und Schwab – aus den gesteckten Engen des Faches heraus hin zur physikalischen Chemie zog. So erinnert Richard Willstätter in einer Geburtstagsadresse 1928: *Seine tiefe Neigung zur organischen Chemie ließ ihn sein ganzes Leben lang für alle großen Fragen dieser Wissenschaft Aufnahmefähigkeit und Begeisterung behalten. Aber die Hilfsarbeit, die so viele von uns freut, blieb ihm gleichgültig und fremd. Vom Streben »rerum cognoscere causas« erfüllt, mag er bei der langwierigen Kleinarbeit speziell auf organisch-chemischem Gebiete ungeduldig geworden sein. »Ich empfinde meist bei der Lektüre eines Heftes den Eindruck, daß der ganze Betrieb auf einer Massensuggestion beruht, indem ihrer so viele geworden sind, die ein Präparat machen können, daß sie sich gegenseitig von der Nützlichkeit und tiefen Bedeutung ihres Tuns überzeugen, obwohl es im Grunde ein unverdauliches und ideenarmes Gekoch ist, was sie erzeugen.« So schrieb mir HABER (Januar 1911) in einem seiner ersten Briefe. Mir ist es anders ergangen. Mit welch naiver Überschätzung der kleinen Einzelerlebnisse, mit welch leidenschaftlicher Freude und Einseitigkeit hab' ich einst oxydiert und reduziert, addiert und substitutiert. Wie hab' ich die Körper geliebt, freilich doch auch zumeist als Hilfsmittel für einen größeren Zweck, Reaktionsprobleme oder Konstitutionsforschung. Vielleicht hat HABER nicht den rechten Lehrer in der organischen Chemie gefunden, aber hätte er ihn gefunden, der Weg zur physikalischen Chemie, den er zu gehen bestimmt war, wäre noch mehr Umweg geworden.*[1]

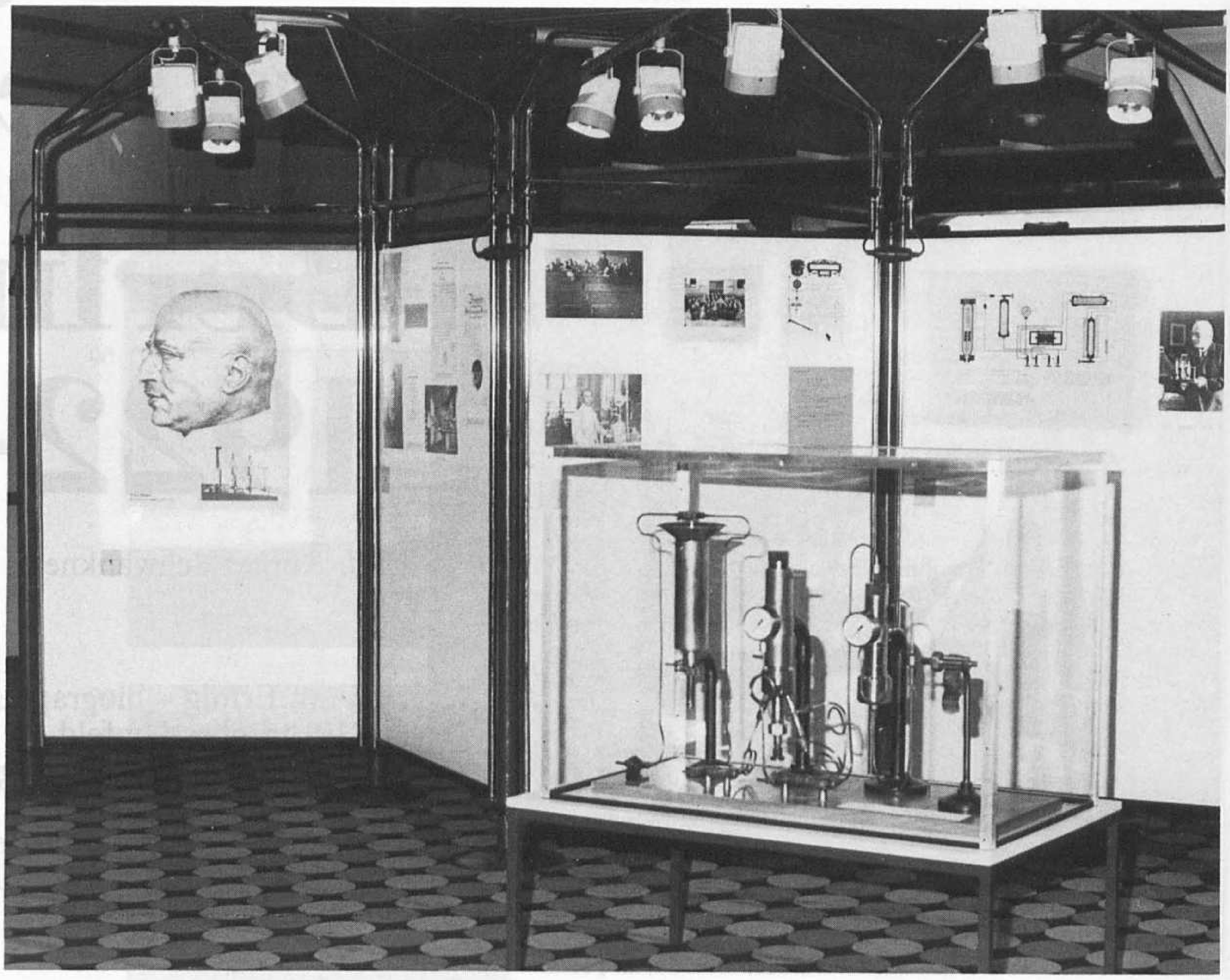
Der Brückenschlag zwischen zwei Schwesterwissenschaften schien ihn zu reizen, als Autodidakt fand er den Weg zu seiner Bestimmung während seiner Assistententätigkeit bei Bunte im chemisch-technischen Institut in Karlsruhe. *Er fühlte und bekannte sich stets als Chemiker, auch später, als ihn die Entwicklung oft in die Mitte rein physikalischer Problemstellungen führte. »Das eigentlich Interessante an der Physik ist doch die Chemie«, sagte er gelegentlich im Scherz, als einer seiner jüngeren Mitarbeiter ihm die Absicht vortrug, von der Chemie zur Physik überzugehen. Aber er wollte tiefer in das Stoffliche eindringen, als es seiner Meinung nach mit der Kunst des organischen Chemikers möglich war.*[2]

Haber war ein Mann der Tat, der seine Biographie ebenso wie die seiner Mitarbeiter fest – nicht ohne den nötigen Freiraum – in die Hand zu nehmen verstand, ein genialer Willensmensch, dem selbst der große Erfolg – so scheint es dem Chronisten – auf Dauer nicht versagt bleiben konnte.

Forschung im Elfenbeinturm war nicht seine Maxime, und wohl auch beeinflußt durch die frühe einschneidende Begegnung mit dem industriellen Aufschwung der Chemie im Elternhaus – sein Vater trieb zunächst Handel mit Naturfarbstoffen – weckten in ihm frühes Interesse an technischer Chemie und Verantwortung: *Wie er einmal bemerkte, hätte ihn eine freie Forschungstätigkeit ohne Verpflichtungen nicht befriedigt, er wollte sich nützlich machen und einordnen, und er wollte durch diese Einordnung das Zugehörigkeitsgefühl zu einem festen wissenschaftlichen Arbeitskreis bekommen.*[2]

Schon 1898 hatte Sir William Crookes auf die Problematik des immer knapper werdenden Stickstoffdüngers hingewiesen, die erste Ressourcenkrise bahnte sich an. So importierte Deutschland

Die Habersche Apparatur auf der vom Autor dieses Beitrags mitorganisierten historischen Ausstellung (»Fritz Haber und die heterogene Katalyse«) anläßlich des 8. Internationalen Katalysekongresses in Berlin (2. – 6. 7. 1984), fast auf den Tag genau 75 Jahre nach der ersten Ammoniak-Hochdruck-Synthese (vgl. auch [40]).



1913 etwa ein Drittel der chilenischen Guanoproduktion zur Dekkung seines Stickstoffhungers, aber die Erschöpfung dieser Quelle war absehbar, der Transport um Kap Horn ein kostspieliges Abenteuer für sich.

Von den beiden Wegen aus der Krise, die die Natur aufzeigt – Entstehung von Stickoxiden bei elektrischen Entladungen in Luft (Benjamin Franklin) und die Stickstoffixierung bei Leguminosen –, erwies sich der erste als zu energieintensiv, und der zweite, auf den Haber in seinem Nobelvortrag hinweist, ist bis heute noch nicht technisch beschritten worden.[3]

125 Jahre nach C. L. Berthollets Analyse (1874) gelingt dem mit der Thermodynamik von Gasphasenreaktionen bestens vertrauten – inzwischen nach dem Weggang von Le Blanc nahezu selbstverständlich zum Ordinarius avancierten – Fritz Haber die Ammoniaksynthese im geschlossenen Hochdruckkreislauf.[4]

Am 2. Juli 1909, zunächst beeinträchtigt durch den typischen Vorführeffekt, konnte in einer anfänglichen Stimmung gegenseitiger Skepsis nach der vorzeitigen Abreise von C. Bosch A. Mittasch von der »Badischen« überzeugt werden, als 100 cm^3 flüssiges Ammoniak sich im Schauglas sammelten.[5] Es folgte ein triumphaler Einzug der Hochdruckmethodik in die Großchemie.[6]

Im Jahre 1911 wurde mit dem Bau der ersten Ammoniakanlage bei Oppau am Rhein begonnen, am 9. September 1913 lief die Hochdrucksynthese unter 200 bar mit zunächst 3–5 Tagestonnen Produktion an, 1917 waren es bereits 60 000 Jahrestonnen. Die Ambivalenz dieses genialen »Griffs in die Luft«, der Haber den Nobelpreis des Jahres 1918 und Carl Bosch (und F. Bergius) für Entwicklung von Hochdrucksynthesen den des Jahres 1931 eintrug, zeigte sich jedoch unmittelbar.

Schon 1914 ließ die englische Flottenstärke kaum mehr südamerikanische Nitratlieferungen zu, dies bedeutete nicht nur Hungersnot, sondern auch Explosivstoffe wären knapp geworden . . . Wurden im Spanischen Erbfolgekrieg jährlich 2000 t Salpeter für militärische Zwecke benötigt, so waren es unter Napoleon I. 20 000 t und bedingt durch das nun anzapfbare unerschöpfliche Stickstoffreservoir der Luft 4 Millionen Jahrestonnen im ersten Weltkrieg; täglich etwa 1000 Eisenbahnwagen.[7]

Nach dem Haber-Bosch-Verfahren werden heute weltweit jährlich 80 · 10^6 Tonnen Ammoniak gewonnen.

Im Jahre 1911 hatte man Haber die Leitung des neugegründeten Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie in Berlin-Dahlem angetragen: *Machte ihn sein erfinderischer Geist zum großen Forscher, so war es seine organisatorische Begabung, die ihn zum vorbildlichen Institutsleiter machte. Seine Fähigkeit, den einzelnen Wissenschaftlern volle Freiheit zu lassen und doch die geistige Führung des Ganzen in der Hand zu behalten, grenzt an das Unverständliche.*[2]

Habers Fähigkeit zur Begeisterung junger Leute, gepaart mit einer sehr positiven Einstellung zu wissenschaftlichem Gedankenaustausch über Ländergrenzen hinweg machten das Institut in kurzer Zeit bekannt. *Das ganze Laboratorium belebte ein unerschöpflicher Strom von Anregungen. Zwanzig, dreißig, bald über vierzig Mitarbeiter aus allen Ländern scharten sich um den Professor, den Schwierigkeiten lockten, wenn sie unüberwindlich schienen, den nur Routinearbeit und Analogiesachen abstießen. Er gab keine Einseitigkeit.*[1]

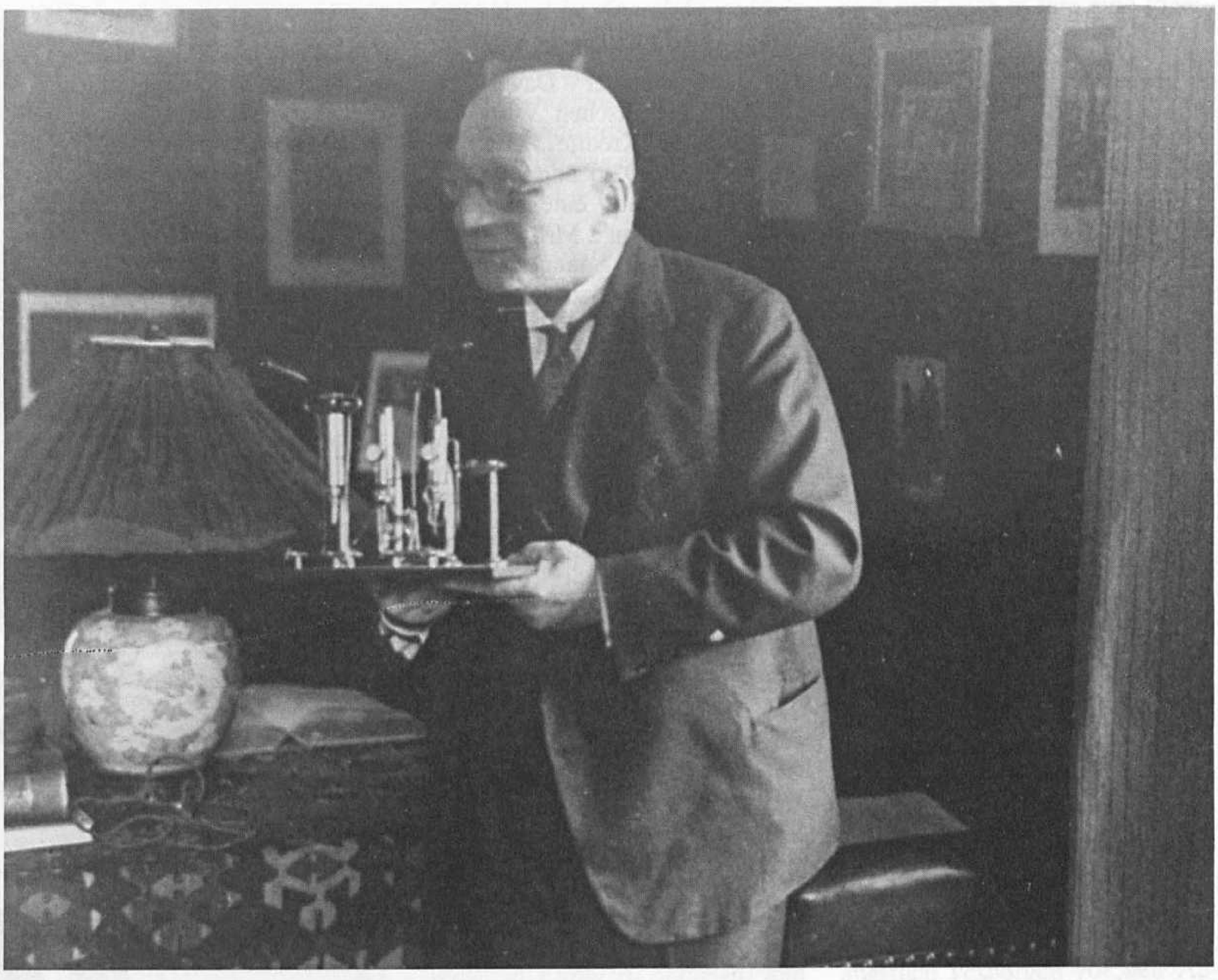
Der Kriegseinbruch veranlaßte Haber, seiner patriotischen Einstellung gehorchend, sein Institut und seine Person zur Verfügung zu stellen – er war »Kriegsfreiwilliger während des ganzen Krieges, auch als Abteilungsvorstand im preußischen Kriegsministerium«.[1]

Haber plädierte für den Einsatz der unter anderem unter seiner Leitung entwickelten Reiz- und Kampfstoffe. So erinnert K.-F. Bonhoeffer: *Dann kam der Krieg und damit eine Unterbrechung der wissenschaftlichen Produktion, die sich für Haber selbst als sehr folgenschwer erweisen sollte. Es ist hier nicht meine Aufgabe, über Habers Einsatz während des Krieges zu sprechen. Vom Kriegsministerium wurde er zunächst als beratender Sachverständiger zugezogen und erhielt später dort eine selbständige Abteilung. Er entwickelte das erste Gasangriffsverfahren und organisierte später den ganzen Gaskampf und Gasschutz. Die Organisation umfaßte schließlich 150 Akademiker und etwa 2000 Hilfskräfte. Das Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie wurde die Zentralstelle für die notwendigen Untersuchungen. Daneben beriet er das Ministerium in den verschiedensten Rohstoff- und technischen Fragen.*[2]

Nach dem Zusammenbruch wandte sich Haber der Wissenschaftsorganisation und -politik zu. *Die unaufhaltsame Unterbindung eines konstruktiven Wissenschaftsbetriebes war ein Symptom der von Haber früh in ihrer Tragweite erahnten Kriegsfolgen.*[8]

Als Mitbegründer wenn nicht gar als Spiritus rector der am 20. 10. 1920 gegründeten Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, der er bis zu seiner Demission als Vizepräsident angehörte, konnte er sein schon in der Jugend vorhandenes Organisationstalent ausleben, eine Tätigkeit, die auch sein Ansehen im Ausland erstarken ließ.

Fritz Haber mit einem Modell seiner Umlaufapparatur zur Ammoniaksynthese. ***Als es Haber gelungen war, das erste flüssige Ammoniak herzustellen, begab er sich voller Begeisterung zu seinem Lehrer Engler und sagte: »Herr Geheimrat, es tropft!«***



Richard Willstätter, in Erinnerung an Habers Karlsruher Jahre: ***Als Privatdozent, als Junggeselle, hatte sich Haber einem geselligen Kreise angeschlossen, in dem sich seine Künstlernatur, seine poetische Begabung, seine Beredsamkeit und sein Sinn für Freundschaft glücklich entfalten konnten.*** [1]

In Habers geweitetes Blickfeld rückte die außenpolitische Situation Deutschlands, in einem Vortrag vor dem Deutschen Klub in Buenos Aires am 4. Dezember 1923 nimmt er zur gesellschaftspolitischen Rolle der Chemie Stellung: *Der Krieg ist ein großer Lehrmeister, weil er die Leistung fordert und zeitigt, die im Frieden aus wirtschaftlichen Gründen nicht leicht gewagt würde. Ist sie aber einmal vollbracht, so findet das erworbene Können nach hergestelltem Frieden fruchtbare Anwendung im Wirtschaftsleben. Die bedeutsamste solcher Leistungen auf dem Felde der Chemie war der Ausbau der Stickstoffindustrie zu einem Arbeitszweige, der nach dem Umfang seiner Produktion heute die chilenische Förderung erreicht, wenn nicht übertrifft. Wir verbrauchen die gewaltige Menge an Düngemitteln, die von Chile aus die ganze Welt versorgt, für uns fast allein im Inlande. Mehr als alle Belehrung und Anweisung hat die Herabsetzung seiner Versorgung auf die halbe Vorkriegsration und der Schaden, den diese Verkürzung den Ernteerträgen brachte, dem deutschen Landwirt die Wichtigkeit der Stickstoffdüngung klargemacht. Dank ihr ist es für uns, die wir ewig für unsere Nahrung vom Ausland abhingen, nicht mehr ganz hoffnungslos, vom eigenen Boden leben zu wollen. Der Mehrertrag des Heimatbodens aber, den der Versailler Friede bitter geschmälert hat, ist angesichts des verlorenen Auslandreichtums die unerläßliche Voraussetzung jeder Ordnung unserer Wirtschaft . . .*

. . . Vergebens rüttelt der Gefangene mit unbewehrten Händen an den Ketten. Der Rost der Zeit allein zernagt einmal das Eisen, das ihn hält. Daß er nicht demütig und gebrochen, sondern mit hellem Auge in jener Stunde zu seinem angeborenen Platz zurückkehrt, dankt er dem geistigen Leben, das keine Fessel hält.[10]

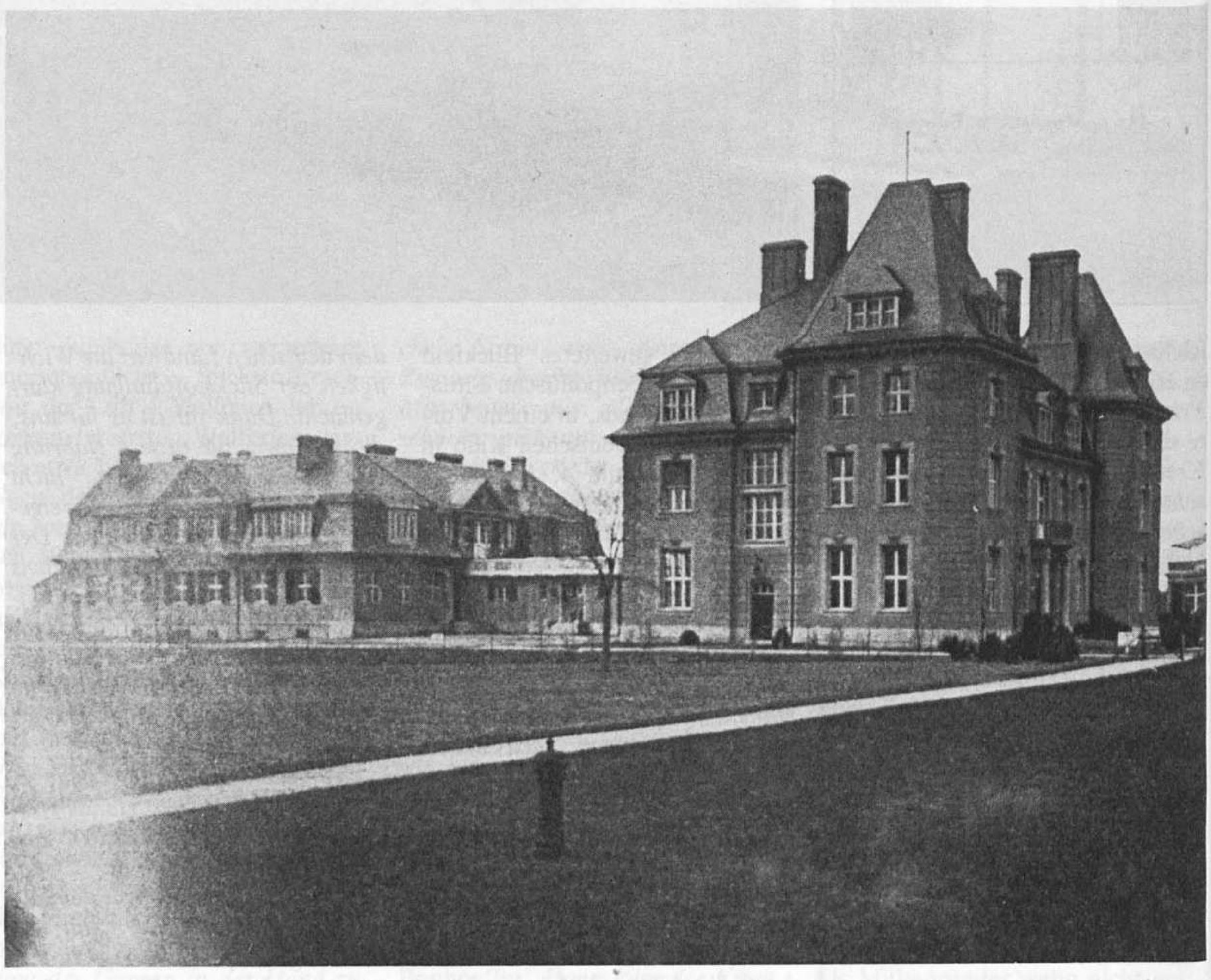
Historisches Umfeld

Für das Verständnis eines Wiederaufblühens der Transmutationsidee im Deutschland der zwanziger Jahre,[11] gewissermaßen als eine »Verspätete Alchemie« und auf der Suche nach dem in ungeheurer Verdünnung vorliegenden – von Arrhenius 1903 auf 8 Mrd t geschätzten[12] – Meeresgoldschatz, ist das historische Umfeld zu charakterisieren.[13]

So schreibt Habers engster Mitarbeiter in dieser Angelegenheit, J. Jaenicke, 1935: *Alle materiellen Forderungen, die der Frieden gegen uns erhob, waren auf Gold gestellt. Gelang es Deutschland, eine Quelle dieses Metalles aufzudecken, die die feindliche Goldgier rasch zu sättigen vermochte, so war den Urhebern des Friedens das Konzept verdorben.*

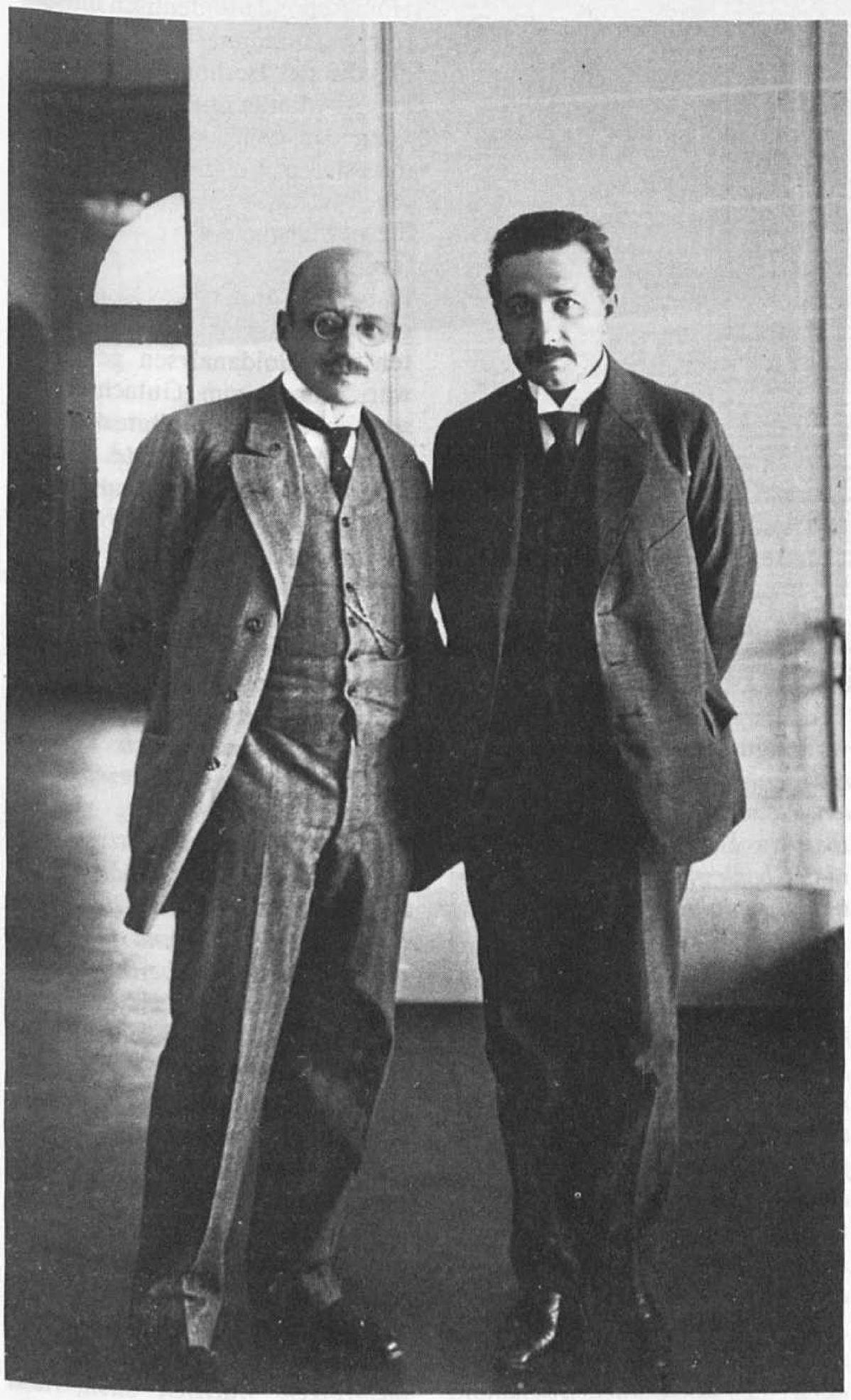
Der Vertrag von Versailles legte die Höhe der Reparationsforderungen wegen der unübersichtlichen wirtschaftlichen Situation in Deutschland zunächst nicht fest. Artikel 231 (»Kriegsschuldartikel«) sprach von der Alleinschuld des deutschen Volkes und Wiedergutmachung, die erstmals in der Geschichte über die unmittelbaren Kriegskosten hinausging und Erstattung aller zivilen Folgekosten forderte. Die Schuld belief sich nach einer ersten Korrektur von ursprünglich 269 Mrd auf 131 Mrd Goldmark und sollte in

37 Jahresraten zu 2 Mrd Goldmark sowie 20 % aller Exporterlöse abgetragen werden, dies entsprach 50 000 t Feingold (zum Vergleich: Nach 1871 müßte Frankreich 5 Mrd Goldfrancs in 3 Jahren entrichten), damit war der Zusammenbruch der deutschen Volkswirtschaft Hand in Hand mit der Inflation eingeleitet.
Bis in das Krisenjahr 1923 – im November 1923 erfolgte die Währungsreform in Ablösung einer Notenpressenpolitik (1 Rentenmark: 1 Billion Mark alter Währung) – war die politische Situation vor allem durch den französischen Versuch uneingeschränkter Durchsetzung des Versailler Vertrages gekennzeichnet, so bemerkt der Historiker K. D. Bracher: *Aber die Uhr ließ sich nicht in die Zeiten französischer Größe vor oder nach der Revolution zurückdrehen. Die Belastungen und Wunden des Krieges wogen für Frankreich schwerer als für jeden anderen Staat: Über anderthalb Millionen Tote bei niedrigerer Bevölkerungszahl und Geburtenrate als Deutschland; fast völlige Zerstörung eines Großteils des Landes, und zwar gerade im Norden und Osten, wo sich die industriellen Zentren befanden; finanzielle und materielle Engpässe auf allen Gebieten. So erklärte sich der Schrei nach Reparationen aus Deutschland – eine verständliche Erwartung, die jedoch im Endresultat nur geringe ökonomische Vorteile, dafür um so mehr politische Probleme bringen sollte.*[14]
Ein illusionäres »L'Allemagne paiera tout« in dieser Situation als konstante Finanzquelle konnte den steigenden französischen Währungsverfall nicht aufhalten, ebensowenig wie die Ruhrbesetzung (1923).
Mit Rapallo (1922) verzichtete das bolschewistische Rußland auf weitere Ansprüche, die außenpolitische Isolation des Reichs begann so abzubröckeln. Damit war der Weg frei zu einer Neuordnung der Reparationen, welche schon kein geringerer als John Maynard Keynes als »karthagischen Frieden« kritisiert hatte.
Innenpolitisch standen die deutschen Staatsmänner unter dem Druck, als Erfüllungspolitiker verfemt zu werden, außenpolitisch wurde in mehreren Konferenzen ein Weg zu realistischen Zahlungsforderungen eingeleitet.
So gewährte der Dawes-Plan (1924) der deutschen Wirtschaft ausländische Kredite, und der Young-Plan (1929) begrenzte die Forderungen auf eine jährliche Zahlungsrate von 2 Mrd Mark bis 1988 . . . Zwar ging damit das Wort von der »Schuldverschreibung der Enkel« um, aber zunächst war das Diktat in seinen Auswirkungen gemildert, eine Wirtschaftsbelebung wurde eingeleitet.
In den Genuß des Erfolgs dieser Politik, die 1932 in der Konferenz von Lausanne zu einer Vereinbarung über eine festgeschriebene Abschlußzahlung (3 Mrd Goldmark) gipfelte, kamen allerdings erst die Nationalsozialisten. Die Anfangsphase der Weimarer Republik war so in der Außenpolitik von ständigen Diskriminierungen seitens der Siegermächte und vom Rehabilitationsdrang weiter bürgerlicher Kreise überschattet.
Haber äußerte sich öffentlich mehrfach sehr dezidiert zur Tagespolitik, so in der New Yorker Staatszeitung im Juli 1923 auf seiner ersten Goldexpedition: *Die Zustände im Ruhrgebiet infolge des franko-belgischen Einbruchs spotten jeder Beschreibung und ich bin überzeugt, daß die Welt, Amerika voran, dagegen aufstehen würde, wenn die Wahrheit darüber auch nur zum Teil allgemein bekannt wäre. Deutschland ist vor Gott und der Welt dazu berechtigt, daß sich Vertreter des amerikanischen Rotkreuzes, vielleicht im Verein mit Vertretern des Rotkreuzes neutraler Staaten, in das Ruhrgebiet begeben, ob die Franzosen es gestatten oder nicht, und die Wahrheit feststellen. Die endliche Gesundung der Welt, nicht nur die Deutschlands, hängt davon ab, daß die Wahrheit über Deutschland und die Franzosen bekannt wird, vorher kann es niemals besser werden . . .*
. . . Sehen Sie sich das bis in die Knochen bürgerliche Bayern an und vergleichen Sie damit das absolut rote Sachsen und Thüringen; wo soll da eine innere politische Übereinstimmung herkommen? Oder vergleichen Sie Württemberg und Baden mit Preußen, der Unterschied zwischen Süd- und Nord-



Im Jahre 1911 wurde Fritz Haber als Gründungsdirektor an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie berufen. Als ihm die Berliner Universität 1920 die Nachfolge Emil Fischers antragen wollte, erhoben Industriechemiker Einspruch gegen die Berufung eines Pysikochemikers . . . *So blieb Haber eine Lehrtätigkeit in großem Stil und eine Entfaltung seiner ausgesprochenen didaktischen Veranlagung versagt.* [41]

Hauptmann Haber beim Gasabblasen in Döberitz.



deutschland ist einmal da und wir werden es wohl kaum erleben, daß er verschwindet. Im großen und ganzen genommen kann man sagen, daß Süddeutschland genau so geblieben ist, wie es vor dem Kriege war, und daß man dort wenig davon merkt, daß jetzt Präsidenten regieren, wo früher Könige und Großherzoge auf dem Thron saßen.[15]

Und im Herbst gleichen Jahres: *Ein armes Volk lebt nicht von seiner vergangenen Größe und nicht von seinem Augenblicksbestande an technischem Können. Der lebendige Reichtum seiner Arbeitskraft ist seine Existenz, die wissenschaftliche Kraft, die in ihm wirkt, die Gewähr seiner Zukunft. Unsere halbe Arbeitskraft gehört dem Acker. Die andere Hälfte hat ihre bodenständigen Aufgaben verloren, seit die Erze und Mineralien Elsaß-Lothringens, die Kohle und das Zink Oberschlesiens aus unserer Hand gegangen sind, und das beste Stück des deutschen Wirtschaftsgebietes, Rhein und Ruhr, der »pénétration pacifique« des Nachbars verfällt.*

Uns ist nichts geblieben als der Wille, in Ehren zu bestehen, und die geistige Kraft, auf dem Wege der Wissenschaft Neues zu ersinnen, womit wir, des Rohstoffs beraubt, in der Veredelungsarbeit notwendig bleiben in der Welt und durch unser Können mächtig.[8]

Wenngleich Haber persönlich Gold nicht uneingeschränkt zu schätzen schien – *»das Gold ist ein herzlich wenig verwendbares Metall. Es eignet sich zu Schmuck und zu Zahnplomben, aber es ist dank einem alten Herkommen der Wertmaßstab aller Güter und Leistungen. Die Eröffnung eines neuen Goldvorrats liegt immer im Interesse dessen, der nichts hat als seine Arbeitskraft und der in Gold zahlen soll, weil sie den relativen Wert der Arbeitsstunde gegenüber dem Golde erhöht«*[16] – so keimte doch nach und nach in ihm eine Idee:

Die Verdünnung der Stoffe war von jeher die größte Quelle ihrer Entwertung. Das Gold im Meere, das alle Papierschulden der Gegenwartswelt tausendfältig überzahlen könnte, das Eisenerz in unserem Heimatsboden sind Beispiele entscheidender Werte, die die Verdünnung uns unzugänglich macht. Ja, es gibt, genauer betrachtet, nichts, was an wertvollen Rohstoffen nach Art und Menge unserer heimischen Erde fehlte; wir haben alles, nur außer der Steinkohle und dem Kali, leider fast alles in entwertender Verdünnung.[17]

Literarisches und »Zeitgenossen«

Diese Zeit der Reparationsforderungen findet nun ihren Spiegel in der Belletristik einerseits und im Auftreten von Abenteurern anderseits.

So geht z. B. K. A. v. Laffert in seinem 1924 erschienenen Roman: »Gold – Politischer Roman aus der Gegenwart« auf die elektrochemische Meergoldgewinnung ein. In geheimen unterirdischen Fabriken, z. B. auf Helgoland, ängstlich verborgen vor den Augen der alliierten Kontrollkommission, wird an der »deutschen Unabhängigkeit« gearbeitet:

Werner erklärte: »Die schwarzen Platten bestehen aus Blei. Es sind die sogenannten Elektroden. Von ihnen dringen Ströme von ungeheurer Mächtigkeit durch das Wasser, die fast augenblicklich alle dort vorhandenen Goldatome an den Bleiplatten absetzen. Als Nebenprodukt gewinnen wir Magnesium, das als künstlicher Dünger Verwendung findet und allein fast die Herstellungskosten deckt . . .

. . . Es ist Gold,« sagte Werner mit Ingrimm in der Stimme. »Aber zugleich der furchtbare Sprengstoff, der bald die Welt aus den Angeln heben wird.«[18]

Einer der Väter der Science-fic-

Zwei kongeniale Geister in Berlin . . .

Wieder ist es Willstätter, der hier trefflich den Stil in Habers Abhandlungen kennzeichnet: *Es gibt unter uns Professoren viele, deren Art und Bedeutung in ihren gelehrten Schriften zu finden ist. Die Abhandlungen sind ihr Kapital, ihr Lebensinhalt. Wollte man aber Haber nach seinen Abhandlungen beurteilen, das wäre, wie wenn wir den Bildhauer Hildebrand aus seinen Büchern, den Maler van Gogh aus seinen Briefen kennenlernen wollten.* [1]

Ein wochenlanges Münchner Zeitungsspektakel erster Güte lieferte der Gilchinger Goldmacher Franz Seraphin Tausend, auf den Ludendorff aufmerksam geworden war. [42, 48]

Montag, 19. Januar 1931 — Münchner Neueste Nachrichten Nr. 17 — Seite 3

Junkers beliefert Griechenland

Athen, 19. Januar

Die Junkerswerke haben nach hartem Kampf gegen 15 Konkurrenten, besonders gegen Ford, in Griechenland einen großen Erfolg erzielt. Die griechische Gesellschaft „Ikaros" hat bei den Werken vier dreimotorige Verkehrs-Großflugzeuge vom Typ „G 24" mit Junkersflugmotoren für die Fluglinien Athen—Saloniki und Athen—Janina bestellt, trotzdem Ford noch im letzten Moment Einspruch gegen die Erteilung des Auftrages an Deutschland eingelegt hatte.

Der deutsche Erfolg ist besonders durch die günstige geographische Lage Griechenlands beim Fernost-Flugverkehr wichtig.

Millionen-Unterschlagung beim Pfandbriefamt

Berlin, 19. Januar

Sonderdienst der Münchner Neuesten Nachrichten

Der Berliner Magistrat hat beim Pfandbriefamt umfangreiche Unterschlagungen aufgedeckt, die sich in der Höhe von fast einer Million bewegen. Es wurde gegen die Direktoren Wege und Le Vileur ein Disziplinarverfahren beantragt. Um ein Defizit von [illegible] ℳ zu decken, hatten die beiden Direktoren falsche Buchungen vorgenommen. Ueber den genauen Verlauf der Dinge kann noch nichts Näheres mitgeteilt werden, da die Untersuchung noch läuft.

Junge Autodiebe

Berlin, 19. Januar

Sonderdienst der Münchner Neuesten Nachrichten

Eine Reihe von jungen Burschen, die fast durchwegs aus angesehenen Familien des Berliner Westens stammen und bereits bei früheren Autodiebstählen gefaßt und zu längeren Freiheitsstrafen verurteilt worden waren, damals aber Bewährungsfrist erhalten hatten, haben sich neuerdings über wartende Autos im Westen hergemacht. Sie unternahmen dann in großer Gesellschaft lange Touren und ließen, wenn sie Zusammenstöße erlitten oder ihnen der Betriebsstoff ausgegangen war, die Wagen einfach am Straßenrand stehen. Die Festgenommenen, die sämtlich noch nicht 20 Jahre alt sind, werden vom Jugendgericht in Charlottenburg zur Aburteilung übergeben.

Der veränderte Niagara-Fall

Neuyork, 19. Januar

In der vergangenen Nacht stürzten plötzlich vom Rande des östlichen Teiles der Niagarafälle (amerikanischer Fall) auf einer Strecke von 30 bis 60 Metern tausende Tonnen Gestein ab. Dadurch erfährt das Aussehen des Falles die denkbar größte Veränderung. In seinem Rand ist ein großes U-förmiges Loch gerissen worden. Flugzeugaufnahmen werden erst Aufklärung über den Umfang und die Bedeutung der Gesteinsabstürze bringen.

Chronik des Tages

Die Stadt Berlin hat eine Aufforderung an Assistenzärzte, sich zu melden, ergehen lassen, da die Erkrankungen an Grippe ständig im Zunehmen begriffen sind.

Auf der Werft der Deschimag in Bremerhaven ist nun der Umbau des Lloyddampfers „General von Steuben" (die frühere „München") vollendet worden. Der Dampfer wurde nach erfolgreicher Probefahrt vom Norddeutschen Lloyd wieder übernommen. Während der gestrigen Probefahrt fand an Bord des Schiffes eine Reichsgründungsfeier statt.

Heute früh gegen 7 Uhr fuhr in der Nähe des Bahnhofes Gdingen, an der Danziger Bucht, ein Güterzug auf einen Personenzug auf. Mehrere Wagen des Personenzuges wurden zertrümmert. Hierbei wurden drei Personen getötet und zwanzig verletzt. Die Schuld an dem Unfall liegt an dem Lokomotivführer des Güterzuges. Nähere Einzelheiten fehlen noch.

Die englische Fliegerin Amy Johnson mußte Sonntag auf ihrem Rückflug nach London 100 km westlich von Warschau auf der Strecke nach Posen wegen eines Motorschadens notlanden.

Goldmacher Tausend vor dem Richter

Der erste Tag

Vor dem Strafgericht München, Abteilung Justizpalast, begann heute vormittag der große Betrugsprozeß gegen den „Goldmacher", Spengler und Chemiker Franz Tausend, bei dem Landgerichtsdirektor Geist den Vorsitz führt. Staatsanwalt Schäfer die Anklage vertritt und R.-A. Graf Pestalozza die Verteidigung übernommen hat. Das Gericht setzt sich aus zwei Berufsrichtern und zwei Schöffen zusammen. Wegen der langen Dauer des Prozesses wurde auch ein Hilfsschöffe beigezogen.

Nach Beeidigung der Schöffen und Sachverständigen, die ersten Zeugen sind erst auf Mittwoch geladen, leitete der Vorsitzende die Verhandlung mit der Feststellung der Personalien des Angeklagten ein. Der Verlesung des umfangreichen Eröffnungsbeschlusses, die über eine Stunde dauerte, schloß sich die Vernehmung des Angeklagten an. Diese leitete der Vorsitzende mit der an Tausend gerichteten Frage ein: „Angeklagter, wollen Sie sich verteidigen?" Angekl.: „Ja!" Auf weitere Fragen des Vorsitzenden erzählt Tausend über seinen Lebens- und Bildungsgang. Er erklärte, daß er ursprünglich Lehrer werden wollte, zu diesem Zwecke auch vier Jahre lang das Lehrerseminar in Freising besuchte. Warum er das Lehrerseminar wieder verlassen, wisse er nicht. Auch die Absicht, das Einjährigen-Examen zu machen, habe er aufgegeben und dafür Reisen nach Hamburg, Norwegen, England usw. unternommen. Das Geld hierzu habe ihm sein Vater gegeben. Nach seiner Militärzeit in Metz habe er in einer chemischen Fabrik in Hamburg gearbeitet, sei nach Jahresfrist nach München zurückgekehrt und habe hier 1921 geheiratet. Der weitere Lebensweg habe ihn nach Zürich geführt. Dort sei er vorübergehend als Volksschullehrer mit 500—600 Franken tätig gewesen. Seine weiteren Lebenserinnerungen stimmen mit den Feststellungen des Eröffnungsbeschlusses überein.

*

Ein Sensationsprozeß, dem sich Neugier hingeben kann, ohne den beschämenden Beigeschmack der Darstellung einer grausigen oder erschütternden Kriminalität mit mehr Begierde als Mitgefühl beizuwohnen, ein Sensationsprozeß, der ebensogut eine aus den Jahrmarktbuden ins bürgerliche Leben getragene und zu ungeheueren Ausmaßen aufgeblasene Gaukelei enthüllen wie den Kampf zwischen zünftiger Wissenschaft und mystischer Entdeckerschwärmerei darstellen kann.

Es ist fast so, als ob dem großen Publikum zum Teil die Zeugen wichtiger wären als der Angeklagte, und das

Bild des Schwurgerichtssaales

in den ersten Verhandlungsstunden scheint dieser Annahme nicht zu widersprechen. Bis zum letzten Platz besetzt sind nur die Journalistenbänke. Schon die reservierten Plätze weisen Lücken auf und der Raum für das Publikum ist nicht dicht besetzt.

Lebhafter Meinungsaustausch durchflüstert eigentlich nur die Reihen derer, denen die umfangreichen Veröffentlichungen der letzten Zeit über diesen Fall gegenwärtig sind und die nun auf die authentische Darstellung durch den Hauptbeteiligten warten. Und verstummt plötzlich — „Da ist er!" — als Tausend in die Anklagebank tritt.

Er ist guter Laune, unterhält sich freundlich und angeregt mit seinem Verteidiger. Er ist mittelgroß, trägt das dichte braune Haar ungescheitelt zurückgekämmt und spricht ein gemäßigtes „Münchnerisch". Der Betrachter, der versucht, aus seinen Zügen zu lesen, muß sich wohl sagen, daß er schon allzuviel gehört hat, um unbefangen einen ersten erleuchtenden Eindruck zu bekommen. Dieses Gesicht ist eher gewöhnlich als edel, mehr muskulös als durchgeistigt und unleugbar auffallend sind nur der schmallippige, sehr breite Mund und die lebendigen, aber stechend blickenden Augen.

Auf dem Tischchen vor dem Richterpult, das sonst die Zeugnisse einer Straftat — die Einbrecherwerkzeuge, die Messer, die Gewehre, die zerfetzten Kleider — trägt, steht eine lange Reihe dichtgefüllter Sammelmappen, Belege, Belege, Belege — über die ungeheuren Summen, mit denen vor dem Prozeß jongliert und gerechnet worden ist. Man könnte meinen, dem Verfahren gegen einen Buchungsfälscher beizuwohnen. Zum Prozeß gegen einen Goldmacher hätte man eher den Aufbau einer kleinen Alchimistenküche erwartet.

Vor Gericht fallen Flitter und Phantasie, vor dem Richtertisch wird alles nüchtern und unscheinbar, was im Leben gleißend war und verführerisch.

Der vielumstrittene Angeklagte erhebt sich, das Gericht tritt ein und der Vorsitzende verkündet einfach und ohne Pomp — wie beim kleinsten Dieb:

„Ich eröffne die Verhandlung. Zum Aufruf kommt der Fall: Tausend Franz — wegen Betrugs." Dr. F. K.

*

Daß im zwanzigsten Jahrhundert ein Mann durch die Behauptung, er könne Gold machen, gebildete und reiche Menschen um ihr Vermögen prellen kann, das will manchem nicht in den Kopf. Und doch haben wir Beweise genug, daß die Dummheit einen Freibrief durch alle Jahrtausende besitzt und daß sie nie bereiter ihre Opfer suchte als in aufgeklärten, eitlen Zeiten. Die Geldgier ist die Tarnkappe, das Gold die unbezwinglichste Verlockung. In den Tagen rücksichtslosester Raffsucht und ungebändigsten Genußwillens hat den Gauklern und Betrügern schon immer der Weizen geblüht, mochten sie nun Cagliostro, Spitzeder oder Tausend heißen. Verspielte Zeiten lieben den Spieler. Wo alle ernten wollen, was sie nicht gesät haben, erntet der Gauner am meisten.

Nun kommt in diesem zwanzigsten Jahrhundert noch dazu, daß ein gefährliches Halbwissen in allen Köpfen spukt, daß Naturgesetze, die für die Ewigkeit gültig schienen, durch neue Forschungen tatsächlich verändert worden sind (Atomzertrümmerung), und daß nicht zuletzt die offizielle Wissenschaft nicht mehr durchwegs das Vertrauen der breitesten Schichten des Volkes genießt.

Daß schließlich alle großen Scharlatane jenes gewisse Etwas haben, das man später den Entzauberten so leicht absprechen kann, jene traumwandlerische, man möchte sagen, „kugelfeste" Sicherheit, läßt sich nicht leugnen — ohne daß wir deshalb um Franz Tausend einen besonderen Nimbus verbreiten möchten.

Der Goldmacher Tausend ist jedenfalls eine phantastische, eine ungewöhnliche Erscheinung. Ihm gilt nur der erste, zweifellos aber spannendste Teil des Prozesses. Der Geldmacher jedoch ist es, der sich vor dem Richter verantworten muß. Denn was Tausend jahrelang mit beispiellosem Geschick verstanden hat, die Tatsachen zu verwirren, die Entscheidungen zu verschieben — nun wird es ihm nicht mehr glücken: Hier muß er Rede stehen.

Die umfangreiche

Anklageschrift

zieht unbarmherzig den Schleier vom Täter wie von seinen Opfern fort und entwickelt in dürren Worten und trockenen Zahlen — allerdings könnte man sie auch „saftige" Zahlen nennen — den Hergang des ganzen Falles. Diese Anklageschrift muß für den eine Enttäuschung sein, der sich eine „Sensation" im tieferen Sinn versprochen hat. Staunen erregt nur, wie leicht Tausend seine Opfer fand, wie er immer bedrängter, zugleich immer unverfrorener und plumper wurde und so zum mindesten als gewöhnlicher Schwindler endet, auch für den, der in seinen Anfängen zwar nicht die Spuren von Gold, aber doch wenigstens von ehrlicher Phantasterei zu finden meinte.

*

Die Anklageschrift beginnt mit der Schilderung des Werdegangs, Franz Tausend, verheirateter Spengler, geboren 1884 in Krumbach, Landgericht Memmingen. Sein Leben ist zuerst ein Tasten und Versuchen ohne rechte Ausdauer, ohne klares Ziel. Lehrer, Berufssoldat hat er werden wollen, chemischer Laborant, Spengler, Musiker, Geigenmacher ist er gewesen; hier schon mit dem Erfolg, durch ein „Geheimverfahren" billige Instrumente in Meistergeigen zu verwandeln.

Von 1914 bis 1917 war er zum Heeresdienst eingezogen, aber nicht im eigentlichen Frontdienst verwendet.

Ein Sonderling und ein Sinnierer wird Tausend genannt. Ohne Vorbildung häufte er einen Wust von Wissen in seinem Kopfe an, die Alchimie zog ihn in ihren Bann, Chemie war sein eigentliches Gebiet. Das Ergebnis seiner Studien war die Annahme, daß jeder Stoff eine bestimmte Schwingungszahl habe, genau wie jeder Ton in der Musik. Darüber hat er 1922 im Selbstverlag eine Broschüre herausgegeben: „Hundertachtzig Elemente, deren Atomgewichte und Eingliederung in das harmonisch-periodische System".

Der Theorie folgte die Praxis mit zahlreichen Versuchen, Stoffe, hauptsächlich Metalle, umzubilden. Morphium aus Kochsalz, Aluminium aus Feldton und zahllose andere Erfindungen und Entdeckungen beschäftigten ihn. In seinem Laboratorium in Aubing führte er den Vertretern der Wissenschaft seine Experimente vor, aber sie wurden als untauglich abgelehnt.

Im Jahre 1923 will Tausend ein Zufallsergebnis an Gold gehabt haben. Aber noch legte er mehr Wert auf seine anderen Versuche. Er bemühte sich um Geld zur Auswertung seiner Pläne. Ein Zeitungsinserat brachte ihm auf einen Schlag hunderttausend Mark. Und hier beginnt die Schilderung der

Tragikomödie der Gewinnsucht,

bei der auch die „Opfer" keine sehr erfreuliche Rolle spielen. Ein Referendar, Rolf Rinhardt, war der Vermittler; die persönlichen Zusammenhänge können hier gleichgültig sein. Jedenfalls gab auf seine Veranlassung Frau T. die Summe, allerdings nur gegen 21% Jahreszins und 50% Gewinnbeteiligung. Es kam zur Gründung einer G. m. b. H. „Tausend & Rinhardt".

Tausend kaufte seiner Frau das Schloß Vaischach in Südtirol. Als 1925 Frau T. ihr Geld wieder haben wollte — es war natürlich keines mehr da —, rückte er mit seinem Geheimnis heraus, er könne Gold machen. Und so gelang ihm, durch Rinhardts Beistand eine neue Gesellschaft zu gründen, der von allen Seiten reiche Mittel zuflossen.

Natürlich wollten sich die Geldgeber vergewissern, wie es um die Goldmacherei des Herrn Tausend bestellt sei. Zu diesem Zweck wurde eine Reihe von Versuchen in München und anderwärts vorgeführt. Und, mit ganz geringen Ausnahmen, waren alle Teilnehmer von der Lauterkeit des geschmolzenen Goldes überzeugt.

Seitenweise bringt nun die Anklageschrift die Namen der Gesellschaftsmitglieder, die zugeschossenen Summen, darunter Beträge von hunderttausend Mark und mehr. Immer neue Experimente zerstreuten die Zweifel, und als Ende 1926 die Gesellschaft aufgelöst wurde, verstand es Tausend, sie einen Monat später unter wesentlich günstigeren Bedingungen für sich selbst wieder ins Leben zu rufen als: „Tausend chem. Studiengesellschaft e. V.".

Die Mitglieder der alten Gesellschaft wurden in den neuen Verein übernommen, ihre Anteile wurden ihnen gutgeschrieben. Diese Gutschriften beliefen sich auf

nahezu eine halbe Million.

Aber bares Geld war keines mehr da. So begann die Jagd nach neuen Opfern, durch deren Eintritt dem Verein [illegible] Reichsmark zuflossen. Prinzen, Geheimräte, Barone, Gutsbesitzer, Großindustrielle, Künstler, Anwälte und Rentner, alle brachten ihr Geld und glaubten es in besten Händen. Ungeheuer war die Aussicht auf den Gewinn, unbezweifelbar schienen die Experimente.

Nicht mehr bescheiden wie früher waren die Ergebnisse, und wenn kein Wissenschaftler ihn überwachte, schmolz Tausend das Gold in schweren Mengen aus dem Blei. Die Versuche, Fachleute von Namen zu überzeugen, mißlangen hingegen durchwegs.

Ueber die bereits während des Ermittlungsverfahrens angestellten Experimente

im bayerischen Hauptmünzamt

heißt es in der Anklage wörtlich:

„Professor Röntgen (Aachen) wurde auch im Ermittlungsverfahren als Sachverständiger zugezogen. Tausend hat in seiner Anwesenheit in den Tagen vom 25. bis 27. Juni 1929 im Hauptmünzamt in München mit Material, das ihm dort zur Verfügung gestellt wurde, einen Versuch vor-, jedoch nicht ganz zu Ende geführt. Er hat schließlich den aus dem Ofen entnommenen und zerschlagenen Tiegel dem Sachverständigen mit dem Bemerken übergeben, daß der Regulus auf normalem, d. h. in der Praxis üblichem Wege weiterbehandelt werden könne. Dabei werde sich zwar nur ein Bruchteil der mit seiner Schlußbehandlung erzielbaren Ausbeute, aber immerhin von etwa 5% Gold ergeben. Die Untersuchung ergab, daß eine Anreicherung an Edelmetall oder gar eine Umwandlung des Metalls nicht stattgefunden hat.

Bei einem zweiten Versuch, der in der Zeit vom 30. 9. bis 3. 10. 1929 wieder im Hauptmünzamt stattfand, lehnte Tausend ausdrücklich Wissenschaftler im engeren Sinn als Sachverständige ab. Bei diesem Versuch gelang es ihm, als Ergebnis seiner Arbeit der Gerichtskommission einen Edelmetallkern von 0,125 Gramm, enthaltend 0,095 Feingold und 0,025 Feinsilber, vorzuzeigen. Der Versuch war angestellt worden mit einer Bleiprobe von 1,67 Gramm Gewicht, in der nur nicht wägbare Spuren von Gold enthalten waren."

Nach der Anklageschrift will der als Sachverständiger anwesende Direktor des Hauptmünzamtes, Köll, schon damals das Bedenken nicht haben unterdrücken können, ob das Gold nicht doch auf anderem Wege in die Probe gelangt sein könnte.

Der Sachverständige

Universitätsprofessor Dr. Hönigschmid-München kommt zu dem Ergebnis, „daß theoretisch zwar eine Elementumbildung durch Atomzertrümmerung möglich, daß aber das von Tausend angewendete Verfahren unter keinen Umständen geeignet sei, eine künstliche Transmutation der chemischen Elemente herbeizuführen".

Auf dieses Gutachten gestützt, behauptet die Anklage, daß bei den einzelnen Versuchen vor Geldgebern und auch bei dem Versuch im Hauptmünzamt erschmolzene Gold sei in bewußter Weise den verwendeten Ausgangsmaterialien zugefügt worden.

Der Angeklagte hat demnach die

Geldgeber bewußt getäuscht.

Durch seine Handlungsweise sind ihm, wie beabsichtigt, während des Bestehens der „Gesellschaft 164" 131 940 ℳ und durch den Verein rund 196 000 ℳ zugeflossen.

Nun wird in aller Ausführlichkeit diese bewußte Täuschung herangestellt. Es reihen sich die Daten von Unterredungen, Briefwechseln und Versuchen aneinander, es werden wieder die einzelnen Summen, ihre Geber und Vermittler genannt.

Immer dichter werden die Netze des Verdachts, immer plumper die Hiebe des Verwickelten, sich zu befreien. Er faselt von 180 Kilogramm Gold, die er schon hergestellt habe, er schmilzt aus 230 Gramm Blei 173 Gramm Gold, er will in einigen Monaten Gold nach Tonnengewicht erzeugen. Hier zahlt er einen Allzubedenklichen aus, dort gewinnt er einen neuen Vertrauensseligen. Er balanciert mit Riesenbeträgen, er verzögert die Entscheidung durch immer wildere Versprechungen.

Als er schließlich aus einem Metallkloß von 750 Gramm pure 725 Gramm Gold herauszaubert, wird es den Leichtgläubigsten zu bunt: Tausend kam in arge Bedrängnis, aber er half sich mit neuen Spiegelfechtereien durch. Wer ihm glaubte — mußte daran glauben. Eine Deutsche gab ihm Geld, das sie selbst gegen 10% aufgenommen hatte, weil ihr Tausend 20% und den fünffachen Nennwert bot. Der Verein und sein Kredit wurden rücksichtslos ausgebeutet; obgleich Tausend selbst kein Guthaben mehr besaß, stellte er Gutscheine aus. Eine Münchner Dame verkaufte ihr Haus, das dann Tausend, der neben zwei Schlössern schon Häuser in Pullach und Partenkirchen „besaß", für sich erwarb. Diese Dame und ihren Sohn hat er zusammen um mehr als 200 000 ℳ geprellt.

Nicht ganz durchsichtig ist die Rolle, die der Münchner Stadtrat und Rechtsanwalt Dr. Buckeley in der Sache gespielt hat. Schließlich verlangte der Verein sein Ausscheiden und zahlte ihm zwar nicht die bescheiden geforderten 160 000, aber doch 80 000 ℳ für seine Einlage von 53 000 ℳ hinaus. Immer wieder muß man sich fragen, woher all das viele Geld kam. Dr. Buckeley ist bekanntlich inzwischen nach Südamerika ausgewandert. Anm. d. Schriftleitung.)

Nach dem Gutachten des Sachverständigen Universitätsprofessor Dr. Bostroem in München ist der Angeschuldigte für seine Handlung im Sinne des § 51 R.St.G.B.

strafrechtlich verantwortlich.

Diese Handlungen bilden den Tatbestand von einem fortgesetzten und fünf einfachen Vergehen des Betrugs, sowie fünf Vergehen des Versuchs zu einem Vergehen des Betrugs nach §§ 263, 43, 73, 74 R.St.G.B.

*

Unter den aufgeführten 55 Zeugen (zu denen noch vier Sachverständige treten) sucht man vergeblich den vielgenannten Namen Ludendorff; der General hat sich offenbar so wenig mit Tausend eingelassen, daß seine Zeugenschaft für die Entscheidung des Prozesses nicht ausschlaggebend ist.

Die schönste Möbel-Ausstellung Münchens
besichtigen Sie jederzeit unverbindlich bei
J. G. Böhmler im Tal

Ganghofer-Thoma-Bühne

Ludwig Thomas „Magdalena"

Platen sagt einmal im Groll: „Wie bin ich satt von meinem Vaterlande!" Ein ähnliches Gefühl lag mir nicht fern angesichts der Tatsache, daß die Gebrüder Schultes ausgerechnet am Sonntag zu einer „Residenztheater-Matinee" — wie das schon klingt! — freundwilligst bei „Neuen Preisen" eingeladen wurden. Dabei steht die Sache doch so, daß dem Staatsschauspiel die hohe Ehre widerfahren ist, daß die Gebrüder Schultes auf dem Staatstheater überhaupt auftraten.

Die Truppe Schultes hat am Sonntag vormittag dem Residenztheater eine Weihe gegeben, [illegible]

Das Los ihrer Tochter drückt ihr das Herz ab. Die Mutterliebe und der Tod sind die stärksten Gewalten im Menschendasein. Das hörte man nicht bloß, man sah es in einer Szene ohnegleichen. Und was für eine, zwischen gut und böse gestellte Gestalt war die Lena von Loni Schultes! Sie ist fremd geworden im Vaterhaus. Sie zuckt zusammen bei jeder Berührung mit der Mutter. Sie wünscht wieder hochzukommen, wählt aber den furchtbaren Weg, den sie in der Stadt gegangen ist. Ihre Beschränktheit ist rettungslos verflochten mit dem Fluch ihrer Begierde und der Ächtung durch die Dorfgemeinde. „Richtet nicht, auf daß ihr nicht gerichtet werdet!" Dieses Wort erscheint seelisch-leiblich vor unseren Augen.

Berti Schultes war der moralische Bürgermeister. So wie er ist in Wahrheit die „Gesellschaft" beschaffen, die ihre „Ehrenhaftigkeit" [illegible]

[illegible] Frage des Titels ist die Frage „Wie werde ich energisch?" geradezu tiefsinnig. „Wie wirst du reich?" Antwort: Werde Hochstapler und verkehre nur mit reichen Leuten. „Wie wirst du glücklich?" Antwort: Verlaß deine Geliebte, heirate eine reiche Erbin, laß dich scheiden, du behältst immerhin ein Scheckbuch, — und dann heirate deine Geliebte wieder, die du nach Auffassung eines Toptes Gemütsschmalz verlassen hattest. Das ist ungefähr der „Kursus". Die Musik von Mischa Spoliansky ist heiter, nicht ohne Grazie und Uebermut. Die Inszenierung von Rudolf Hoch war faschingsgemäß, mit leichter Hand gemacht. Das Publikum war in einem Zustand dauernder Heiterkeit. Der Schlußapplaus war heftig und anhaltend.

Die Vorstellung wäre ganz vorzüglich zu nennen, wenn nicht die Langeweile hie und da [illegible]

Lektor für deutsche Sprache und Literatur an der Universität Rom und wirkte dort bis 1928. Im Sommersemester 1929 erhielt Rheinfelder in Freiburg i. B. die venia legendi für romanische Philologie. Im laufenden Wintersemester ist er mit der Vertretung des Ordinarius der romanischen Philologie in Freiburg Prof. Heiß betraut. Rheinfelders Arbeiten betreffen das Gebiet der romanischen Sprachwissenschaft.

Kleine Mitteilungen

Dr. Karl Muck will, wie man hört, sich nicht mehr an den Bayreuther Festspielen beteiligen. Die Festspielleitung wird indessen alles versuchen, Muck zu halten. Falls er jedoch bei seiner Weigerung bleiben sollte, wird man sich an einen anderen bekannten, mit Berlin eng verbundenen Dirigenten wenden, mit dem schon im Vorjahre verhandelt worden ist.

Wiener Bühnen, dem Tonfilm anheim. [illegible]

Der Schriftsteller und Dichter Dr. Max Pirker hat gestern in Spittal in Kärnten seinem Leben durch Selbstmord ein Ende bereitet. Pirker war ein Kärntner Heimatdichter, der [illegible] Volksabstimmung erfolgreiche Propaganda für seine Heimat und Österreich gemacht hat.

Der Dichter Waldemar Bonsels hat Meran nach etwa zweiwöchigem Aufenthalt verlassen, um sich nach Berlin zu begeben. [illegible]

tion-Literatur, Hans Dominik, geht gleich in zwei seiner Romane auf die Go(e)ldbeschaffung ein, jedoch in beiden Fällen ist das nicht das angestrebte Ziel, eher nur ein Abfallprodukt deutschen Gelehrtengeists auf dem Weg zur Erkenntnis, so in »Lebensstrahlen« etwa der Urzeugung und in »Befehl aus dem Dunkel« der vollständigen Energiekonversion:

Während Eisenlohr sprach, nahm er die Metallscheibe, die zuletzt der Wirkung des Strahls ausgesetzt gewesen war, aus dem Blendenring heraus und ging damit zu einem Experimentiertisch. Das Licht einer Starklampe flammte auf. Durch Sammellinsen konzentriert, beleuchtete es in schrägem Winkel die Metallscheibe, während Eisenlohr sich mit einer Lupe darüberbeugte und die getroffene Stelle untersuchte. »Was haben Sie gefunden, Eisenlohr?«

»Das gleiche, was wir schon oft gefunden haben, Bruck. Die Ultrastrahlung greift die Bleiatome an. Das wissen wir ja. Hier – prüfen Sie selbst.« Eisenlohr drückte ihm die Lupe in die Hand. »Die Farbe ist verdächtig. Die Kristallbildung ist typisch für das Element Au. Die Ultraschallschwingung muß Protonen aus dem Bleikern gerissen haben.«

Dr. Bruck warf sich in seinen Stuhl zurück und schlug die Hände vor die Stirn.

»Gold aus Blei, Eisenlohr! Sie haben's zu finden erwartet? Es ist kein Zufallstreffer?«

»Wir können den Versuch morgen mit den neuen Röhren wiederholen, wenn Ihnen soviel daran liegt, Bruck.«

»Ja! Gleich morgen wollen wir das tun, Eisenlohr.«[19]*...*

...»Oktaeder!« würgte es in ihm, »Oktaeder, Diamanten! ... Ich hab's!«

Schweratmend trat er zur Seite und nahm den Stein in die Hand, strich liebkosend über die Dreiecksflächen des Kristalls. Aber... vielleicht doch eine Täuschung? Noch wagte er nicht, dem Jubel, der in ihm kochte, Bahn zu geben. Er eilte zu dem Chemikalienschrank. Seine Augen glitten schnell über die Gläser. Ah, Gott sei Dank! Da stand noch eine Flasche mit Schwefelkohlenstoff. Er riß sie heraus und ging zum Tisch. Mit zitternden Händen füllte er ein Glas mit der wasserklaren Flüssigkeit, hielt das Oktaeder darüber, ließ es hineinfallen.

In dem Augenblick, da der Kristall unter die Oberfläche tauchte, war er unsichtbar geworden. Kein menschliches Auge hätte ihn in dem Glase entdecken können, in dem er doch sein mußte. – »Ein Diamant!« schrie Georg auf. »Ein Diamant ist es!« Er trat zurück, wandte sich Marian zu, stand da mit freudefunkelnden Augen. »Diamanten sind das in der Glasscherbe. Ich habe sie endlich!«[20]

Auch auf dem experimentellen Sektor regte sich etwas. Künstliches Gold, dessen Atomgewicht Hönigschmid als identisch mit Aurum commune[21] bestimmte, glaubte der Berliner Photochemiker A. Miethe durch »Beeindrukkung von Quecksilber« in Entladungslampen erzeugt zu haben. Auch in Japan (Nagaoka) wurden diesbezügliche Anstrengungen unternommen.

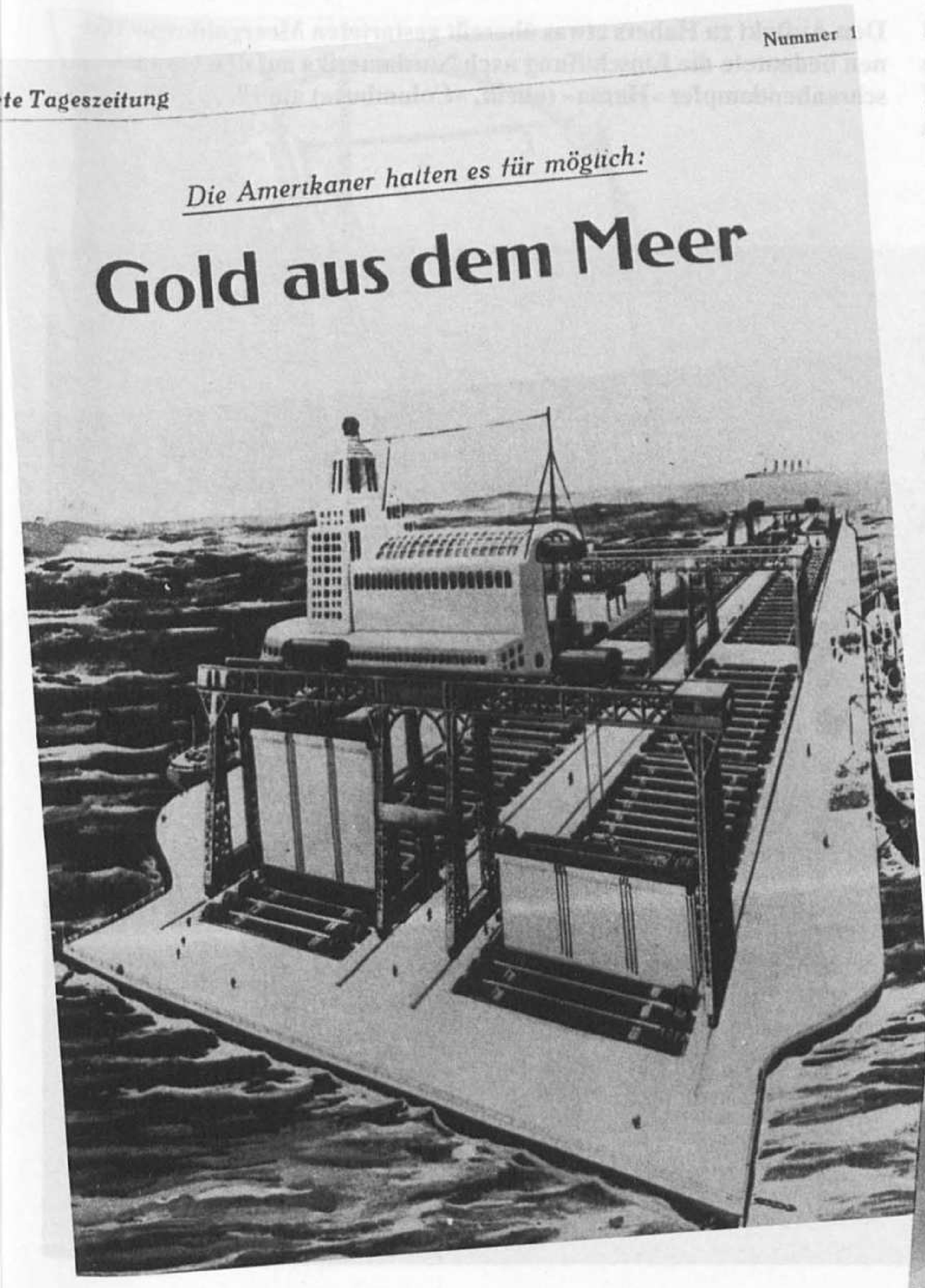
Haber, der durch eigene Erfahrungen vorsichtig im Umgang mit Daten von Goldanalysen geworden war, wurde zum Gutachter bestellt, und seine Resultate machten alle Hoffnungen zunichte.

Die öffentliche Erörterung kommt sichtlich auf zwei Punkte hinaus, die immer stärker in den Vordergrund rücken.

Der eine Punkt ist die Herstellbarkeit größerer Mengen des »künstlichen« Goldes. Man kann sich irren, wenn man eine Spur Gold, die man bei einem solchen Versuch antrifft, für künstlich erzeugt ansieht...

...Es kam auch bei uns vor, daß jemand in unserem Laboratorium in dem einen Raum Gold oder Silber hoch erhitzte und daß dann, durch die Luft übertragen, im Nachbarraum Gold bei Analysen gefunden wurde, bei denen früher als goldfrei erkanntes Material untersucht wurde.

Aber man kann nicht irren, wenn die Quantitäten des gefundenen Goldes über ein gewisses Maß wachsen. Wenn man bei dem Versuch nur Materialien benutzt, die goldfrei sind oder doch äußerst goldarm, und bei geduldiger Versuchsführung allmählich das Goldausbringen wachsen sieht, und



Aus der »neuesten Zeitung« vom 9. Juni 1935: *Wie wäre es nun möglich, das Gold und die anderen Edelmetalle aus dem Meerwasser zu gewinnen? Unsere Abbildungen sollen die allerdings noch vorläufig keinen Anspruch auf Verwirklichung habenden Pläne amerikanischer Ingenieure illustrieren.*

zwar über die Menge hinaus, die aus den benutzten Utensilien stammen kann, dann erweckt das Ergebnis Vertrauen. Wenn man aber nur die kleinsten nachweisbaren Spuren erhält, die nicht wachsen wollen, dann erweckt der Befund Mißtrauen.

Der andere Punkt ist das Nachweisverfahren. Wenn der Zweifel besteht, ob Gold unter Umständen mit metallischem Quecksilber flüchtig geht, so muß man die Nachweisverfahren variieren und eine Methode, bei der diese Destillation metallischen Quecksilbers vermieden wird, zum Vergleich heranziehen . . .

. . . Wie man sieht, ist es nicht gelungen, Gold aus Quecksilber in chemisch nachweisbaren Mengen zu machen. Die Goldmengen, die wir erhalten haben, und die uns anfangs als Bestätigung der Angaben von Miethe und Nagaoka erschienen, haben sich im Laufe längerer Untersuchungen nicht vermehren lassen und sind als Verunreinigung aufgeklärt worden, die aus den verwendeten Elektroden stammten.

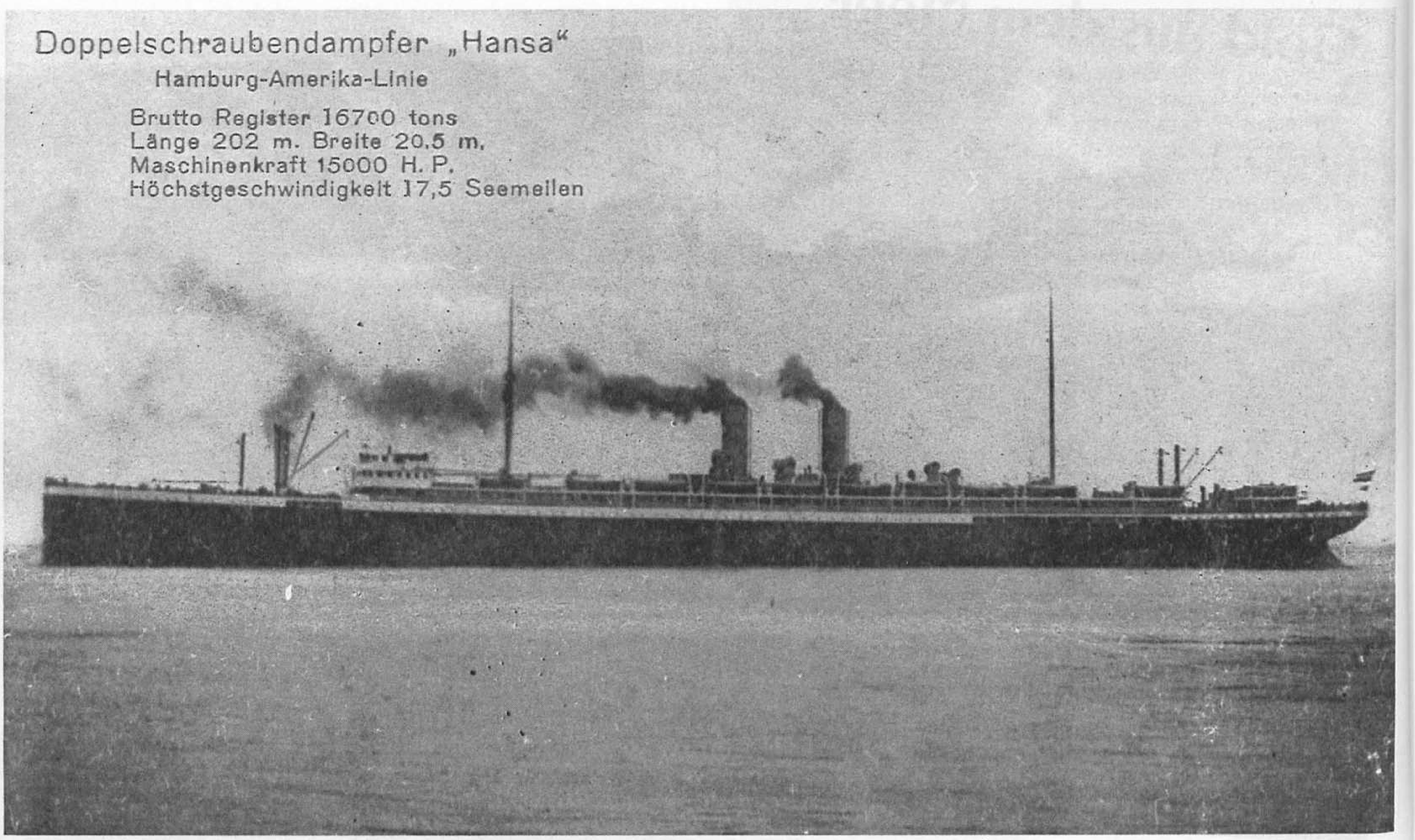
Und in der Schlußbemerkung in »Über die angebliche Darstellung ›künstlichen‹ Goldes aus Quecksilber« heißt es: *Es würde ein großes Mißverständnis unserer Ausführungen darstellen, wenn man sie dahin deutete, daß wir die Möglichkeit bestreiten, Quecksilberatome in Gold überzuführen. Was wir in Abrede stellen, ist lediglich, daß man nach den bisher mitgeteilten Angaben analytisch nachweisbare Goldmengen aus Quecksilber erhält. Es ist eine besondere Sache um die Bestimmung von Gold in kleinen Mengen. Wenn man die Geschichte der Goldbestimmungen im Meerwasser durchsieht, und dann den Gegenstand experimentell durcharbeitet, findet man, daß die Bearbeiter immer zu viel gefunden haben. Die Fehlerquellen zufälliger Natur, die das Resultat zu Unrecht erhöhen, sind schwerer zu erkennen und auszuschalten als die Quellen des Goldverlustes, die sich bei mangelnder Erfahrung in den Vordergrund drängen.*

Man kann anführen, daß negative Ergebnisse niemals einen bündigen Beweis abgeben und auf die Tatsache verweisen, daß die Elemente auf Grund zahlloser Erfahrungen Jahrhunderte lang einer Umwandlung ineinander für unfähig gegolten haben, bis Rutherford und seine Schüler und nach ihnen Petterson und Kirsch Fälle des Gegenteils erwiesen haben. Aber dieser Einwand träfe uns gar nicht. Es scheint uns durchaus möglich, daß ein Weg gefunden wird, um Elemente in chemisch nachweisbaren Mengen ineinander zu verwandeln. Aber nichts von dem, was über die angebliche Darstellung »künstlichen« Goldes bisher veröffentlicht worden ist, wird dabei mitzählen, weil nichts so beschrieben ist, daß es reproduziert werden kann.[22]

In Zeiten einer angespannten wirtschaftlichen Lage finden immer wieder wissenschaftliche Abenteurer bei einflußreichen Kreisen Gehör. So ebnete Ludwig Erhards Protektion dem »Diamantenmacher von Bonn« H. Meincke »wegen der Bedeutung ihrer Produktion für die Devisenlage Westdeutschlands« (Erhard nach: Der Stern, 5 22/35/1952) den Weg, um 1952 den »Welt-Diamantenmarkt« aus den Angeln zu heben – in einem Barackenlaboratorium des Bundeswirtschaftsministeriums. Leider erfüllte die unter staatlicher Fürsorge gegründete HAMAK (Hartmaterial-Kommanditgesellschaft) die Erwartungen von 2,5 Millionen Karat Monatsproduktion nicht, in diesem Zusammenhang wurde im Rahmen einer bedenkenswert oberflächlichen Recherche seitens des Magazins auch Fritz Habers Projekt genannt.

Der Fall des Goldmachers Franz

Den Auftakt zu Habers etwas übereilt gestarteten Meergoldexpeditionen bedeutete die Einschiffung nach Nordamerika auf den Doppelschraubendampfer »Hansa« (ehem. »Columbus«) am 19. 7. 1923.



Tausend erregte unter einer Reihe ähnlich gelagerter Fälle beträchtliches Aufsehen. Von seiner Gilchinger Goldwerkstatt aus hatte der ehemalige Spengler, Geigenbauer und Selbstbewerber um den Nobelpreis gestützt auf eine von ihm entwickelte Harmonielehre[23] es verstanden, brisante Innenpolitik unter Wahrung des eigenen persönlichen Vorteils zu betreiben.

Der von ihm gegründeten Gesellschaft 164 (164 stand für Gold in seinem Harmoniesystem der Elemente) gehörten auf Vermittlung über den Präsidialchef des Reichspräsidenten Hindenburg (1925), Ludendorff, Industrielle wie Mannesmann, die Prinzen Schönburg-Waldenburg sowie etliche Anwälte an. Zwei Versuche des inzwischen arretierten Adepten, der es verstanden hatte, die 1,5 Millionen Gesellschaftskapital zum beträchtlichen Teil in persönlichen Schloß- und Grundbesitz zu überführen, unter Kontrolle des Münchener Münzamtes lieferten widersprüchliche Ergebnisse.

Eine pikante Nuance bekam die Angelegenheit, die durch den deutschen Blätterwald rauschte, als die *Geldgeber lieber den Verlust ihrer gesamten Einlagen auf sich nahmen, als sich in den unrühmlichen Prozeß hineinziehen zu lassen. Selbst der Prozeß gegen Tausend ließ viele Fragen unbeantwortet. Allerdings nicht solche, die sich auf das Schwindelhafte seiner Experimente bezogen. Sicher ist, daß schon aus politischen Gründen viele nicht auf der Anklagebank saßen, ja nicht einmal als Zeugen einvernommen werden konnten, weil sie sich entweder nicht meldeten oder sich rechtzeitig ins Ausland absetzten. Die NSDAP und die nationale Bewegung überhaupt hatte außerdem das größte Interesse daran, möglichst viel von diesen Dingen im dunkeln zu halten, um einerseits einer öffentlichen Blamage nach Möglichkeit zu entgehen, andererseits die teilweise sehr dunklen Geldquellen von Franz Tausend weiterhin verschleiert zu halten. Dafür nahm man sogar das Risiko in Kauf, der mißbräuchlichen Verwendung und Verschiebung der an Tausend gegebenen Gelder nicht weiter nachzugehen.*[24]

Dennoch wurde 1931 Tausend des Betrugs für schuldig befunden und zu 3 Jahren und 8 Monaten verurteilt.

Vorarbeiten

Haber wandte sich dem Goldproblem zu, um seinem Vaterland erneut unter die Arme zu greifen, wobei er ohne Ansehen seiner Stellung für den nicht so unwahrscheinlichen Fall eines Fehlschlags handelte.[9]

Natürlich ging Haber die Angelegenheit in pragmatischer Weise an, immer den Arrhenius-Wert von 6 mg/t Meerwasser vor Augen, wobei schon von vornherein der Transmutationsweg ausschied. *Es bedurfte der Befragung von Sachverständigen auf dem Gebiete des Schiffbaus und des Schiffverkehrs, um festzustellen, ob Aussicht war, mit wirtschaftlichem Nutzen auf der hohen See ein Goldgewinnungsverfahren auszuüben, für das man eigene Schiffe verwendete, die große Massen des Meerwassers durch ein grobes Vorfilter und danach mit Zusatz der kleinen Mengen von Alkalipolysulfid und Kupfervitriol durch unsere Feinfilter aus Sand pumpten. Die Auskünfte der Schiffswerft Vulkan und der Hamburg-Amerika-Linie, denen wir Dank schulden, machten es wahrscheinlich, daß wenige mg Gold in der Tonne die Betriebskosten decken würden. Ein oder zwei mg Gold, die darüber hinaus pro cbm Wasser gewonnen würden, bedeuteten dann einen reichlichen Ertrag.*[25]

Auch eine aus dem Jahre 1896 stammende Erfahrung, daß die »Kupferbeschläge von Schiffen und Werftpfählen nach jahrelangem Verweilen im Seewasser höchstens 2 g Gold und meistens viel weniger pro Tonne Metall enthalten haben«,[1] entging ihm nicht. Als wirtschaftlich unbedenklich wäre ein Goldgehalt von 60 mg/t einzustufen gewesen, aber auch mit dem in Aussicht stehenden Zehnten ging die Kalkulation – noch – auf, um den verdünnten Schatz zu heben.

Erst die zunehmende Vervollkommnung seiner Methoden pflegt ihn auf die Tatsache zu stoßen, daß, wie Haber sagt, »die Konzentration der Stoffe nie und nirgends auf Null sinkt. Kein Stoff ist durch endlichen Arbeitsaufwand auf die

Konzentration Null zu bringen. Er verschwindet nur, weil er unter die Nachweisgrenze verdünnt wird. Sobald man Trennungs- und Bestimmungsmethoden über das Maß verfeinert, bei dem sie einen weitverbreiteten Gehalt anzeigen, beginnt der Kampf mit der Einschleppung. Beim Natrium und beim Eisen existiert diese Vorstellung allgemein; daß sie beim Gold widerstrebt, schreibt sich her von dem mangelnden chemischen Gefühl für die Tatsache, daß Gold sich vom Natrium und Eisen nicht durch geringere Verbreitung, sondern nur durch größere Verdünnung bei gleicher Verbreitung unterscheidet.«[8]

Umfangreiche Literaturstudien förderten widersprüchliche Daten, die aber in der erwünschten Größenordnung lagen, zutage.

So kam 1872 Sonstadt (26) nach kolorimetrischen Messungen (Cassiusscher Goldpurpur) zu dem Schluß, seine Proben hätten weniger als 67 mg/t enthalten; zwanzig Jahre später korrigierte er diese Aussage auf sehr viel weniger. Ein Vierteljahrhundert später versuchte sich Liversidge (27) an australischem Küstenwasser unter Anwendung der dokimastischen Methode (60 mg/t), wozu Haber vermerkt: *Diese Arbeitsweise ist an Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit von erstem Range. Aber man muß sich mit ihr lange und gründlich vertraut gemacht haben, um sie bei der Bestimmung sehr kleiner Mengen mit Zuverlässigkeit anzuwenden. Diese Vertrautheit hat Liversidge nicht besessen.*[25]

Zeitlich dazwischen fallen Arbeiten von Münster, der 100 l Brackwasser ohne Wiederholungsexperimente auf Seewasser zu 10 mg/t korrigiert, wiewohl solche in den Anfangstagen der Mikrochemie wohl angezeigt gewesen wären. Nennenswert erschienen Haber auch die Untersuchungen von Pack, Don und Wagoner, wenngleich sein Urteil vernichtend ausfällt. *Don war ein Geolog, der die dokimastische Methode gut kannte; Pack war im Münzprüfwesen zu Hause, in dem die dokimastische Methode tägliche Anwendung findet, und Wagoner erbringt durch seine Mitteilung selbst den Beweis dafür, daß er mit dem Ansiedescherben und der Kupelle elegant umzugehen vermochte. Aber es genügt nicht, das Ansieden und Kupellieren zu verstehen, wenn man Gold im Meerwasser richtig bestimmen will. Man muß es zuvor aus dem Wasser chemisch ausscheiden und mit reinem Blei legieren. Die Probierkundigen haben mit der Chemie auf schlechtem Fuß gestanden. Das tritt namentlich bei Wagoners chemisch fast unverständlicher Vorbereitung der Proben für die dokimastische Prüfung zutage.*[25]

Das Ergebnis dieser Vorstudien resümiert Jaenicke wie folgt: *Mit den bis zum Sommer 1923 verfügbaren und nach bestem Wissen und Können kritisch geprüften Analysenverfahren wurden in allen diesen Proben Goldgehalte gefunden, die sich mit den mittleren Ziffern der Vorgänger gut vertrugen und im offenen Weltmeer rund 5 mg Gold, also eine für die Verwertung ausreichende Goldmenge je Kubikmeter aufzeigten. Als besonders beweiskräftig mußten die Anzeichen angesehen werden, daß in der Nordsee der Goldgehalt mit der Entfernung von den Mündungsgebieten der Flüsse zunahm, und zwar annähernd proportional dem Salzgehalt des Wassers. Man durfte also sicher sein, daß in der Hochsee mit ihrem normalen und ziemlich einheitlichen Salzgehalt auch das Gold in gleichmäßiger Verbreitung und genügender Konzentration vorhanden sein würde.*[8]

Eigene Süßwasseruntersuchungen, etwa die von Rheinwasser (1925), wiesen ebenfalls den Weg »ins Meer«:

Nun ist der Rhein ein goldführender Strom. Hat doch der badische Staat vor 100 Jahren Gold für seinen Münzbedarf durch die Goldwäscherei im Rhein gewonnen! Freilich ist sein Geschiebe sicher ärmer an Gold als das Geschiebe der ehemaligen Wasserläufe, welches heute in Kalifornien nach dem Dredging-Prozeß verarbeitet wird. Dies geht bereits daraus hervor, daß man, wie Krusch angibt, seinerzeit $1{,}3 \cdot 10^{-7}$ g Gold für einen mittleren abbauwürdigen Gehalt pro Gramm des verwaschenen Rheinsandes ansah, den man nicht schlechthin, sondern mit Auswahl wusch... Vom technischen Standpunkte bildet der gefundene Goldgehalt des Rheinwassers keine Verlockung, obwohl man mit Hilfe der bekannten Zahl von 2000 cbm für die sekundliche Wasserförderung des Rheins aus den $3 \cdot 10^{-6}$ g pro Tonne durch eine einfache Überschlagsrechnung, bei der man in erster Näherung die Gleichheit des Edelmetallgehaltes im ganzen Flußquerschnitt und zu jeder Zeit des Jahres unterstellt, zu einer Jahresmenge von rund 200 kg Gold gelangt, die den Fluß hinabschwimmt. Auch die Abfallwässer des Dredging-Prozesses werden nicht auf Gold verwertet.

Vom wissenschaftlichen Standpunkte aber wird die Weiterverfolgung des Gegenstandes wegen der geologischen Zusammenhänge von Interesse sein.[28]

Im Jahre 1950 hat R. W. Hummel bei der Reevaluierung des Meergoldgehaltes vermerkt: *Human nature being what it is, man has always been fascinated by the prospect of persuading the sea to deliver up its enormous hoard of gold. There is no doubt that gold is present in sea-water, but estimates of the concentration appear to vary widely. It is probably safe to say that we could rely on getting many millions of pounds' worth of gold from every cubic mile. But nobody has yet devised a method of extracting it economically.*[29]

Haber gründete die geschlossene »Abteilung M«[30]

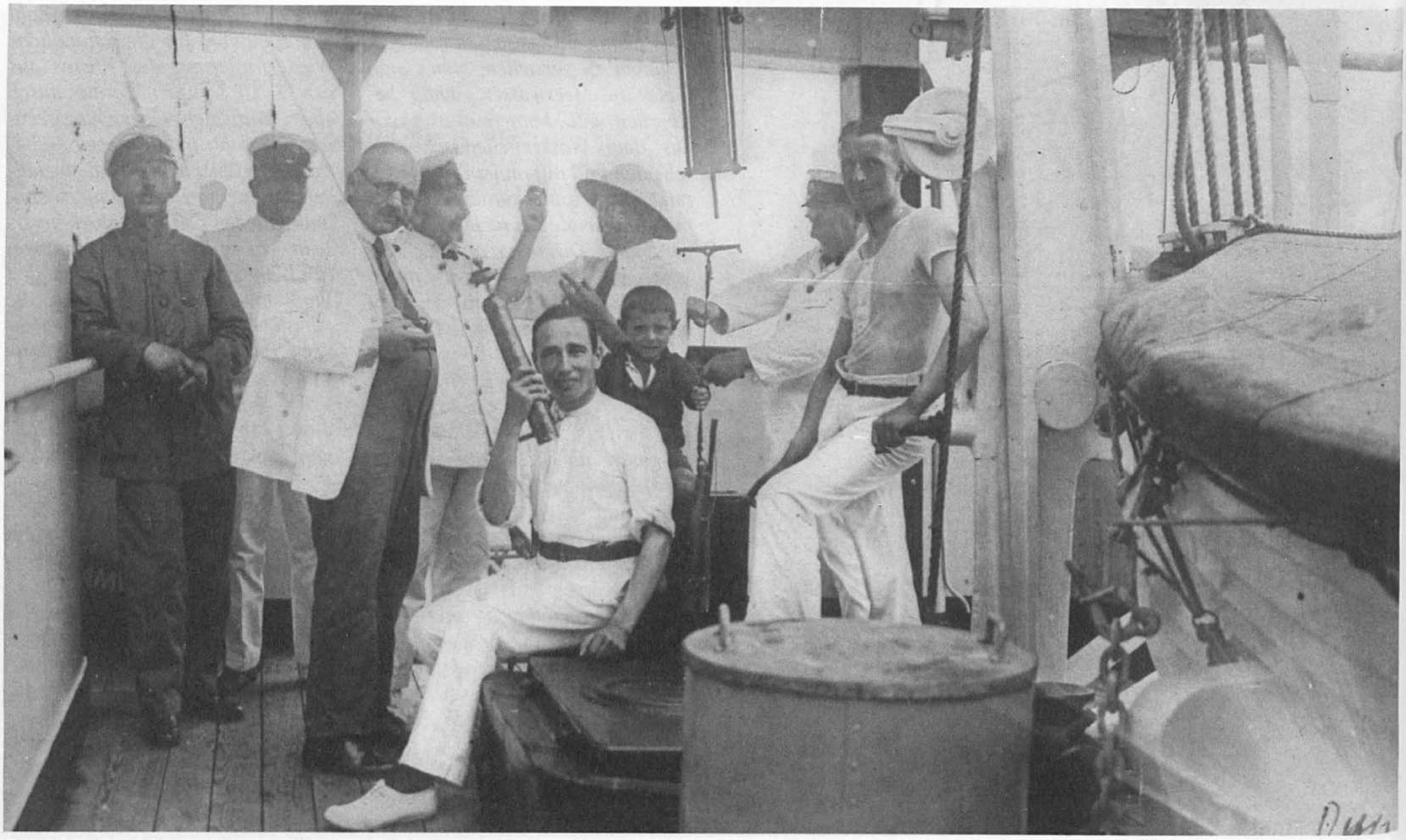
Seereisen – Auftakt eines frühen Wissenschaftstourismus

Haber als Mann mit Einfluß erreicht – wohl auch unter dem Eindruck der Ruhrbesetzung – eine Expeditionsfinanzierung durch die der Metallgesellschaft nahestehende Metallbank und durch die ebenfalls in Frankfurt/Main ansässige Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt; damit war der Weg zur Probenbeschaffung geebnet.

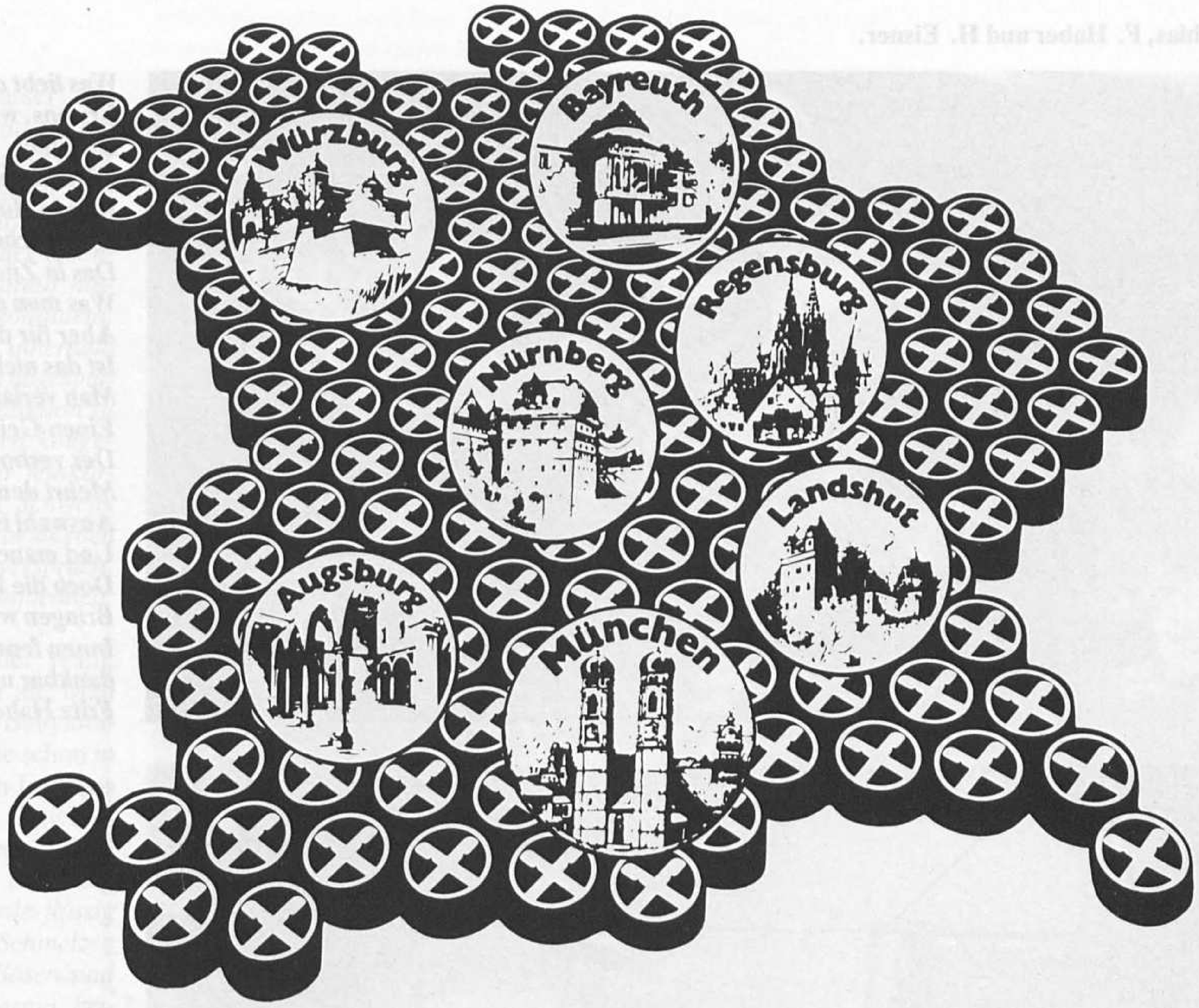
Zwei Gründe haben das Scheitern des ganzen Werkes zur Folge gehabt. Der eine liegt in den äußeren Umständen der Zeit unmittelbar nach Friedensschluß, als uns der Zugang zum Meer durch die Auslieferung der Handelsflotte so gut wie verschlossen war und die Beibringung von ausreichend großen und genügend zahlreichen Proben ozeanischen Wassers auf fast un-

Besonders über die erste der glücklosen Expeditionen ist uns im Archiv der Max-Planck-Gesellschaft, der juristischen Nachfolgerin der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, viel Material überliefert: »Bericht über die Reise an Bord der ›Hansa‹, 19. Juli bis 18. August 1923«.

Gold-in-Meerwasser-Expedition (Herbst 1923) nach Bueños Aires (vorn links: F. Haber, sitzend: Lehrecke, dahinter H. Eisner, ganz rechts F. Matthias).
Übrigens, noch auf der Nordamerikareise waren Habers Mitarbeiter auf der Zahlliste aufgeführt: *The four scientists are on the ship's articles as assistant pursers at a nominal wage of 100,000 marks a month or about eight cents in American currency.* [15]



überwindliche Schwierigkeiten stieß.[8]
Die Probenahme wie auch die Anwesenheit der Gelehrten unter 923 Passagieren (522 davon Auswanderer!) des Doppelschraubendampfers »Hansa« der Hamburg-Amerika-Linie blieb jedoch während der Überfahrt nicht verborgen. Ein Geheimnis schien diese Angelegenheit zu umwittern, sorgte für Tagesgesprächsstoff an Bord und gab nach der Landung zu Spekulationen Anlaß: *Von anderen Passagieren erfuhr der Berichterstatter, daß die »Hansa« unterwegs viermal auf kurze Zeit gestoppt habe, während die deutschen Wissenschaftler Instrumente, die außenbords im Wasser hingen, heraufgezogen und später in ihrem auf dem Bootsdeck errichteten Laboratorium Experimente angestellt hätte. Diese Passagiere behaupteten, sie hätten jedesmal, wenn sich die »Hansa« wieder in Bewegung gesetzt habe, minutenlang einen blauschimmernden Streifen im Kielwasser wahrnehmen können, der sonst nicht vorhanden gewesen sei, aber sie hatten nicht die leiseste Ahnung, was diese Streifen verursachte oder was sie zu bedeuten hätten. Geheimrat Dr. Haber erklärte, er setze Experimente über die Einwirkung des Seewassers auf Metall fort, die durch den Krieg unterbrochen worden seien, über die er aber vorläufig nichts sagen könne, weil er selbst noch nicht wisse, was dabei herauskommen werde. »Früher rüstete Deutschland zur Vornahme derartiger Forschungen bedeutende Expeditionen aus«, sagte der Geheimrat, »was es jetzt aus leicht erklärlichen Gründen zu tun nicht mehr imstande ist, weshalb wir uns damit begnügen müssen, Experimente von Bord der Handelsdampfer aus vorzunehmen.«*[15]
Eine New Yorker Zeitung meldete unter dem Titel: »Make Tests At Sea To Conquer Rust – Four German Scientists Seek Antidote to Corrosion on Midocean Experiments«:
Professor Haber, who is 54 years old and speaks English, refused information concerning his experiments and his assistants wer equally uncommunicative. From other reliable passougers on the Hansa it was learned that the Professor was chiefly interested in acertaining the action of salt water on iron, sted and other metals. If some chemical substance could be discovered to stop the corrosive action of the water on metal it would save millions of dollars to ship owners. These are the first experiments Professor Haber has carried out at sea and he does not wish to make any anucuncement until he has found something tangible. The tests may result in a great discovery, or may hot amount to anything, he told friends on the ship.
Einer weiteren Fahrt auf der Nordamerikalinie wohnt Haber nicht bei, wohl aber läßt er sich die verschlüsselten Analysedaten nach Berlin übermitteln.
Im Herbst des gleichen Jahres reist er mit seinen Mitarbeitern mit Mitteln der Notgemeinschaft und der Reichsmarine ausgestattet von Hamburg auf der S. S. Württemberg nach Buenos Aires, an Bord ein an den bisher gewonnenen Erfahrungen ausgereiftes Laboratorium zum Studium des wärmeren Wassers des Südatlantik. Obwohl zu Optimismus Anlaß gebende Analysendaten eher die Ausnahme sind, läßt Haber keine Gelegenheit aus, an »Goldwasserproben« heranzukommen: *Das Kaiser-Wilhelm-Institut war eingeladen worden, zu der Frühjahrsterminfahrt des »Poseidon« einen Teilnehmer zu entsenden, um für die Edelmetalluntersuchungen dienendes Material zu sammeln. Da Dr. Zisch seine Proben während seines Helgoländer Aufenthaltes fast durchweg im Ufergebiet der Insel entnommen hatte, interessierte es zur Kenntnis des Nordseewassers Proben zu bekommen, die – nicht verunreinigt durch die Edelmetalle des Helgoländer Gesteins – auf hoher See geschöpft waren. Soweit die primitiven Einrichtungen des Dampfers es erlaubten, sollten Filtrationen auf See ausgeführt werden, um möglicherweise zur Aufklärung des Edelmetallgehaltes des Planktons etwas Material zu liefern.*[31]
Auf die Vermittlung von Professor Knudsen in Kopenhagen hin werden Wasserproben von den dänischen Forschungsschiffen Godthaab vor Island und Dana an der Ostküste Grönlands gesammelt.



Sie erreichen uns 4177mal in Bayern

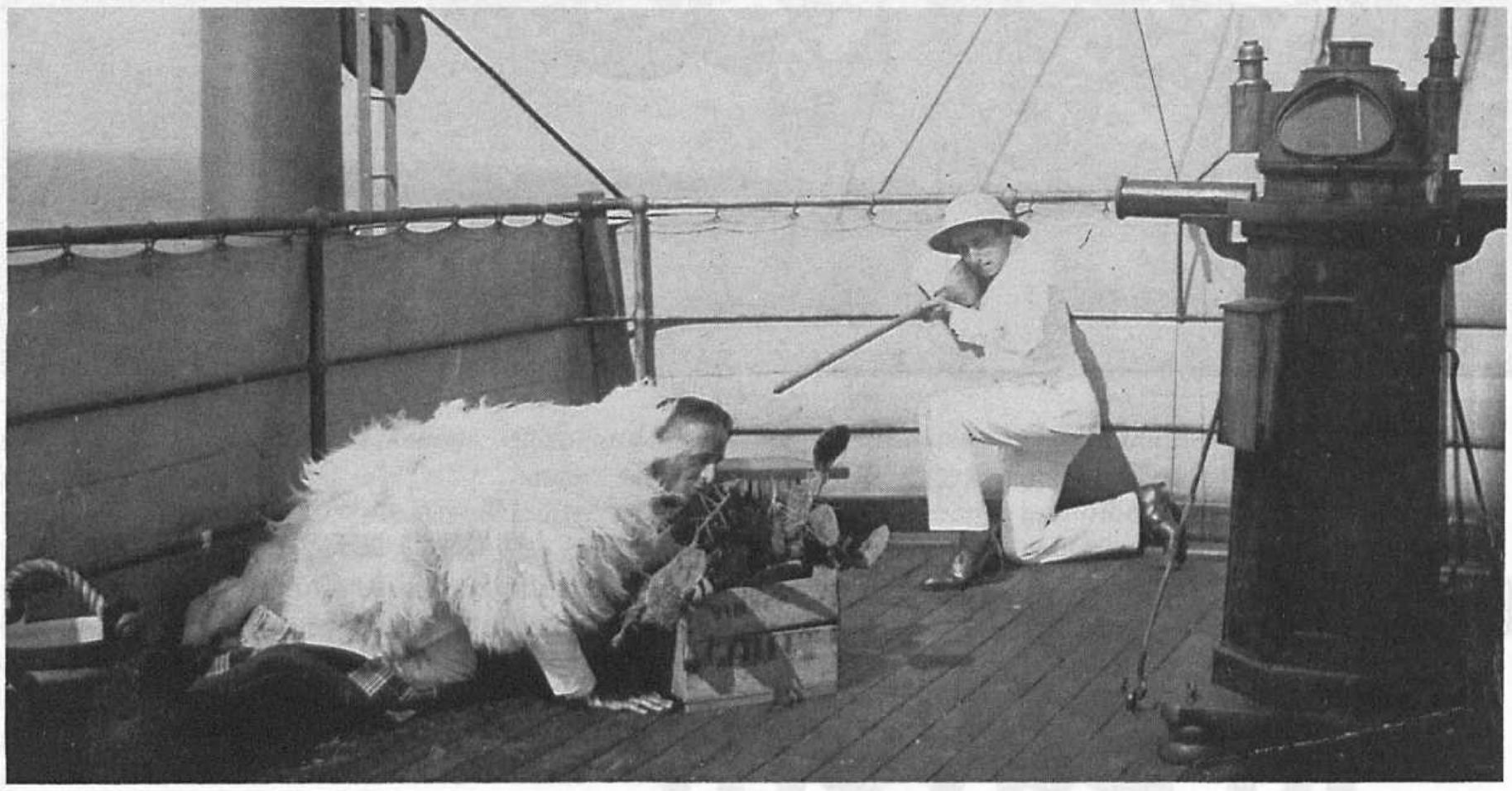
Wo Sie auch wohnen, arbeiten oder reisen – eine Raiffeisenbank ist immer in Ihrer Nähe. Das vertraute Giebelkreuz-Zeichen ist eine Selbstverständlichkeit in jedem Dorf und jeder Stadt. Unsere Kunden wissen die kurzen Wege und die Leistungskraft in allen Bankbereichen zu schätzen.

Die Bank mit dem freundlichen Service

Raiffeisenbank

Von links: F. Matthias, F. Haber und H. Eisner.

Was liebt die Jugend an den Frauen?
Erstens, was hübsch anzuschauen.
Zweitens, was man dann und wann
Zärtlich an sich drücken kann.
Runde Hüften, schlanke Glieder,
Gut geschneidertes Gefieder,
Das in Züchtigkeit versteckt,
Was man ach so gern entdeckt.
Aber für die reifen Jahre
Ist das nicht allein das Wahre,
Man verlangt noch außerdem
Einen Geist, der angenehm.
Der verborgene Spiritus
Mehrt den Reiz zum Hochgenuß.
Auswahl ist auf See beschränkt
Und manch Mädchen leicht gekränkt
Doch die beste, die ich finde,
Bringen wir als Angebinde,
Innen feurig, außen schön,
dankbar unserm Kapitän.
Fritz Haber, 29. 10. 23



Tierisch ernst schien es bei den Fahrten in Habers Augen jedoch nicht zuzugehen . . .

Die verläßlichsten Daten wurden wohl mit Hilfe der inzwischen wohl entwickelten Analytik auf der deutschen Meteor-Expedition gewonnen.

Um völlig authentisches Belegmaterial zu erlangen, hat er zum Schluß noch die Notgemeinschaft für den Plan gewonnen, seinen letzten Mitarbeiter auf dem Goldgebiet, K. Quasebarth, an einer Durchquerung des Atlantischen Ozeans auf dem »Meteor« im Jahre 1927 teilnehmen zu lassen, nachdem die Expeditionsleitung sich schon vorher in entgegenkommender Weise bereitgefunden hatte, Wasserproben in regelmäßiger Folge für die Untersuchungen im Kaiser-Wilhelm-Institut zur Verfügung zu stellen.[8]

Die insgesamt 5000 Proben, die vor 1923 gesammelt wurden, wurden nur zum geringen Teil an Bord unter erschwerten Bedingungen analysiert.

An Bord des Schiffes kann man Reagenzien nicht reinigen: Man muß sie in reinem Zustand aus der Heimat mitführen, aber man verfügt dort für alle Glasgeräte, die benutzt werden, über das beste denkbare Spülmittel, nämlich über den Überschuß der Schöpfprobe, über den zur Analyse erforderlichen Betrag von rund 1 kg Seewasser. Zum vorhinein und zwischendurch werden die Glasgeräte mit konz. Salzsäure behandelt, die durch Brom hellbraun (Lagerbierfarbe) gefärbt ist.[16]

Ein kleiner Schlingertisch dient den Biologen zum Abstellen gefüllter Schalen etc. Ich habe Interesse halber an diesem Tisch zu arbeiten versucht und festgestellt, daß Schlingertische zum chemischen Arbeiten völlig ungeeignet sind, weil das Verhältnis des Arbeitenden zum Arbeitsgerät durch die Schiffschwankungen dauernd geändert wird, wodurch die Unsicherheit der Hantierung gerade wächst und nicht vermieden wird. Zum Abstellen ist dagegen ein Schlingertisch empfehlenswert, wenn man bei Seegang Bechergläser oder ähnliches Glasgerät für kurze Zeit aus der Hand absetzen will.[31]

Haber durchforstete das damals bekannte analytische Repertoir zur Au-Bestimmung und bereicherte es um interessante Varianten. *Höchst originell war ein neuartiges, von Haber vorgeschlagenes mikrophotometrisches Nachweisverfahren. Leuchtdauer und Leuchtstärke des Eindampfrückstandes, den eine Goldlösung, also beim Meerwasser der Extrakt aus der Trägersubstanz, auf einem Thoriumglühstrumpf hinterläßt, geben einem geschulten Beobachter ein recht scharfes Maß für die Menge des Edelmetalls. Das Meßresultat steht und fällt freilich auch her mit der Reinheit und Unreinheit der zu prüfenden Flüssigkeit, und gerade dafür fehlt es an einem unabhängigen Kriterium.*[8]

Von der anfänglich angestrebten Methode der kontinuierlichen Fällungsextraktion unter Zusatz von

1 g Polysulfid/t Meerwasser und anschließenden Filtration durch schwefelhaltigen Sand kam Haber durch eine Reihe technischer Probleme zunächst wieder ab. *Die für die Gewinnung des Goldes ersonnene Arbeitsweise lief darauf hinaus, das Edelmetall an kolloidem, von Natriumpolysulfid innerhalb des Meerwassers spontan abgespaltenem Schwefel unter Reduktion zu adsorbieren und die rasch koagulierende Suspension über feinkörnigen, oberflächlich mit Schwefel gleicher Entstehungsart beladenen Sand zu filtrieren. Sie versprach, zumal wegen ihrer Einfachheit, vollen Erfolg.*[8]

Das Analyseverfahren der Wahl, die Kupellation, ist sehr alt. Man schreibt sie bereits den Babyloniern zu, jedenfalls wird sie schon in der Bibel vom Propheten Jeremias (600 v. Chr.) in einem Gleichnis erwähnt, woran Moesta erinnert [32]: *... Der Blasebalg schnaubte, das Blei wurde flüssig vom Feuer; aber das Schmelzen war umsonst, denn die Bösen sind nicht ausgeschieden. Darum heißen sie »verworfenes Silber ...«*

Versetzt man Au/Ag mit einem Vielfachen der Masse an Blei und erhitzt sie, so oxidieren die Verunreinigungen und werden in der flüssigen Bleiglätte gelöst. Führt man diese Prozedur in einem porösen Tontiegel (Kupelle) aus, so dringt in diesen die heiße Bleiglätte ein, das Blei bleibt luftexponiert; es hinterbleibt schließlich ein Edelmetallkörnchen. Dieses der Probierkunst entlehnte Verfahren, welchem übrigens kein geringerer als Newton seine zweite Lebenshälfte als »Master of the Mint« opferte, wurde unter Habers Mitarbeitern zu der mikroanalytischen Methode der Au-Bestimmung entwickelt:

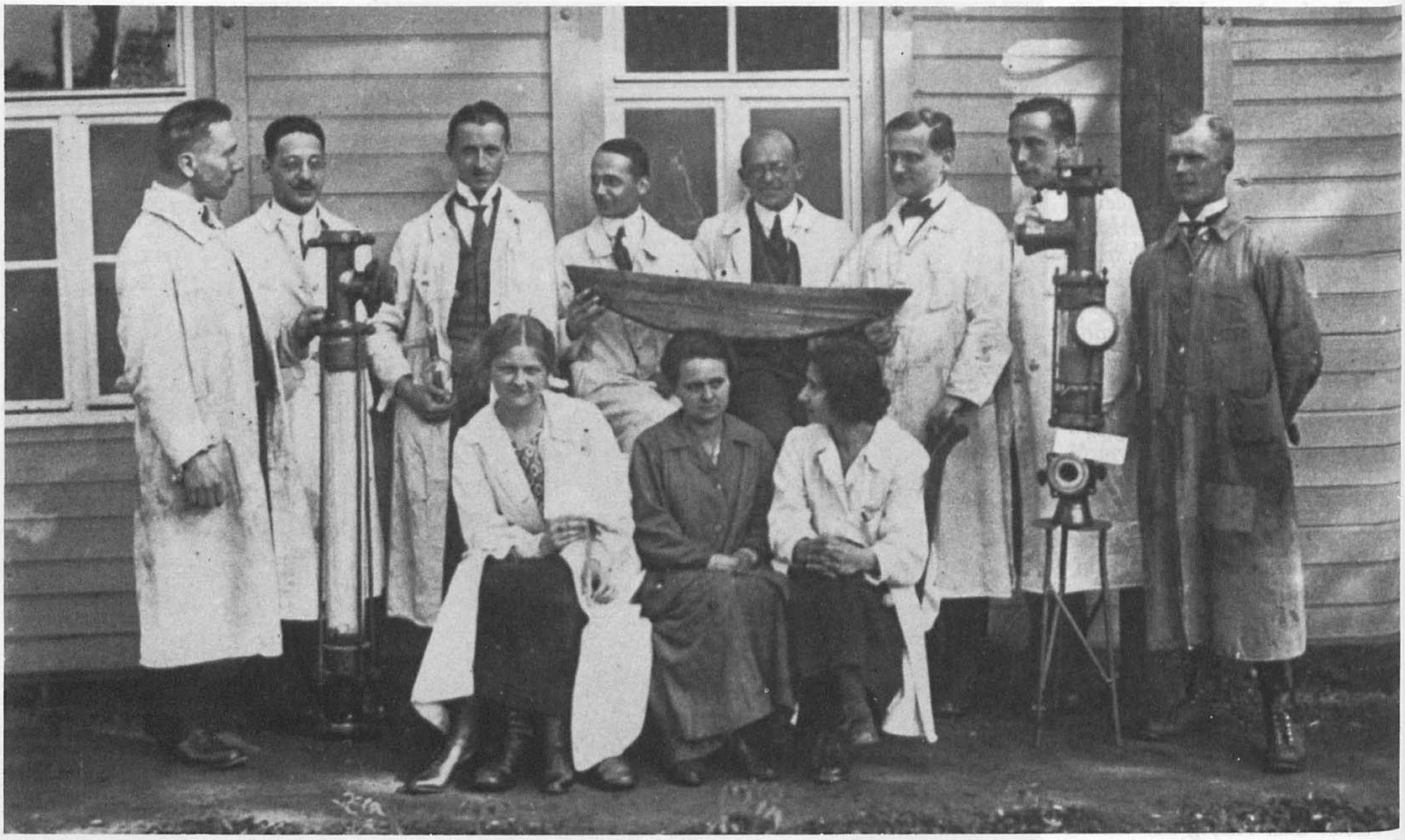
Erhitzt man das Bleikorn mit Borax, dann gehen die Unedelmetalle in die Borax-Schmelze über, und es verbleibt ein vermeßbares Edelmetallkorn (Dokimastik). Der Analysengang ist ein Meisterstück anorganisch-chemischer Experimentierkunst.

Jedes analytische Verfahren leitet seinen Gang von der Endform her, in welcher der studierte Bestandteil zur Bestimmung gebracht werden soll. Bei den äußerst kleinen Mengen des Goldes, um die es sich hier handelt, bietet die Bestimmungs-

Fritz Haber bei der Linientaufe am 1. 9. 1923.

An Eisner.
Dem Mann, des Haupt in Württemberg'schen Farben
Uns schwarz und rot so warm entgegenlacht,
Dem schöne Worte schöne Herzen warben
Und heut'ger Tag den Orden eingebracht,
Dies zum Gedächtnis an den Meeresalten
Und an den Sprachschatz, den er hegt und pflegt:
Er soll ihn haben und behalten,
Solang die Württemberg uns trägt.
Am Tage der Äquatortaufe, Herbst 23.

**Meerwasser-Gruppe mit einigen Gerätschaften für das Bordlabor.
1. Reihe von links: Fr. Gross, Fr. Gericke, Fr. Bahr. 2 Reihe von links:
Dr. Zisch, Dr. Wolff, Dr. Matthias, Ehlermann, Dr. Eisner,
Dr. Jänicke, Dr. Lehrecke.**



form als reines Metall in Gestalt einer mikroskopisch ausmeßbaren Kugel die beste Sicherheit. Diese Bestimmungsart ist alt. Wir haben ihre Zweckmäßigkeit bestätigt gefunden. Um das Gold aus einer Schöpfprobe des Meerwassers in die Gestalt eines mikroskopisch ausmeßbaren Kügelchens zu bringen, gibt man ihm zweckmäßig zunächst eine Schutzhülle von gefälltem Bleisulfid, dann führt man diesen Niederschlag in eine Bleigoldlegierung über, und schließlich verschlackt man das Blei dieser Legierung, so daß das Gold als eine aus dem Schmelzfluß erstarrte Perle zurückbleibt . . .

. . . Man hat jetzt den mit Seewasser gefüllten Tiegel vor sich, an dessen Boden 240 mg goldhaltigen Bleisulfides sitzen. Das Seewasser steht klar über dem Niederschlage und läßt sich leicht zum größten Teile absaugen, ohne ihn aufzurühren. Die zurückbleibenden Anteile stören die weitere Bearbeitung nicht. Diese weitere Verarbeitung besteht, soweit sie auf dem Schiffe geschieht, in vier Schritten.

Es wird erstens die Feuchtigkeit aus dem Tiegel in staubsicherer Aufstellung weggedunstet. Es wird zweitens zwecks späterer Überführung des Bleisulfides in metallisches Blei 1 g ameisensaures Blei und außerdem ½ g Borsäure in den Tiegel gegeben. Es wird drittens nach diesen Zusätzen durch Erhitzen des Tiegels über der Flamme alles Blei in flüssiges Metall überführt und ein Teil dieses flüssigen Metalls unter der Mitwirkung des Luftsauerstoffs und der Borsäure in geschmolzenes Bleiborat verwandelt. Es wird viertens und letztens der Tiegel der Abkühlung überlassen und, wenn dieselbe erfolgt ist, mit einer staubdichten, fest anliegenden glatten Überzugskappe verschlossen.

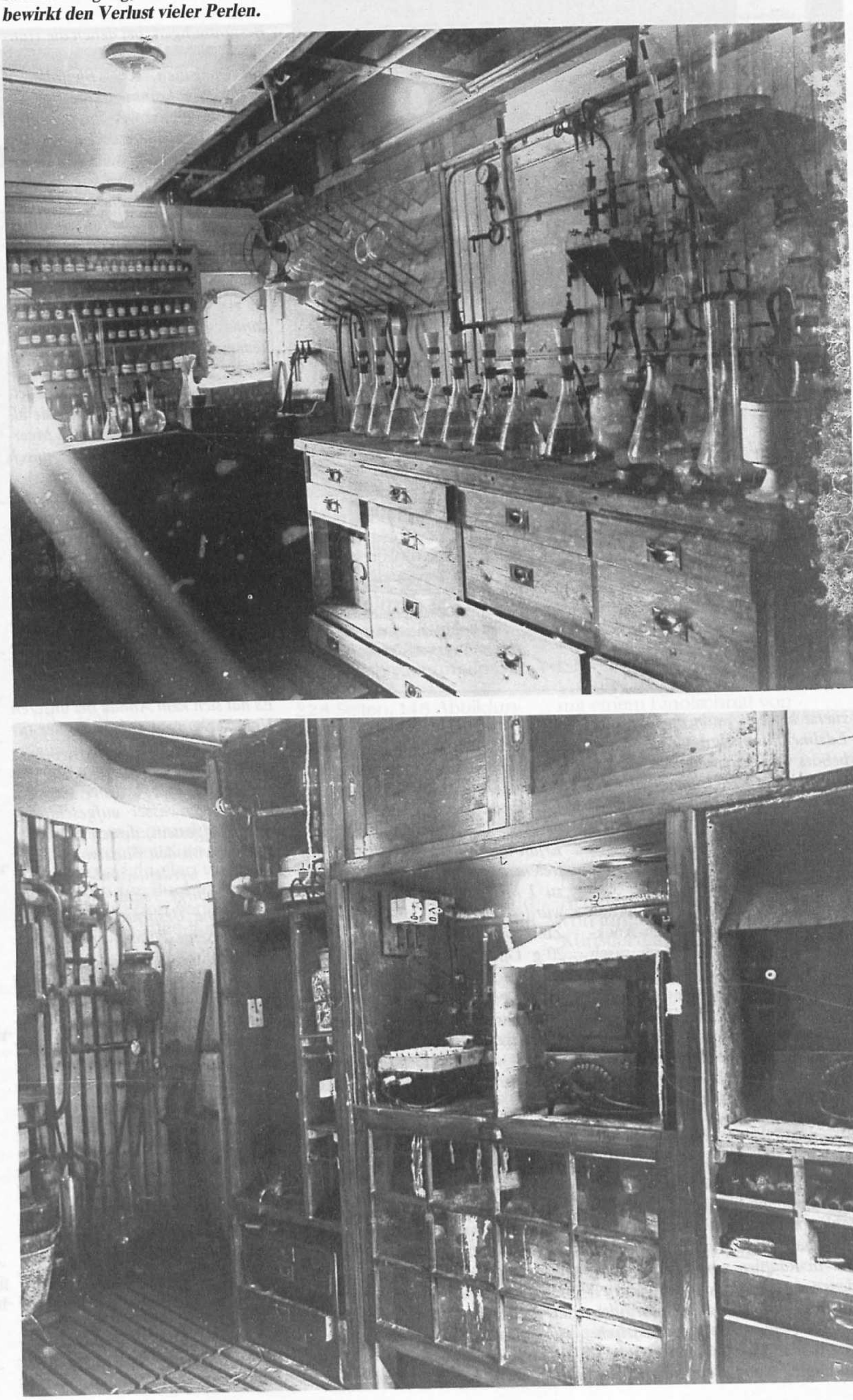
In diesem Zustande in die Heimat verbracht, enthalten die Tiegel je einen Bleiregulus von rund ½ g Gewicht eingebettet in eine Schlakke von borsaurem Blei. Der Bleiregulus enthält alles Gold der Wasserprobe, und wenn die Reagenzien goldfrei waren und Geräte, Reagenzien und Hände sauber gehalten wurden, nur dieses Gold.

Im Heimatlaboratorium wird derselbe Tiegel nach Entfernung der Kappe unter vorsichtigem Einblasen von Sauerstoff über der Bunsenflamme so lange und so stark weiter erhitzt, daß das Bleikorn unter Bildung von Schlacke bis auf einen Durchmesser von rund 1 mm abgenommen hat. Bei diesem Punkte wird die Operation unterbrochen, der Tiegel abgekühlt und dann zerschlagen. Das kleine Bleikorn wird ohne Verlust mit möglichst wenig anhaftender Schlacke mitten auf den Boden eines Miniaturschälchens von bestem und dünnstem unglasierten Porzellan übertragen. Diese Stelle des Schälchens wird dann über einer kleinen Gebläsestichflamme an der Luft erhitzt. Dabei schmilzt das Bleikorn und verschlackt, indem es hell leuchtet. Im Augenblick, in dem das hell leuchtende Korn verschwindet, setzt man das Porzellanschälchen auf einen kalten Stein, auf dem die heiße Stelle sehr schnell erkaltet. Nach dem Erkalten findet man unter dem Mikroskop bei starker Beleuchtung von unten, eingebettet in eine äußerst dünne Schlackenschicht, ein Gold-Silber-Korn, das man mit leidlicher Genauigkeit ausmessen kann, ohne es aus der Schlacke und dem Schälchen zu entfernen. Erhitzt man das Gold-Silber-Korn in seiner Schlackenhülle ½ bis 2 Min. länger, auf die Temperatur des Goldschmelzpunktes oder etwas darüber, so löst sich das gesamte Silber in der Schlacke, ohne daß Gold in merklichem Betrage darin übergeht. Das verbleibende winzige Goldkörnchen wird samt der unmittelbar daran haftenden Schlacke mit einer feinen Nadel aus dem Schälchen herauspräpariert, in Bromnaphthalin eingebracht, dessen hoher Brechungsexponent die störenden Schlackenreflexe aufhebt, und in dieser Einbettung unter dem Mikroskop ausgemessen. Damit ist die Analyse beendet.[16]

Bei einigem manuellem Geschick konnten so Goldanalysen bis in den Nanogramm-Bereich vorangetrieben werden.

Bringt man das Porzellanschälchen nach dem Abreiben unter das Mikroskop, so kann die Größe des verbliebenen Edelmetallkorns mit einer gewissen Annäherung unter Benutzung eines geeichten Okularmikrometers geschätzt werden. Indessen ist diese Schätzung mit er-

Gold-Laboratorium an Bord der Württemberg. Es war auf diesen Reisen ein nicht immer einfaches Unterfangen, analytisch zu arbeiten: ***Eine zweite fatale Störung verursachten die Kupellen. Es ist auf dem Schiffe selbst bei völlig glatter See kaum möglich, Perlen von der Kupelle aufzunehmen und rund zu schmelzen. Das Mindestmaß von Schiffsbewegung, welches von der Fahrt untrennbar ist, stört und bewirkt den Verlust vieler Perlen.***

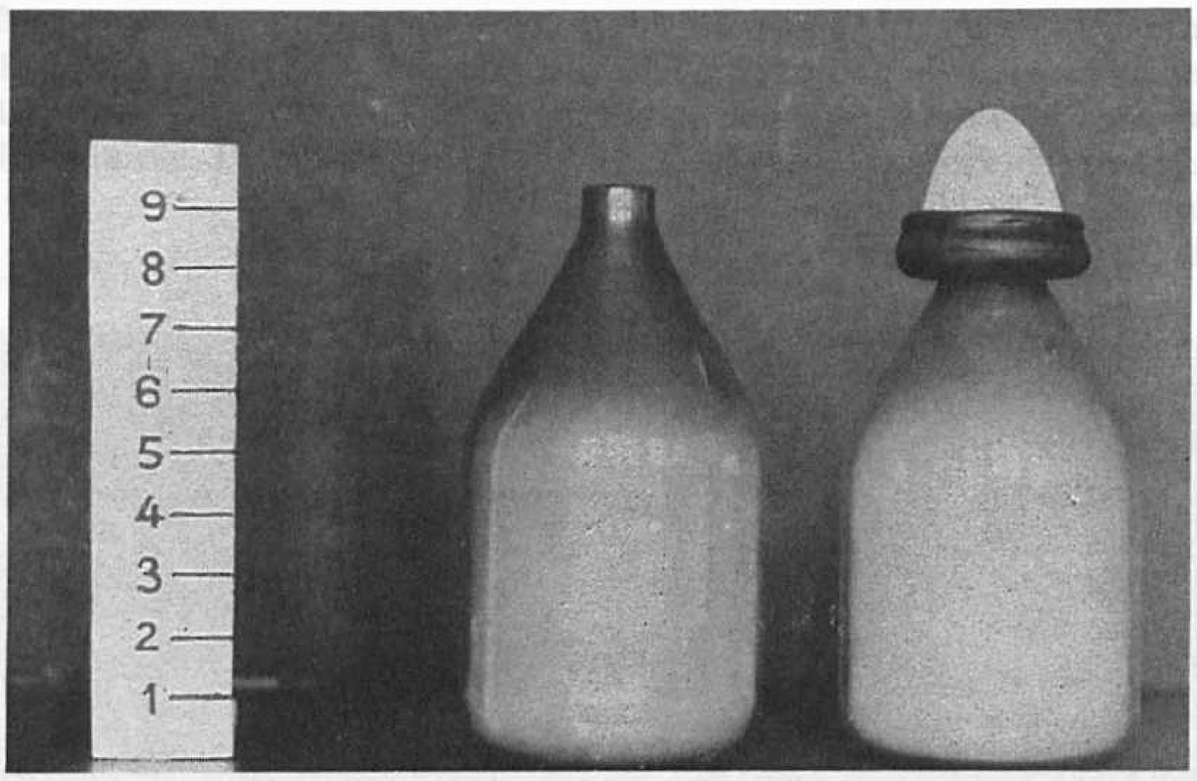


heblicher Unsicherheit behaftet, wie man leicht feststellt, wenn man die Messungen wiederholt, nachdem man das Edelmetallkorn unter dem Mikroskop aus der dünnen Schlackenschicht, in der es sitzt, herauspräpariert, in einer Perle von Borax oder Borsäure rund geschmolzen und auf einem Objektträger aus dieser Perle durch Wasser freigelegt hat. Beim Herauspräparieren nimmt man das Edelmetallkorn mitsamt den einschließenden Schlackenteilen auf, indem man es entweder aus der bis zum Erweichen erhitzten Schlacke mit einem Quarzfädchen herauszieht oder indem man die Schlacke in der Umgebung der Perle mit Hilfe einer Stahlnadel lockert und die einbettenden Schlackenpartikel heraushebt.[28]

Der geübte Beobachter findet bekannte Mengen Gold, selbst wenn sie nur millionstel Milligramme betragen, wie Blindversuche gezeigt haben, recht genau, bei Massenanalysen können naturgemäß größere Einzelfehler unterlaufen. Wir setzen den möglichen Einzelfehler bei Massenanalysen für Perlen von $1 \cdot 10^{-9}$ *g Gold mit* $\pm$ *60%, bei 50mal größeren Perlen mit* $\pm$ *20% an. Goldkörner, die kleiner als* $1 \cdot 10^{-9}$ *g sind, werden auf den Porzellanschälchen in der Schlacke oft, und wenn sie erheblich unter der angegebenen Grenze liegen, in der überwiegenden Zahl der Fälle übersehen.*[16]

Unerschrocken trat Haber den immer neuen Fehlerquellen entgegen, die sich erschlossen und die ihn am Anfang gewarnt hatten[33].

Denn Chemikalien, Gefäße, Staub enthalten Gold und Silber in Mengen, die groß genug sind, um die Bestimmungen völlig zu entwerten. Auch die Übertragbarkeit ansehnlicher Metallmengen durch lose Berührung von Schmuckstücken mit den Fingern ist keineswegs der bloße Kinderschreck, als den man Habers leicht belegbaren Hinweis auf diese Gefahrenquelle hinzustellen versucht ist. In einem mikroanalytischen Laboratorium, das sich mit Edelmetallbestimmungen befaßt, muß nach Grundsätzen gearbeitet werden, die denen der Asepsis ähneln. Aber selbst unter solchen Bedingungen ist es erst nach langwierigen Untersuchungen geglückt, aus dem circulus vitiosus herauszufinden, in dem man sich



Zur chemischen Perlenpräparation »vor Ort«.

Fig. 1. Spitzbehälter mit Einfülltrichter.

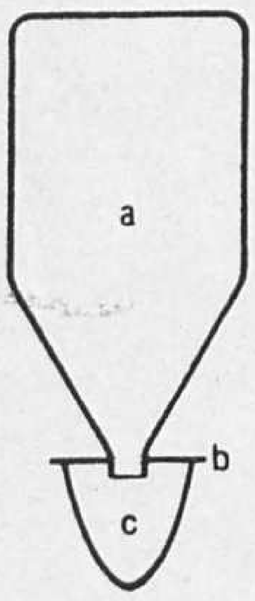


Fig. 2. Ansiedetiegel mit eingetauchtem Spitzbehälter

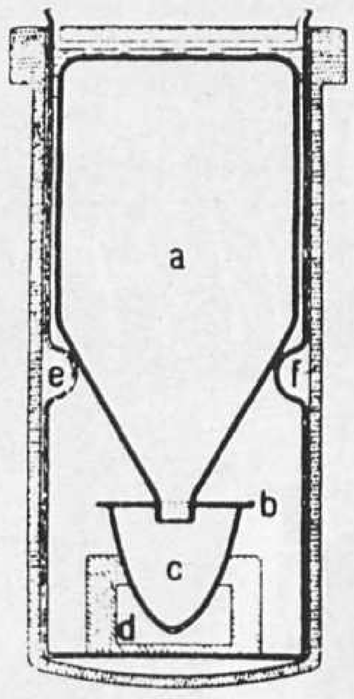


Fig. 3. Zentrifugentasche mit Zentrifugiereinsatz und Analysengefäßen.

zuerst bewegt, wenn man sich der Edelmetallfreiheit des Analysenzubehörs vergewissern will. Denn die Reinheit der Reagentien kann man nur feststellen, wenn man über reine Geräte verfügt, und für die Prüfung der Geräte auf Reinheit ist wiederum Voraussetzung, daß die Reagentien rein sind.[8]

In die Geschichte der modernen Analytik sollte die »Brillen-Anekdote« eingehen, die auch rasch eine weite Verbreitung fand. *Es war auffällig, daß der eine Assistent stets höhere Goldausbeuten hatte als die anderen Mitarbeiter. Da stellte sich heraus, daß dieser Assistent eine goldene Brille trug, die er öfter abnahm und anfaßte. Er berührte dann mit der Hand eine Bleiplatte, die zu weiteren Versuchen benutzt wurde.*[34]

Die Folge war eine konsequente Ausscheidung aller Goldeinschleppung durch Reagentien und Personal: *Diese Versuche wurden nur in Räumen vorgenommen, in denen entweder noch niemals chemische Arbeit ausgeführt war oder die vor Beginn der Versuche frisch gestrichen und im übrigen einer durchgreifenden Reinigung unterzogen waren. In Nachbarräumen erfolgten keine Arbeiten, bei denen Gold und Silber auf höhere Temperatur erhitzt oder Lösungen der Edelmetalle unter Gasentwicklung bereitet wurden. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß in goldfreiem Material Goldmengen bis zu 1 Milliontel Gramm gefunden wurden, wenn in einem anderen Zimmer desselben Stockwerkes 20 g Gold ohne Vorsichtsmaßregeln geschmolzen oder in Königswasser gelöst wurden. Der Metallstaub wird dabei durch die Luft übertragen, in der man ihn leicht findet, wenn man einige hundert Liter Luft durch Zellstoff filtriert. Man braucht danach den Zellstoff nur mit reinstem Bleiacetat zu tränken, zu veraschen und die Asche zu kupellieren. Aus der Luft setzt sich der edelmetallhaltige Staub ab, so daß man später beim Abreiben eines Laboratoriumstisches, einer Fensterscheibe oder des Fußbodens mit Zellstoffbäuschchen reichlich Gold und Silber findet. Der Versuch gelang vor der Renovierung unseres Laboratoriums, auch wenn die abgeriebenen Flächen nicht mehr als 100 cm² betrugen. Bestimmungen, bei denen die Hände erst mit dem Tische und dann mit Utensilien, z. B. Bleifolie, in Berührung kommen, die bei der Analyse benutzt werden, geben regelmäßig kleinere oder größere Fehler. Es genügt schon, daß der Beobachter die Bügel seiner goldenen Brille anfaßt und mit denselben Fingern die Bleifolie berührt, um einige Hundertmilliontel Gramm Gold in die Analyse hineinzutragen.*

Es gibt in der Literatur einen bekannten Fall, in dem ein bemerkenswerter Platingehalt in Siegerländer Gestein durch solche zufälligen Verunreinigungen an Edelmetall vorgetäuscht wurde. Die älteren Goldbestimmungen im Meerwasser sind anscheinend durch denselben Fehler entstellt.[22]

Zweifelhafte Ernte?

Welche Ergebnisse brachte nun Haber das fünfjährige Goldengagement gegen Ende seines an Erfolgen so reichen Lebens ein? Zunächst konnten, hier in seinen eigenen Worten, einige qualitative Aussagen gemacht werden:

Es hat sich kein Anhalt bei unseren Untersuchungen gefunden, der für eine Herkunft des Goldes aus irgendwelchen goldhaltigen Quellen am Boden des Ozeans spräche. Vom Regenwasser aufgeschlossenes Landgestein, dessen Schwebeteilchen von den Flüssen ins Meer getragen werden, und zerstörtes Küstengebirge sind der wahrscheinliche Ursprung des Meeresgoldes. Seine Flitter werden durch das Plankton über weite Ozeangebiete fortgetragen und regnen dabei allmählich ab. Die Fallgeschwindigkeit eines solchen Regens ist sehr klein und nimmt nach der Tiefe stark ab, weil die Zunahme der inneren Reibung des Wassers mit fallender Temperatur den entgegengesetzten Einfluß des Drucks auf die innere Reibung überwiegt. Verhältnismäßig große kugelige Teilchen von $10 \cdot 10^{-9}$ g Gold durchfallen nach der Stockesschen Formel im Monat etwa 2 km, kleinere fallen viel langsamer . . .

. . . Man kann noch einen Schritt weitergehen, indem man den Durchschnittsgehalt aller »Meteor«-Proben aus der planktonreichen Oberfläche einerseits und der planktonarmen Tiefe andererseits vergleicht. Dabei zeigt sich ein Wert von $4{,}45 \cdot 10^{-9}$ g pro Kilo Oberflächenwasser und von $3{,}25 \cdot 10^{-9}$ g pro Kilo Tiefenwasser. Diese Anreicherung in der Oberfläche spricht nachdrücklich dafür, daß das Plankton Anteil an der Schwimmfähigkeit des Goldes hat. Man wird nicht überrascht sein, angesichts dieses Zusammenhanges die Verteilung des Goldes auf Oberfläche und Tiefe bei den verschiedenen durchfahrenen Profilen verschieden zu finden.[16]

Was die Analytik anbetrifft, so mußte Haber sich eingestehen, daß auch er zunächst die Omnipräsenz von Au unterschätzt hatte.

Wenn sie aber Flüssigkeiten vor sich halten mit 100stel Milligrammen Gold in der Tonne, so unterlagen sie einer Gefahr, der sie sich nicht gleich bewußt waren, nämlich mit Hilfe ihrer Reagenzien und Utensilien kleine Mengen von Gold in die Analyse einzuschleppen. Sie unterschätzten den Zufallsgehalt sogenannter reiner Reagenzien und die Zufallsverunreinigung ihrer Laboratorien in bezug auf Gold und fanden Milligramme, ja Dutzende von Milligrammen in der Tonne des untersuchten Materials, weil sie von dem Gedanken erfüllt waren, daß Gold zu selten sei, um sich unabsichtlich einzuschleichen.[25]

Solche seltene Zufallswerte haben uns selbst anfänglich irregeführt. Die älteren Analysen aus der Literatur würden uns nicht genügt haben, um den Gegenstand in der geschilderten Art aufzunehmen und jahrelang zu bearbeiten, wenn sie nicht eine scheinbare Bestätigung durch einige selbst untersuchte Proben gefunden hätten. Wir beherrschten damals die analytischen Methoden nicht so, wie jetzt nach mehrjähriger weiterer Beschäftigung mit dem Gegenstande, und die Art der Probenahme gab nicht dieselbe Gewähr. Immerhin ist die Arbeitsweise mannigfach variiert worden und die Wahrscheinlichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Werte reell waren. Trifft es sich doch nicht selten, daß der Zufall den Beobachter zu Anfang auf die unwahrscheinlichsten Fälle führt, nach denen er später lange suchen muß, um ihnen wieder zu begegnen. Was wir damals nicht erkannten, war die Vereinze-

KUNSTBÜCHER

KLETT-COTTA

Georges Duby:
Die Kunst des Mittelalters
1. Das Europa der Mönche und Ritter (980–1140)
Aus dem Französischen übersetzt von Karl Georg Hemmerich
220 Seiten, 120 Farbabbildungen, 40 Schwarzweiß-Abbildungen, Leinen mit Schutzumschlag,
78,– DM
ISBN 3–88447–071–X

Band 2: Das Europa der Kathedralen
220 Seiten, 120 Farbabbildungen, Leinen mit Schutzumschlag,
78,– DM
ISBN 3–88447–072–8

Band 3: Das Europa der Bürger und Höflinge
erscheint im Herbst 1985
Ca. 220 Seiten, 120 Farbabbildungen, Leinen mit Schutzumschlag,
78,– DM

Subskriptionspreis bei Abnahme aller 3 Bände:
66,– DM pro Band

Duby's eindringliche Darstellung verbindet sich mit einer großzügigen Ausstattung zu einem Meisterwerk über die Kunst des Mittelalters.

Ernst H. Gombrich:
Die Kunst der Renaissance I
Norm und Form
Aus dem Englischen übersetzt von Lisbeth Gombrich
352 Seiten, 186 Abb.,
Leinen mit Schutzumschlag,
68,– DM
Subskriptionspreis bei Abnahme aller drei Bände
58,– DM
ISBN 3–608–76146–2

Die eng miteinander verbundenen Beiträge dieses ebenso originellen wie provozierenden Buches (des ersten von drei bedeutenden Renaissance-Bänden) behandeln die Einstellung der Renaissance zur Kunst und den Einfluß, der von diesem »Klima« auf die Praxis und die Wertung der bildenden Kunst ausging. Gombrich zeigt, unterstützt durch über 180 erhellende Abbildungen, die Wirkung der »Renaissance-Norm« bis in unsere heutigen Stilvorstellungen und lehrt uns die Kunst zwischen dem 14. und 16. Jahrhundert in einem völlig neuen Licht zu sehen.

Band II erscheint im Frühjahr '86

Band III im Frühjahr '87

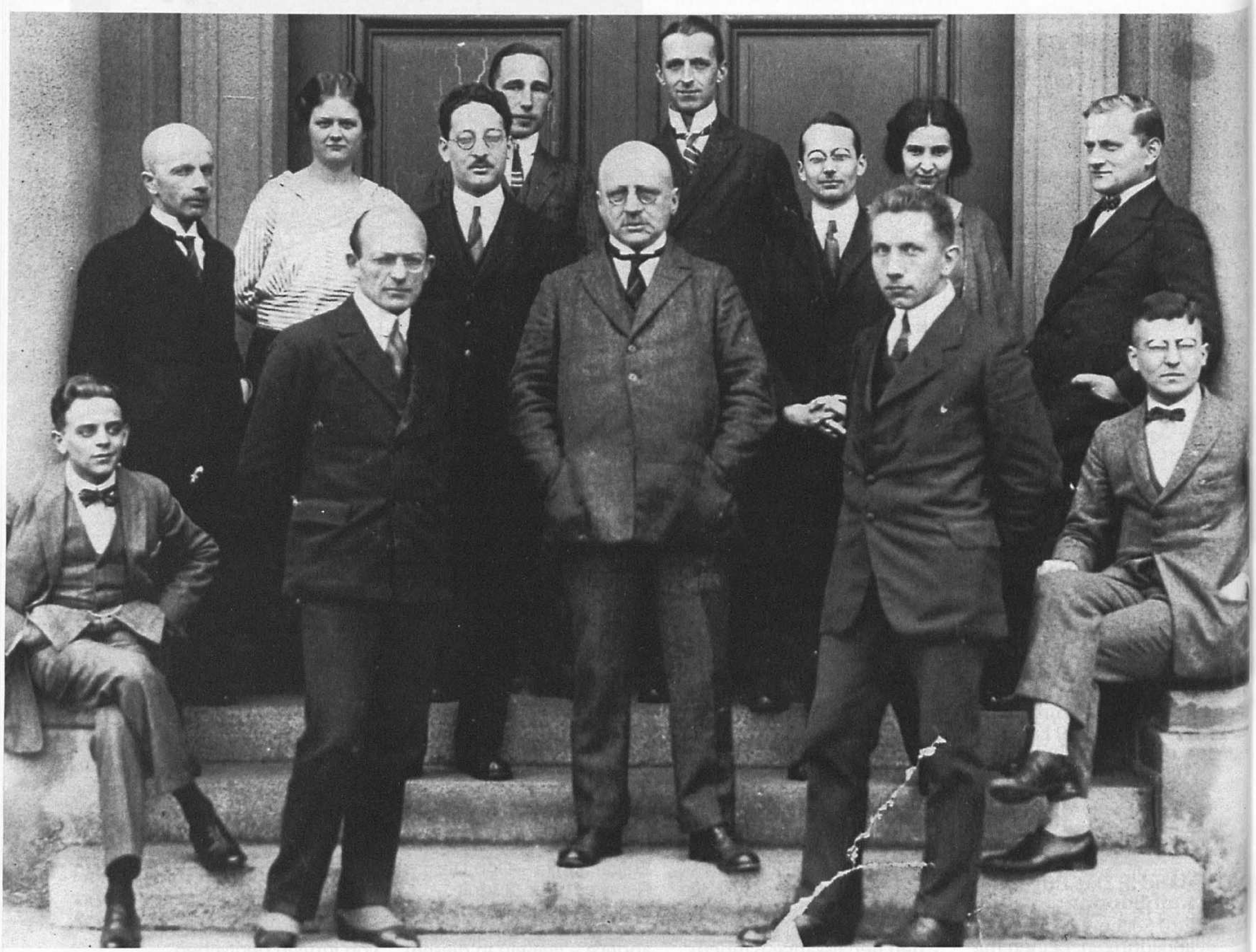
Wieland Schmied,
Eberhard Roters,
Eberhard Kolb:
Kritische Grafik der Weimarer Zeit
In Zusammenarbeit mit dem Institut für Auslandsbeziehungen

228 Seiten, 148 Abbildungen, davon 12 in Farbe,
Leinen mit Schutzumschlag,
58,– DM
ISBN 3–608–76205–1

Deutsche Künstler der 20iger Jahre – Otto Dix, George Grosz, Rudolf Schlichter, Christian Schaad, Karl Hubbuch und andere – geißeln in diesem Band die Schattenseiten ihrer Zeit. Die Opfer des Krieges, die Armen und die Spießbürger. So wie sich schon ein Albrecht Dürer der Druckgraphik zuwandte, weil sie leicht und schnell zu vervielfältigen war und damit an Breitenwirkung gewann, so hofften auch diese Künstler durch ihre multiplizierbaren Blätter mit ihrer Satire, ihren Anklagen und mitleidlosen Härten viele Menschen zu beeindrucken und wachzurütteln.
Ein Band, der mehr als manche historische Abhandlung nachdenklich macht und Erinnerungen wachruft.

Heinrich Klotz:
Die neuen Wilden in Berlin
188 Seiten, 145 Abb.,
davon 92 in Farbe, Leinen mit Schutzumschlag,
98,– DM
ISBN 3–608–76159–4
Vorzugsausgabe:
mit einem Linolschnitt von Helmut Middendorf
Auflage 100 Exemplare
signiert und numeriert
289,– DM
ISBN 3–608–76210–8

Viel geschmäht und hoch geschätzt, – gegensätzlichen Bewertungen dieser Art sieht sich eine Gruppe von jungen deutschen Künstlern ausgesetzt, die mit den deutschen Expressionisten zu Beginn dieses Jahrhunderts verglichen und daher die »Neuen Wilden« genannt werden.
Der Autor, Direktor des deutschen Architekturmuseums, Frankfurt gibt zum ersten Mal in einer umfassenden Bestandsaufnahme, die auch die persönlichen Lebensumstände der Künstler mit einbezieht, eine Darstellung jener Malerei, die in jüngster Zeit weltweit, z.B. durch Ausstellungen in den USA, Furore gemacht und der Kunst in der Bundesrepublik neues Ansehen verschafft hat.



Die Mitarbeiter des Projekts »M« (Gold-in-Meerwasser-Gruppe). Eine umfassende Darstellung des in mühevoller fünfjähriger Arbeit zusammengetragenen Materials steht – wie Willstätter schon 1928 bemerkt – noch aus . . .

Die Aussicht, Deutschlands Tributzahlungen zu erleichtern, war ein Trugbild. Eines Tages, nach der Rückkehr von Südamerika, besuchte mich Haber in der Arcisstraße mit der Frage, ob sich wohl die Fortsetzung dieser Arbeit noch lohne. Die Antwort war: »Wenn es kein Gold gibt, wird es ein schönes Buch geben. Das Habersche Buch über die Edelmetalle in den Meeren, gleich wichtig ist es für Geologie, Ozeanographie, Kolloidchemie, analytische und technische Chemie; nur leider, es ist nicht geschrieben.«

lung dieser Vorkommen. Wir haben gleich unseren Vorgängern die daneben beobachteten kleinen Gehalte auf Besonderheiten der Schöpfstelle und Zufallsfehler geschoben. Denn auch wir glaubten damals, daß Gold viel leichter verloren als eingeschleppt würde.[25]

Die späteren Ergebnisse von Haber und Mitarbeitern, die unter sorgfältiger Ausscheidung der erkannten Fehlerquellen gewonnen worden waren, unterschieden sich sodann erheblich von dem Arrheniuswert von 6 mg/t.

Die Analysen von 233 Proben aus der Bay von San Francisco (1925), in die zwei Flüsse ihr goldhaltiges Geschiebe eintragen, ergab einen Goldgehalt von 0,01 mg/t.

Die 1500 auswertbaren »Meteor«-Proben lagen zwischen 0,001–0,059 mg/t, der Mittelwert lag bei 0,0047 mg/t. Die Analyse des Rheinwassers bei Leverkusen und Karlsruhe ergab 0,003 mg/t.

Zum Vergleich seien Meerwasserwerte, die in den 50er Jahren unter Anwendung der Neutronenaktivierungsanalyse erhalten wurden, erwähnt:

Small portions of sea water were irradiated with slow neutrons in a Harwell Pile and the radioactivity from the gold-198 produced was compared with that from a standard gold solution. The gold contents found depended on the distance from the shore that the samples were taken, and varied from about 400 µg per cubic metre for English coastal water to about

Die Abfüllung und Aufbewahrung der dann in Dahlem näher charakterisierten Wasserproben bereitete einige Probleme, so berichtet Haber: *Das Meerwasser wird in Flaschen von 2 l Inhalt mit Patentverschluß gesammelt. Das Flaschenglas birgt eine Gefahr. Es kann sich aus der Wasserfüllung stammendes Edelmetall fest daran setzen, so daß es nicht losspülbar ist und der Bestimmung entgeht. Behandelt man aber die Glasinnenwandung, um dieser Gefahr zu entgehen, intensiv mit stark wirkenden Agentien (bromhaltige Bromwasserstoffsäure), so entzieht man dem Flaschenglase kleine aber doch wahrnehmbare Anteile des Edelmetalls, insbesondere des Silbers, die es nach unserer Erfahrung immer enthält, weil es nicht aus völlig edelmetallfreien Rohstoffen erschmolzen wird.*

15 µg per cubic metre for water from the north-western limit of the Bay of Biscay.[29]

Seit kurzem gelingt es, ultrareines Wasser mit Hilfe der Monostandard-Aktivierungsanalyse bezüglich seiner Inhaltsstoffe zu charakterisieren [35 36], bei einem simultan erfaßten Untergrund von 22 Elementen (in toto $1{,}8 \cdot 10^{-8}$ Mol/l!) wurde der Goldgehalt zu 0,00006 mg/t gefunden. Damit ist die Omnipräsenz von Au erneut belegt. Habers Analytik hat wohl ohne Zweifel auch zur Aufklärung der Transmutations-»Erfolge« beigetragen, bleiben wird sicher auch ein geologisch-ozeanographischer Aspekt.

Es mag ferner sein, daß ohne das analytische Rüstzeug, das Haber bereit hatte, jene voreilige Meldung von der Umwandlung des Quecksilbers in Gold nicht so rasch und unumstößlich als Ausgeburt einer bedauerlichen Selbsttäuschung hätte erwiesen werden können.[8]

Aber trotz allem fährt Jaenicke fort: *Daß aber die Analysen nur einen verschwindenden Bruchteil des greifbar nahe geglaubten Goldreichtums erkennen ließen, war durch kein menschliches Mittel gutzumachen und verlangte unumwundene Preisgabe alle Hoffnungen.*[8]

Unzweifelhaft hat Haber – wohl unter dem Eindruck der wirtschaftlichen Situation und der bedrohlichen Lage Deutschlands – zu wenig Zeit verstreichen lassen, bis er seine Idee in die Praxis umzusetzen suchte. Im Jahre 1928 faßt Haber zusammen: *Das entscheidende Hemmnis für den Aufschluß dieser Schatzkammer von Gold war früher die Verdünnung gewesen. Aber die Verdünnungsgrenze, bei der die Aufarbeitung verlohnt, schiebt sich naturgemäß mit dem Fortschritt der Wissenschaft und Technik überall hinaus. Nach dem Stande unseres Jahrzehnts war vorauszusehen, daß die Verarbeitung bei den höchsten Werten, die man im Meerwasser beobachtet hatte, nämlich bei rund 60 mgr pro Tonne, zu einem wirtschaftlichen Erfolg führen würde und bei dem zehnmal kleineren Werte, den Arrhenius seiner Vorratsberechnung zugrunde gelegt hatte, war die Ausnutzung nicht ausgeschlossen. Die Beschäftigung mit dem Golde im Meerwasser hatte aber nicht nur ein volkswirtschaftliches, sondern auch ein ozeanographisches Interesse ...*

... Wir haben eingangs erwähnt, daß Arrhenius 1903 mit vorsichtiger Bewertung des damals vorliegenden Materials den Goldgehalt des Meereswassers auf $6 \cdot 10^{-6}$ g pro Kilo geschätzt hat. Das Ergebnis der sämtlichen Bestimmungen für das vom »Meteor« erforschte Gebiet ist eine Herabminderung dieser Zahl auf den 1500. Teil.

... Zusammenfassend ist das Ergebnis der »Meteor«-Proben eine außerordentliche Herabsetzung des Goldgehaltes im Ozean, und der Nachweis, daß das Gold im Seewasser mindestens zum erheblichen Teile in grobdisperser Form vorkommt, und zwar mit höherem Gehalt pro Kilogramm im Oberflächenwasser als in der Tiefe. Die Aussicht auf eine Nutzbarmachung des Meerwassers zur Goldgewinnung ist geschwunden.[16]

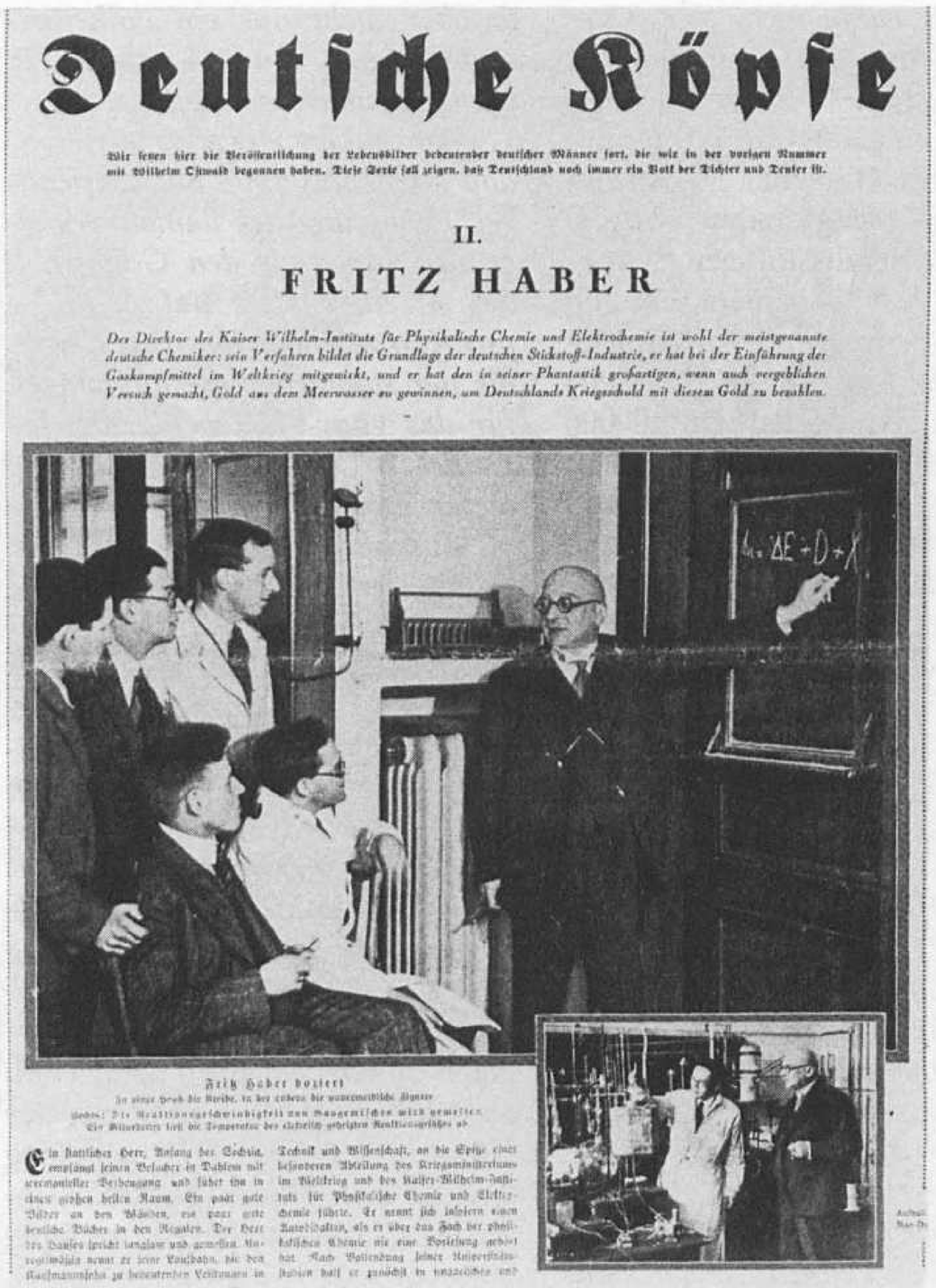
Nach diesem zwischen den Zeilen als Niederlage im Kampf mit der Natur empfundenen Rückschlag wendet sich Haber nochmals intensiv der Grundlagenforschung zu:

Lumineszenz, Ionisation, Kettenpropagation, Explosionstheorie sind nur einige Punkte, denen sich sein vielseitiger, von den Schülern mit Ehrfurcht begegneter Geist zuwendet, und dennoch, immer mehr reizen ihn – wie schon Willstätter bemerkte[1] – *das Anpakken, der Anfang, die Idee, weniger die Ausführung und das Resultat.*

Bald schon dringt Lärm in das Arbeitszimmer der deutschen Gelehrten, die doch so lange, von Ausnahmen abgesehen, versucht hatten, der Tagespolitik aus dem Wege zu gehen.

Das »Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums« vom 7. 4. 1933 schaffte die Voraussetzung zur »Arisierung« der Hochschulen und der ihnen nahestehenden Forschungsinstitute. Zwar genoß Haber zunächst als Kriegsfreiwilliger das unsichere und zweifelhafte Privileg, vorläufig persönlich davon nicht betroffen zu sein, aber er wurde mit der Tatsache konfrontiert, einen Teil seiner Mitarbeiter vor die Tür setzen zu müssen.[37]

In einem erschütternd offenen Brief vom 30. April 1933, ge-



Deutsche Köpfe

Wir setzen hier die Veröffentlichung der Lebensbilder bedeutender deutscher Männer fort, die wir in der vorigen Nummer mit Wilhelm Ostwald begonnen haben. Diese Serie soll zeigen, daß Deutschland noch immer ein Volk der Dichter und Denker ist.

II.

FRITZ HABER

Der Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie und Elektrochemie ist wohl der meistgenannte deutsche Chemiker: sein Verfahren bildet die Grundlage der deutschen Stickstoff-Industrie, er hat bei der Einführung der Gaskampfmittel im Weltkrieg mitgewirkt, und er hat den in seiner Phantastik großartigen, wenn auch vergeblichen Versuch gemacht, Gold aus dem Meerwasser zu gewinnen, um Deutschlands Kriegsschuld mit diesem Gold zu bezahlen.

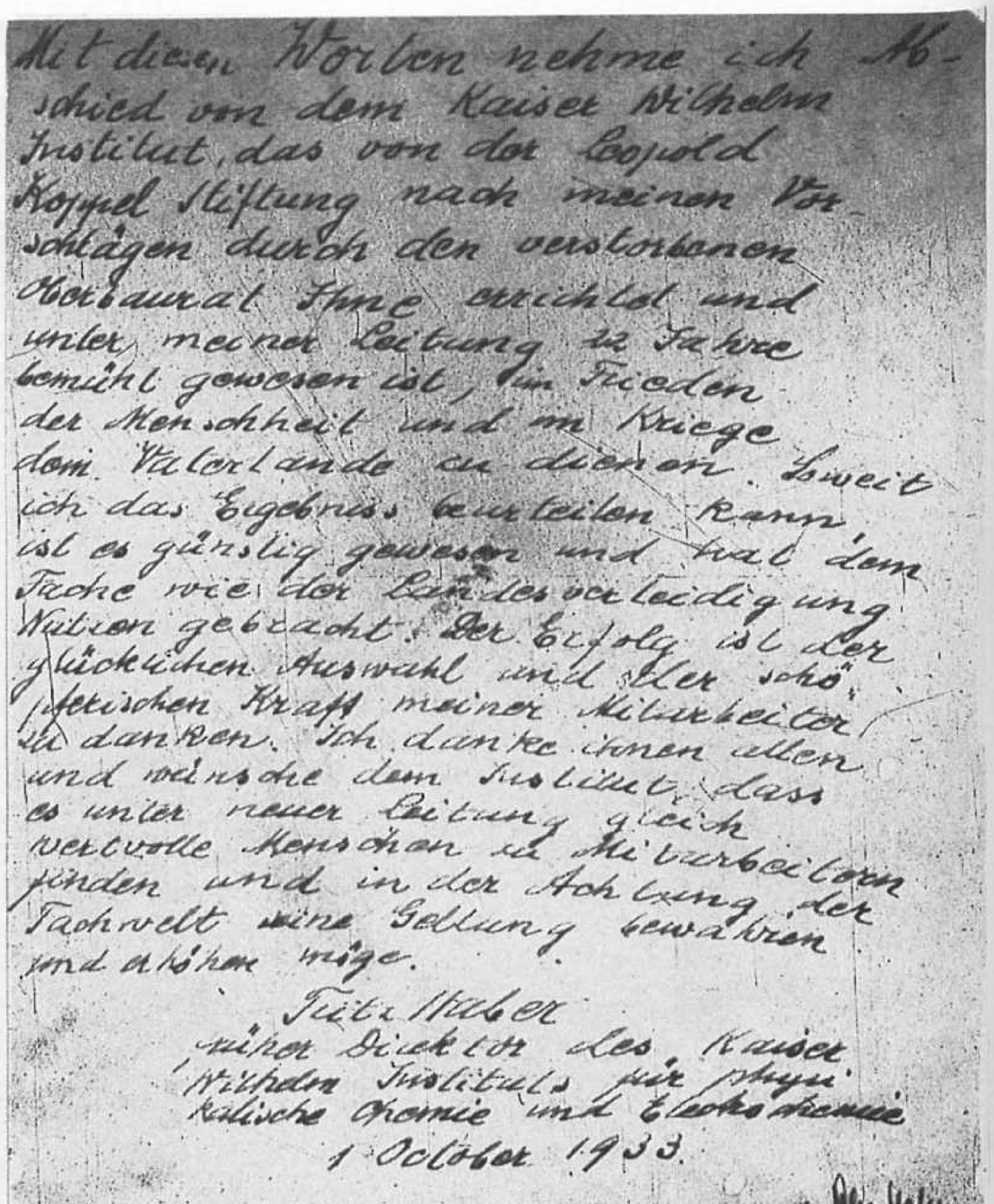
Fritz Haber doziert

In einer Pause die Kreide, in der anderen die unentbehrliche Zigarre (rechts): Die Reaktionsgeschwindigkeit von Gasgemischen wird gemessen. Ein Millivoltmeter liest die Temperatur des elektrisch geheizten Reaktionsgefäßes ab

Ein stattlicher Herr, Anfang des Sechsig, empfängt seinen Besucher in Dahlem mit ceremoniöser Verbeugung und führt ihn in einen großen hellen Raum. Ein paar gute Bilder an den Wänden, ein paar gute deutsche Bücher in den Regalen. Der Herr des Hauses spricht langsam und gemessen. Manchmal nennt er seine Laufbahn, die den Kaufmannssohn zu bedeutenden Leistungen in Technik und Wissenschaft, an die Spitze einer besonderen Abteilung des Kriegsministeriums im Weltkrieg und des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie und Elektrochemie führte. Er nennt sich inkorrekt einen Autodidakten, als er über das Fach der physikalischen Chemie wie eine Vorlesung redet hat. Nach Vollendung seiner Universitätsstudien darf er zunächst in wissenschaftlichen und

Noch im Jahre 1931 wurde der Weltkriegsfreiwillige Fritz Haber unter der Rubrik »Deutsche Köpfe« von der Münchner Illustrierten Presse gefeiert. Am 30. 4. 1933 sah er sich genötigt, die Demission einzureichen.
Eine treffende Charakterisierung von Haber zitiert J. Jaenicke:
Haber war Physikochemiker im weitesten Sinne des Wortes, weil er zugleich Chemiker und Physiker war. Er beherrschte, ausgehend von der Akustik und Optik, in die die Schlagwetterpfeife und Interferometer gehören, über die Elektrizitätslehre hinweg das Gesamtgebiet beider Wissenschaften bis zur Relativitätstheorie und Enzymchemie. Er wußte, wie Arthur von Weinberg einmal von ihm sagte, mit H und N ebenso umzugehen, wie mit h und ν. Auf der Vertrautheit mit der Physik und der Chemie und auf der Kenntnis der Methoden und Denkmittel beider beruhte seine Wendigkeit und Vielseitigkeit.

richtet an den Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, bittet er um seine Verabschiedung.[38]
Max Planck erinnert sich an sein »Gespräch« mit Hitler im Frühjahr 1933 über den »Fall« Haber:
Nach der Machtergreifung durch Hitler hatte ich als Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft die Aufgabe, dem Führer meine Aufwartung zu machen. Ich glaubte, diese Gelegenheit benutzen zu sollen, um ein Wort zu Gunsten meines jüdischen Kollegen Fritz Haber einzulegen, ohne dessen Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus dem Stickstoff der Luft der vorige Krieg von Anfang an verloren gewesen wäre. Hitler antwortete mir wörtlich: »Gegen die Juden an sich habe ich gar nichts. Aber die Juden sind alle Kommunisten, und diese sind meine Feinde, gegen sie geht mein Kampf.« Auf meine Bemerkung, daß es doch verschiedenartige Juden gäbe, für die Menschheit wertvolle und wertlose, unter ersteren alte Familien mit bester deutscher Kultur, und daß man doch Unterschiede machen müsse, erwiderte er: »Das ist nicht



Mit diesem von Otto Hahn dem Archiv der MPG übergebenen Zettel am Schwarzen Brett des Dahlemer Instituts verabschiedet sich Fritz Haber.
Eine Metapher daraus, »Mankind in peace, the fatherland in war«, wurde von Peter Craig als Überschrift seiner kürzlich erschienenen Würdigung Habers anläßlich seines 50. Todestages gewählt (New Scientist, 2. Febr. 1984).

Mit diesen Worten nehme ich Abschied von dem Kaiser Wilhelm Institut, das von der Leopold Koppel Stiftung nach meinen Vorschlägen durch den verstorbenen Oberbaurat Ihne errichtet und unter meiner Leitung 22 Jahre bemüht gewesen ist, im Frieden der Menschheit und im Kriege dem Vaterlande zu dienen.
Soweit ich das Ergebnis beurteilen kann, ist es günstig gewesen und hat dem Fach wie der Landesverteidigung Nutzen gebracht. Der Erfolg ist der glücklichen Auswahl und aller schöpferischen Kraft meiner Mitarbeiter zu danken.
Ich danke ihnen allen und wünsche dem Institut, daß es unter neuer Leitung gleich wertvolle Menschen zu Mitarbeitern finden und in der Achtung der Fachwelt seine Geltung bewahren und erhöhen möge.
Fritz Haber
früher Direktor des Kaiser Wilhelm Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie
1. October 1933

In schwerer Zeit, in mühevollen Stunden,
Wenn unser Ziel von Zweifeln schwarz umnachtet,
Hat gleicher Sinn und Zutraun uns verbunden.
Und was der Mann am Mitbestrebten achtet,
Ihn froh des Helfers macht, den er gefunden,
Das Ziel ihm näher bringt, nach dem er trachtet:
Selbständ'ge Kraft des anderen und Treue,
Verbinden uns bei jedem Schritt aufs neue. ***Fritz Haber***

richtig. Jud ist Jud; alle Juden hängen wie Kletten zusammen. Wo ein Jude ist, sammeln sich sofort andere Juden aller Art an. Es wäre die Aufgabe der Juden selbst gewesen, einen Trennungsstrich zwischen den verschiedenen Arten zu ziehen. Das haben sie nicht getan, und deshalb muß ich gegen alle Juden gleichmäßig vorgehen.« Auf meine Bemerkung, daß es aber geradezu eine Selbstverstümmelung wäre, wenn man wertvolle Juden nötigen würde auszuwandern, weil wir ihre wissenschaftliche Arbeit nötig brauchen und diese sonst in erster Linie dem Ausland zugute komme, ließ er sich nicht weiter ein, erging sich in allgemeinen Redensarten und endete schließlich: »Man sagt, ich leide gelegentlich an Nervenschwäche. Das ist eine Verleumdung. Ich habe Nerven wie Stahl.« Dabei schlug er sich kräftig auf das Knie, sprach immer schneller und schaukelte sich in eine solche Wut hinauf, daß mir nichts übrig blieb, als zu verstummen und mich zu verabschieden.[39]

Max von Laue schrieb in einem mutigen Nachruf (1934!):
Und was bleibt denen, die ihn kannten und ihm nun nachtrauern? Erinnerungen – Seine Freunde und seine Mitarbeiter kennen den Reichtum seines Herzens, seine Treue, seine Ritterlichkeit und Zartheit, seine Empörung über Unlauterkeit und Schlechtigkeit und die heitere Ruhe, mit der er Kleinigkeiten übersieht. Jüngeren gegenüber ist er von nie ermüdender Güte, immer bestrebt, ihnen Hoffnungen zu geben und neue Wege zu weisen. Er hat kein Verständnis für Enge und Unduldsamkeit; er schätzt die Erlesenheit anderer Länder und Geister, doch seine Liebe gilt dem deutschen Lande; hat er doch, wie kein zweiter, geholfen, daß dieses Land in schwerster Zeit seine Kinder schützen und ernähren konnte.

Nachtrag

Zur »Ernte der Meergoldgewinnung«, dem Ende seines »rêve d'or«, hat Haber einst geäußert: *Es gibt nichts Mannigfaltigeres als die Verhältnisse in den Weltmeeren. Möglich, daß sich einmal irgendwo eine Art Goldfundstelle zeigt, an der die Edelmetallteilchen sich regelmäßig anhäufen. Möglich, daß eine solche Goldfundstelle in zugänglichen Klimaten gelegen ist und daß diese Bedingungen den Gedanken an eine Verarbeitung des Wassers noch einmal wekken. Ich habe es aufgegeben, nach dieser zweifelhaften Stecknadel in einem Heuhaufen zu suchen.*[25]

Am 29. Januar 1934 verstarb Fritz Haber in der Schweiz in Folge eines ihn schon lange beeinträchtigenden Herzleidens, er befand sich auf dem Weg von seinem englischen Exil nach Palästina.

Auf einen Buchumschlag – es war Thomas Carlyles »Französische Revolution« – hatte er einst geschrieben:[9]

Wer, von den Einzelnen tief hingenommen,
Sich schaffend wünschend leidenschaftlich regt,
Dem wird das allgemeine bald verschwommen,
Das uns alleine dauernd hebt und trägt.
Dann mindert sich Gesundheit, Frohsinn, Frische,
Zur Qual wird was uns steigert und erhebt;
Es ekelt uns am reichbesetzten Tische,
Weil Überreizung jeden Reiz begräbt.
Dann muß man lesen von den großen Dingen,
Wie sie ein rechter Meister vor uns stellt,
Bis wieder still harmonisch in uns klingen,
Die engen Saiten dieser Menschenwelt.

1 R. Willstätter: Fritz Haber zum sechzigsten Geburtstag, Naturwissenschaften *16,* 1053 (1928)
2 K.-F. Bonhoeffer: Fritz Habers Wissenschaftliches Werk, Z. f. Elektrochemie *57,* 2 (1953)
3 Nobel Lectures in Chemistry Amsterdam, London, New York, 1966
4 B. Timm: The ammonia synthesis and heterogeneous catalysis, Proceedings of the 8th International Congress on Catalysis Berlin (West), 2–6 July *I,* 7, 1984
5 F. Haber: Z. f. Elektrochemie *16,* 244 (1910)
6 A. v. Nagel: Stickstoff, Ludwigshafen/Rhein 1970
7 K. A. Hofmann und U. R. Hofmann, Anorganische Chemie, Braunschweig 1945
8 J. Jaenicke: Habers Forschungen über das Goldvorkommen im Meerwasser, Naturwissenschaften *23,* 5 (1935)
9 J. E. Coates: The Haber Memorial Lecture, Journal of the Chemical Society 1642 (1939)
10 F. Haber: Aus Leben und Beruf, Berlin 1927
11 R. Schwankner: Verspätete Alchemie – Schauplatz Berlin 1924–1926, Kultur & Technik *4,* 22–24 (3/1980)
12 S. Arrhenius: Lehrbuch der kosmischen Physik I, 1903
13 G. A. Craig: Deutsche Geschichte 1866–1945, München 1980
14 K. D. Bracher: Die Krise Europas 1917–1975, Frankfurt/M.; Berlin; Wien 1982
15 New Yorker Staatszeitung 30. Juli 1923
16 F. Haber: Das Gold im Meere – Aus den Verhandlungen der ozeanographischen Konferenz anläßlich der Hundertjahrfeier der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 24.–26. Mai 1928, Ergänzungsheft III der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1 (1928)
17 F. Haber: Fünf Vorträge aus den Jahren 1920–1923, Berlin 1924
18 K. A. v. Laffert: Gold – Politischer Roman aus der Gegenwart, Berlin 1924
19 H. Dominik: Lebensstrahlen, Berlin 1938
20 H. Dominik: Befehl aus dem Dunkel, Berlin 1933
21 R. Schwankner: Das Porträt: Otto Hönigschmid (1878–1945), Chiuz *15,* 163 (1981)
22 F. Haber, J. Jaenicke und F. Matthias: Über die angebliche Darstellung »künstlichen« Goldes aus Quecksilber, Z. Anorg. Allg. Chem. *153,* 11 (1926)
23 F. Tausend: 180 Elemente – deren Atomgewichte und Eingliederung in das harmonisch-periodische System, München 1922
24 R. Kerschagl: Die Jagd nach dem künstlichen Gold, Berlin 1973
25 F. Haber: Das Gold im Meerwasser, Zeitschr. angew. Chem. *40,* 303 (1927)
26 E. Sonstadt, Chem. News *26,* 159 (1872)
27 A. Liversidge, Journ. and Proc. Royal Soc. N. S. W. *29,* 335 (1895)
28 F. Haber und J. Jaenicke: Beitrag zur Kenntnis des Rheinwassers, Ztschr. anorgan. u. allg. Chem. *147,* 156 (1925)
29 R. W. Hummel: Determination of Gold in Sea Water by Radioactivation Analysis, Analyst *82,* 483 (1957)
30 M. Goran: The Story of Fritz Haber, Norman (Oklahoma) 1967
31 Bericht über die Terminfahrt mit dem Reichsdampfer »Poseidon« 8. Mai bis 22. Mai 1924, Bibliothek und Archiv zur Geschichte der MPG
32 H. Moesta: Erze und Metalle – ihre Kulturgeschichte im Experiment, Berlin, Heidelberg, New York 1983
33 F. Berndt: Über die mikrodokimastische Bestimmung von Gold und Silber, Dissertation Berlin 1927
34 Berliner Unterhaltungsblatt 5. März (1926)
35 J. I. Kim, D. Lux, I. Fiedler: Mikrochimica Acta [Wien] I, 137 (1982)
36 R. Schwankner: Eine neue Methode zur Direktbestimmung geringster Plutoniumkonzentrationen in aquatischen Systemen, Diplomarbeit, Univ. München 1984
37 H. Mehrtens, S. Richter: Naturwissenschaft, Technik und NS-Ideologie, Frankfurt/M. 1980
38 A. D. Beyerchen: Scientists under Hitler, New Haven, London 1977
39 M. Planck: Mein Besuch bei Adolf Hitler, Physikalische Blätter *3,* 143 (1947)
40 C. Busch, A. Mittasch, G. Stern, H. Wolf: DRP 249477, DRP 258146 (9. Jan. 1910)
41 H. Sachsse: Das Porträt: Fritz Haber 1868–1934, Chiuz *2,* 144 (1968)
42 R. Wizinger: Chemische Plaudereien, Bonn 1937
43 Bericht über die erste Reise an Bord der »Hansa« 19. Juli bis 18. August 1923, Bibliothek und Archiv zur Geschichte der MPG
44 F. Haber: Das Gold im Meerwasser, Zeitschr. Angew. Chem., *39,* 662 (1926)
45 J. Jaenicke: Lebensabriß Fritz Habers, Ber. d. Bunsengesellschaft *73,* 126 (1969)
46 A. Defant: Deutsche Atlantische Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff »Meteor« 1925–1927, Berlin; Leipzig 1932
47 M. v. Laue: Fritz Haber †, Naturwissenschaften *22,* 1 (1934)
48 R. Schwankner: bisher unveröffentlicht

Hans Joachim Holtz

Vor 50 Jahren begann das öffentliche Fernsehen

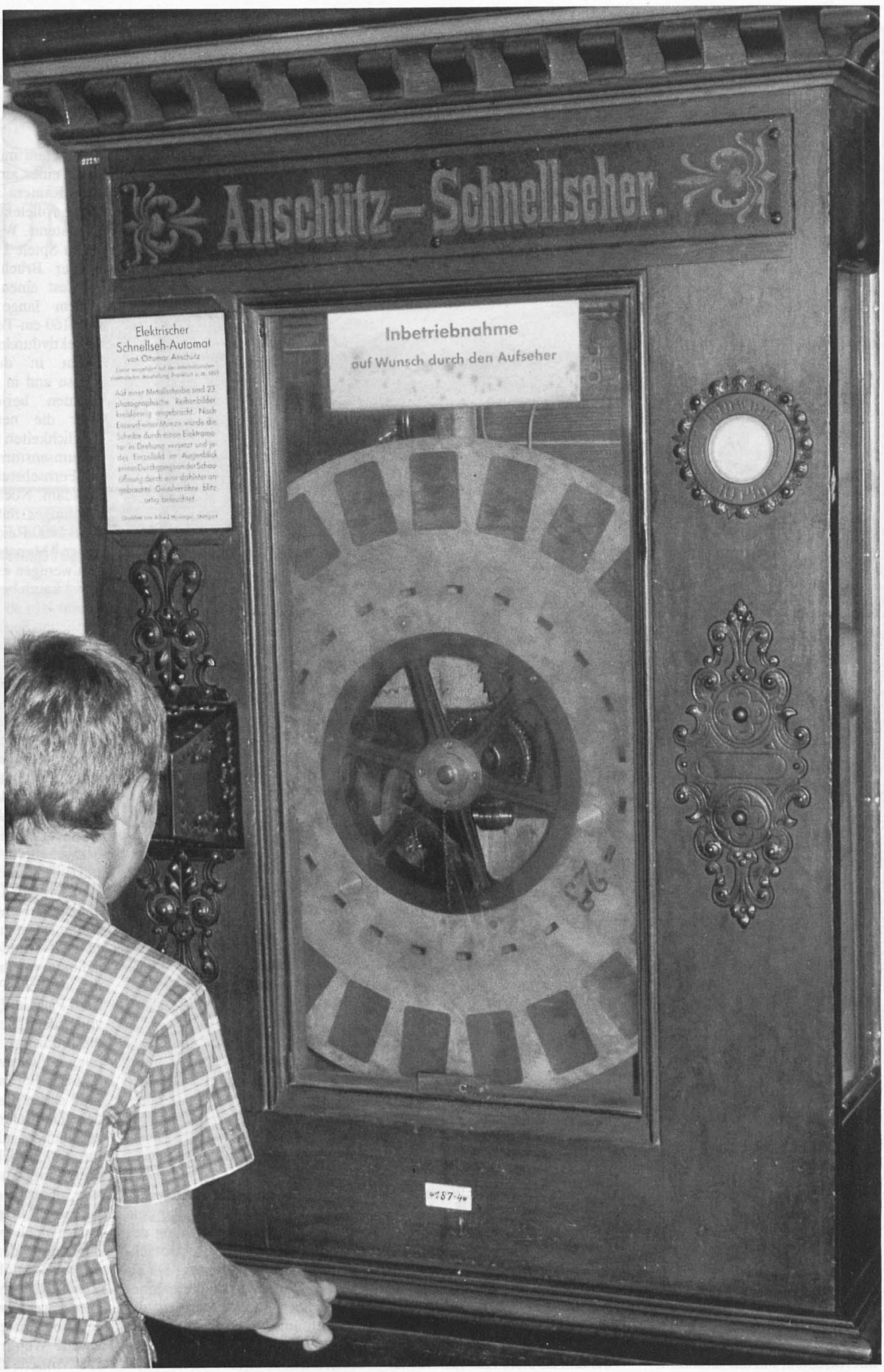
Am 22. März 1935 begann in Berlin mit den damals im Rundfunk üblichen Ansageankündigungen »Achtung, Achtung . . .« international das erste öffentliche Programm des Fernsehsenders Paul Nipkow. 40 Jahre nach den ersten öffentlichen Filmvorführungen in Deutschland wurde ebenfalls in Berlin erstmals in der Welt eine »Fernsehstube« für die Bevölkerung eröffnet. Die Entwicklungsgeschichte reicht weit zurück.

Vor gut 100 Jahren war der 23jährige Paul Nipkow Student der Naturwissenschaften in Berlin und erhielt am 6. Januar 1884 das deutsche Reichspatent für sein »Elektrisches Teleskop«, mit dem man, so die Patentschrift, »ein am Ort A befindliches Objekt an einem beliebig anderen Ort B sichtbar machen« konnte. Seine Nipkowsche Scheibe mit spiralförmig angeordneten Löchern drehte sich und »tastete« das zu übertragende Bild ab. Doch die Fernsehtechnik war noch nicht soweit, und das Patent verfiel.

Im Jahre 1891 gelang es Ottomar Anschütz, mit seinem »Elektrischen Tachyskop« durch periodische Beleuchtungen einzelner Bewegungsabläufe »lebende« Bilder zu erzeugen. Auf der Weltausstellung 1893 in Chicago galten seine Bilderfolgen als »the greatest wonder of the world«. Sein als Groschenautomat einst in der Berliner City umlagerter »Schnellseher« steht noch heute vorführbereit im Deutschen Museum in München. Im März 1897 entwikkelte der in Fulda geborene und als Physikprofessor in Straßburg tätige 47jährige Karl-Ferdinand Braun, der 1909 den Nobelpreis erhielt, die nach ihm benannte Kathodenstrahlröhre, mit der elektrische Schwingungen auf einem Bildschirm sichtbar werden. Im Jahre 1906 gelingt seinem Assistenten Max Dieckmann, dem Gründer der später weltbekannten Drahtlostelegraphischen und Luftelektrischen Versuchsstation Gräfelfing bei München, zusammen mit Gustav Glage mit ihrem Verfahren zur Übertragung von Schriftzeichen und Strichzeichnungen die Wiedergabe einfacher Figuren mit der Braunschen Röhre.

Ab 1924 geht es dann zügig voran. Professor August Karolus, Physiker und Elektrotechniker, überträgt in seinem Leipziger Laboratorium erstmals echte Fernsehbilder. Unter Mitwirkung von Siemens & Halske entsteht der Telefunken-Karolus-Siemens-Bildtelegraf. Im März 1929 beginnt die Deutsche Reichspost, auf Kurzwelle über den Berliner Rundfunk während der Sendepausen stumme Bilder (»Fernkino«), fast ausschließlich Filmszenen, auszustrahlen. Jahrelang dauerten diese Versuchssendungen, aber die Zuschauerzahl blieb klein, denn für private Interessenten gab es damals noch keine Fernsehempfänger. Ab April 1934 ermöglichte die Ultrakurzwelle die gleichzeitige Übertragung von Bild und Ton. Am 22. März 1935 begann dann der Fernsehsender Paul Nipkow in Berlin seine regelmäßigen Programme, vorerst allerdings nur für wenige Testzuschauer. Das spätere »Pantoffelkino« mußte noch viele technische Schönheitsfehler überwinden. Zeitzeugen erinnern sich, daß beispielsweise Stupsnasige auf dem Bildschirm lange Nasen und Blondhaarige schwarze glanzlose Köpfe hatten. Dipl.-Ing. Gerhart Goebel berichtete im »Archiv für das Post- und Fernmeldewesen« über jene Anfangszeit, daß alle Live-Sendungen vor dem festen Nipkow-Scheibe-Personenabtaster auf einer ringsum geschlossenen Dunkelbühne von nur 1,5 m × 1,5 m inszeniert wurden. »Wegen der starken Rotempfindlichkeit der Photozellen schminkte man die Lippen der Darsteller schwarz, die Augenlider grün. Das Haar der Schauspieler wurde mit Goldpuder bestäubt, damit es auch ohne Effektbeleuchtung Glanz erhielt. Andererseits wirkten allzu große Helligkeitsgegensätze im Blickfeld störend. Deshalb färbte man weiße Wäsche bei dunkler Kleidung grau und versah blanke Metallteile mit einem stumpfen Überzug.« Und dies alles für Schwarzweiß-Fernsehen.

Imogen Orkutt und Schura von Finkelstein hießen die ersten Fernsehdamen, die bereits bei den Versuchssendungen ab 1928 zeitweise auf dem Bildschirm Sendungen sprechend oder sogar singend ansagten. Erste offizielle Fernsehsprecherin wurde Ende 1934 die junge Schauspielerin Ursula Patzschke. Sie arbeitete aber nicht nur als Ansagerin, sondern gestaltete auch minutenlange Unterhaltungszenen, wobei einige Kinder und ihr Hund für zusätzliche Abwechslung sorgten. Die Reichsrundfunk-Gesellschaft und das Reichspost-Zentralamt wechselten sich anfangs bei der Programmgestaltung ab. Immerhin gab es fast täglich bereits von 10 bis 12 Uhr, 15 bis 16.30 Uhr und 20.30 bis 22 Uhr Fernsehen und dazwischen sowie danach bis Mitternacht füllende Rundfunkmusik. Jeweils die Hälfte der Fernsehsendungen waren Direktbeiträge bzw. Tonfilme mit teilweise heute noch auftretenden Darstellern. Die Regie handelte bemerkenswert flexibel. G. Goebel erwähnte in seinem Beitrag ein heute kaum wiederholbares Beispiel. Eine Künstlerin erhielt nach ihrem Auftritt einen Zuschaueranruf: »Sagen Sie, Fräulein Vesten, warum tragen Sie denn nicht mehr die schöne Bluse von gestern, die stand Ihnen besonders gut?!« – »Einen Augenblick«, antwortete die Sängerin, »das können Sie



Attraktion auf Ausstellungen und schließlich in Berlin war der »Schnellseher« von Anschütz, der heute noch im Deutschen Museum funktionstüchtig ist.

Ein Telefunken-Fernseh-empfänger mit 30-cm-Bildschirm aus dem Jahr 1935.

gleich haben.« Dann ging sie in die Garderobe und erschien wenige Minuten später bereits in der gewünschten Kleidung.

Am 9. April 1935 wurde das Fernsehen »öffentlich«. Im Reichspostmuseum in Berlin entstand die erste »Fernsehstube« mit 30 Plätzen; täglich kamen bis zu 3000 Interessenten, um das sensationelle neue technische Informationswunder selbst kennenzulernen. Als Empfänger dienten Telefunken-Geräte, deren Bildschirme für heutige Ansprüche mit 18 cm Höhe und 22 cm Breite lächerlich klein waren. Am 13. Mai 1935 eröffnete Fridericus-Darsteller Otto Gebühr das Fernsehstudio Potsdam als erste Außenstelle. Einen Monat später übertrug der erste fahrbare Fernsehsender eine Reportage von einer Tagung des Verbands Deutscher Elektrotechniker (VDE) in Hamburg. Da eine elektronische Bildaufnahmeröhre noch fehlte, wurden die Fernsehfilme wie Kinofilme hergestellt. Noch 1935 begann Telefunken-Laborleiter Rudolf Urtel gemeinsam mit Walter Bruch mit Hilfe einer amerikanischen Ionoskop-Kamera an der Entwicklung eines vollelektronischen Aufnahmesystems. Während der Olympischen Spiele 1936 in Berlin setzte Walter Bruch als Kameramann die fast einen Zentner schwere, 2,20 m lange »Fernsehkanone« mit 160-cm-Teleobjektiv (40 cm Objektivdurchmesser) ein. Schlagzeilen in der internationalen Presse und in den Kino-Wochenschauen berichteten begeistert über die neuen Informationsmöglichkeiten und den großen Publikumsansturm in den inzwischen 28 Fernsehstuben in Berlin und Potsdam. Noch kosteten Fernsehempfänger mit 30-cm-Bildschirm rund 1800 Reichsmark, das waren einige Monatsgehälter und nur von wenigen erschwinglich.

Es ist kaum bekannt, daß noch im selben Jahr ab 1. März der erste öffentliche Fernseh-Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Leipzig funktionierte. Eindrucksvoll war die Inbetriebnahme: Zwei Taubstumme »telefonierten« miteinander und konnten sich mit Hilfe der Taubstummensprache gut verständigen. Ein Jahr später wurden auch die Städte Nürnberg und München an den Fernseh-Sprechdienst angeschlossen.

Nächster Höhepunkt für das junge Fernsehen war die Weltausstellung 1937 in Paris. Hunderttausende eilten in den Deutschen Pavillon, um die aufsehenerregenden Neuheiten selbst zu sehen. Täglich bis zu acht Stunden Live-Außenaufnahmen, vor allem immer wieder das herrliche Panorama der Weltstadt Paris, aufgenommen vom Pavillonsdach, begeisterten nicht nur die Franzosen. Auch die Fernsehtelefone wurden bestaunt.

Auf der Berliner Funkausstellung 1939 sahen die Besucher erstmals den »Deutschen Einheits-Fernsehempfänger« mit 30-cm-Bildschirm für 650 Reichsmark, zwar viel preiswerter als die bisherigen Geräte, aber für die meisten bei den damaligen Löhnen und Gehältern immer noch viel zu teuer, zumal dann doch der kurz zuvor angepriesene »Volkswagen« für 999 Reichsmark unvergleichlich nützlicher gewesen wäre, aber der wenige Wochen später ausbrechende Zweite Weltkrieg machte alle solche Wünsche illusorisch. *H. J. H.*

Bücher für Sammler

• RUND UM DIE EISENBAHN •

128 S., 131 teils farbige Abb., Pb., DM 19,80.

Ein Querschnitt durch die Geschichte der Eisenbahn – Vom alten Dampfroß bis zur modernen E-Lok.

300 S., 500 teils farbige Abb., Pb., DM 48,–
Erstaunlich, wie aufregend und lehrreich Spielzeug sein kann. Für Sammler und Liebhaber ein guter Überblick.

120 S., 121 teils farbige Abb., Pb., DM 19,80.
Nicht nur die „großen", auch die „kleinen" Eisenbahnen haben eine lange Entwicklung hinter sich. Ein interessantes Geschenk für alle, die Freude an den kleinen technischen „Wunderwerken" haben.

348 S., 500 teils farbige Abb., Leinen, DM 58,–.
Das große Hobby für das „Kind im Mann" allgemein verständlich und sachkundig erklärt.

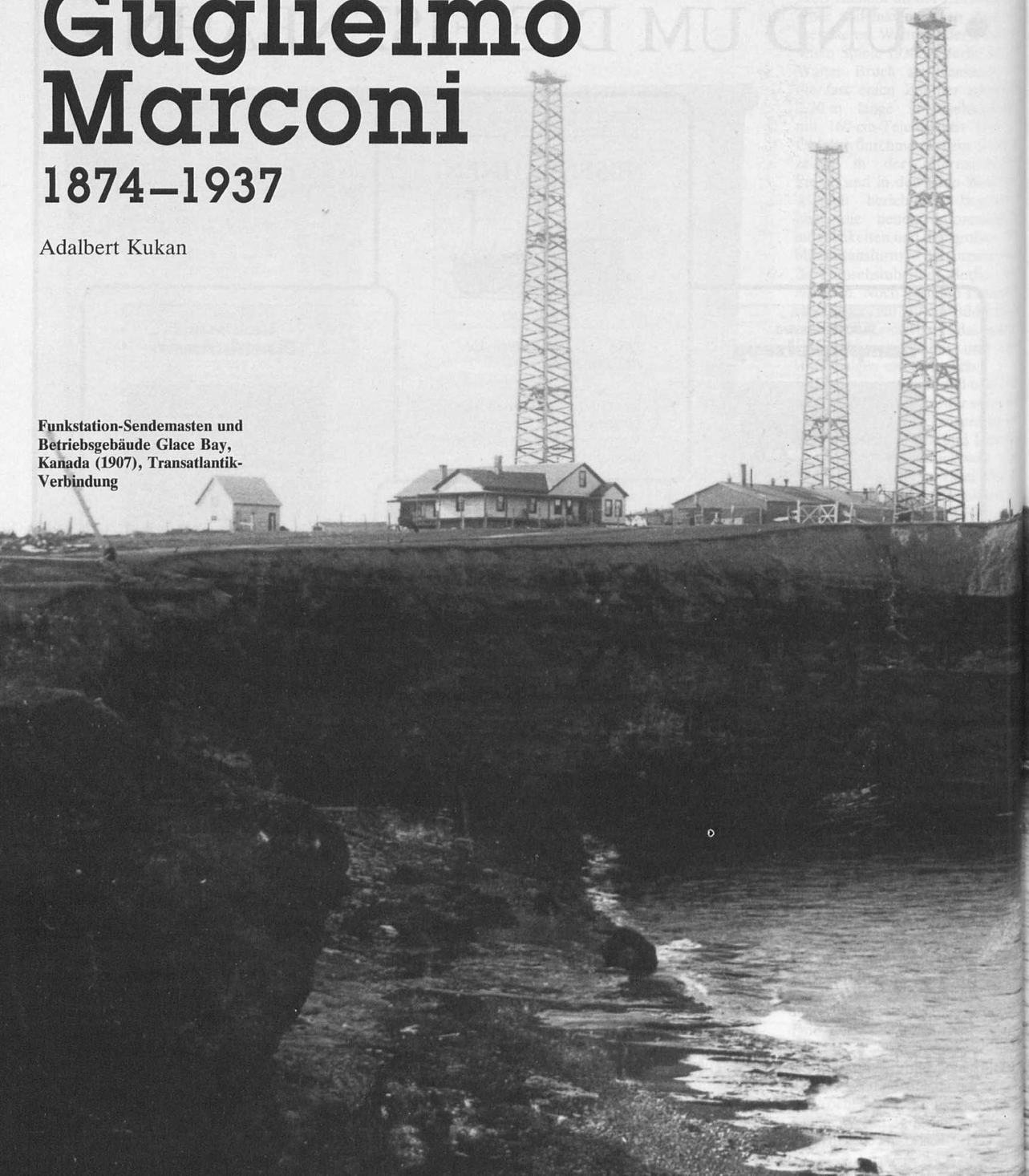
BATTENBERG VERLAG

PRINZREGENTENSTRASSE 79 · 8000 MÜNCHEN 80

Das Lebenswerk von Guglielmo Marconi

1874–1937

Adalbert Kukan



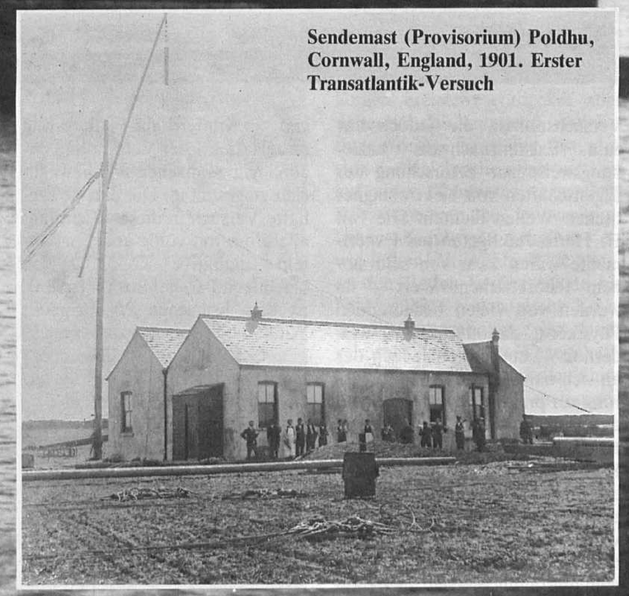
Funkstation-Sendemasten und Betriebsgebäude Glace Bay, Kanada (1907), Transatlantik-Verbindung

Im Herbst 1894, im Alter von zwanzig Jahren, begann Marconi seine Versuche mit den von Heinrich Hertz (zuerst von Helmholtz nachgewiesenen) entdeckten elektromagnetischen Schwingungen. Sein erklärtes Ziel war, mit Hilfe dieser Wellen einen brauchbaren drahtlosen Telegraphen zu entwickeln; eine Aufgabe, zu deren Lösung Marconi denkbar schlecht gerüstet und kaum qualifiziert war. Nur sehr wenige seiner Altersgenossen und darunter nur einige Physiker verstanden damals das Phänomen der Wellenausbreitung im Äther. Sich entsprechende Kenntnisse im seinerzeitigen Bildungswesen anzueignen war schier unmöglich. Marconi blieb mithin nichts anderes übrig: er wurde – notgedrungen – Autodidakt mit einem ausgeprägten Hang zum Praktischen. Reine Theorie lag ihm nicht.

Sein Lebensweg wurde durch seine Abstammung mitbestimmt: dank der irischen Mutter und dem begüterten italienischen Vater wuchs er in der väterlichen Villa nahe Bologna zweisprachig auf, fühlte sich aber in Großbritannien ebenso zu Hause. Seine schulischen Leistungen blieben – ohne eigenes Verschulden – bedingt durch den ständigen Wechsel des Aufenthaltsortes unterdurchschnittlich. Er schloß zwar mit einigem Erfolg sein Vorstudium am Technischen Institut in Livorno ab, verfehlte jedoch die Zulassung – zum Leidwesen seines Vaters – zum Universitätsstudium in Bologna.

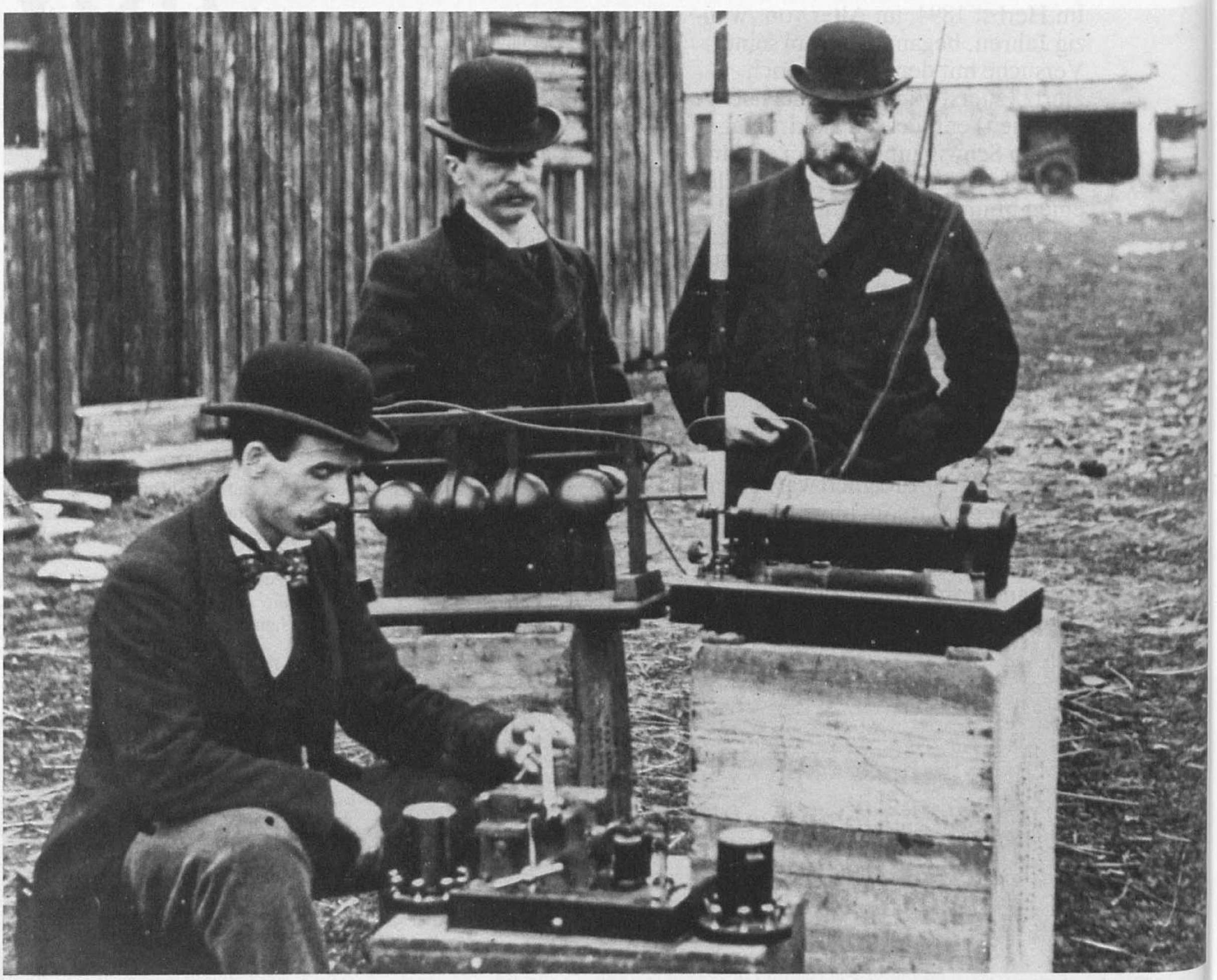
Das Verhältnis zwischen Vater und Sohn wurde weiter getrübt durch die physikalischen Experimente, die Guglielmo Marconi ab 1894 auf dem Dachboden des von der Familie in Italien bewohnten Landhauses verstärkt und regelmäßig durchführte. Der anfängliche Dilettantismus bei Gestaltung der Versuche bestärkte den Vater in seiner negativen Einstellung um so mehr. Die Mutter, Annie Marconi, verweigerte ihrem Sohn nie die Unterstützung. Im Gegenteil: sie brachte Guglielmo mit dem berühmten Physikprofessor Augusto Righi – er lehrte damals an der Universität von Bologna – zusammen und leistete damit den entscheidenden Beitrag zur Karriere ihres Sohnes. Righi verschaffte Marconi den Zugang zu der Bibliothek und den wichtigsten Institutionen der dortigen Universität. Es ist hauptsächlich Professor Righi zu verdanken, daß das allgemeine Interesse Marconis innerhalb des Fachgebiets Elektrizität vorrangig auf die elektromagnetischen Schwingungen, das Transportmittel nahezu aller bis heute bekannten fernmeldetechnischen Übertragungsmedien, gelenkt wurde.

Vorausgegangen waren freilich die von Heinrich Hertz in den Jahren 1887/88 veranstalteten



Sendemast (Provisorium) Poldhu, Cornwall, England, 1901. Erster Transatlantik-Versuch

Britische Postingenieure prüfen Marconis Erstapparatur. Bristol, England, 1897. »Ruhmkorff«-Funkeninduktor + Funkenstrecke + Morse-Telegraph

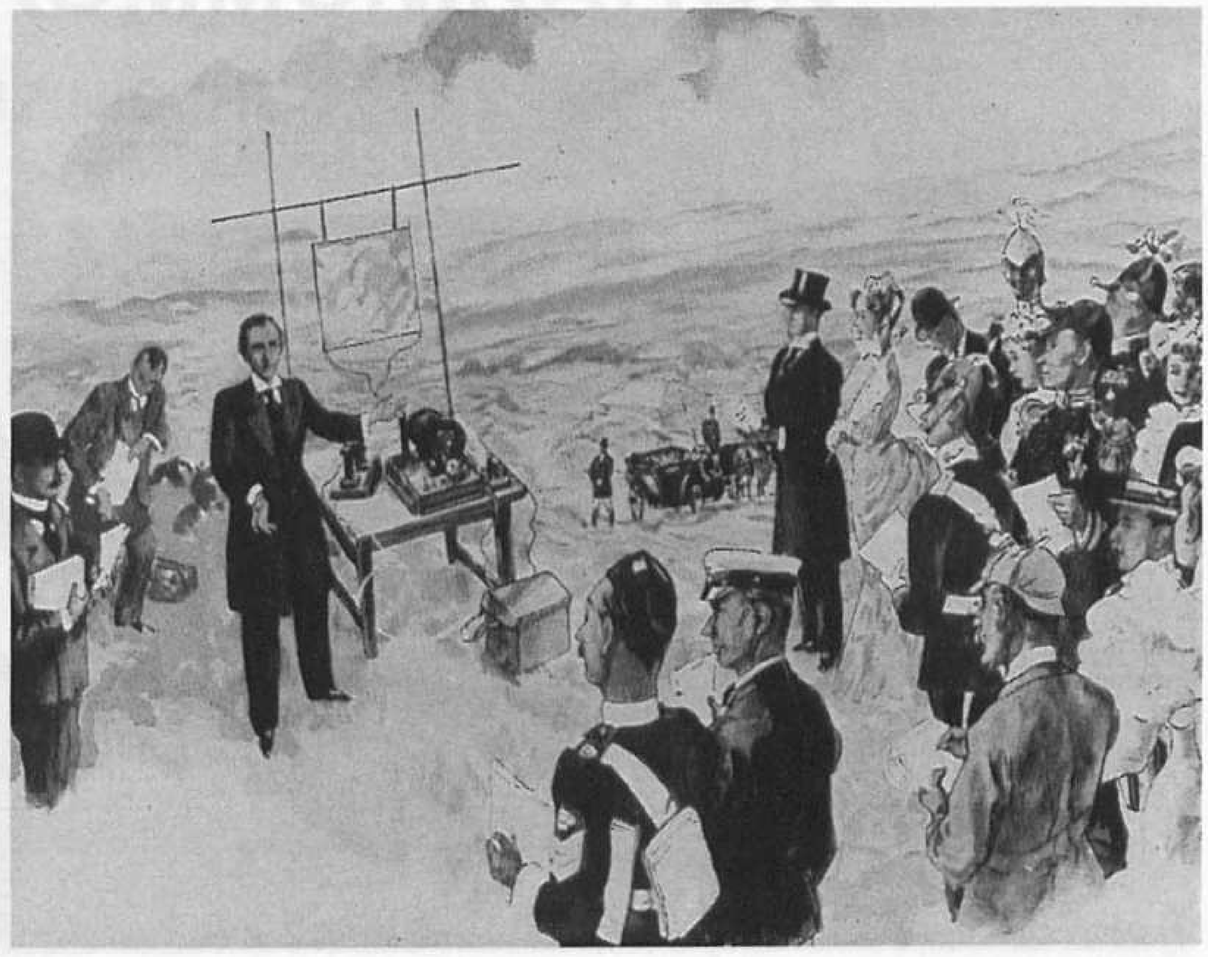


Versuchsreihen, die jedoch nur zum Existenznachweis beziehungsweise zur Erforschung der Eigenschaften von elektromagnetischen Wellen dienten. Die von H. Hertz durchgeführten Experimente waren zwar von sehr hohem theoretischem Wert – sie wurden von vielen bedeutenden Physikern, darunter Righi, wiederholt –, entbehrten jedoch der an sich naheliegenden Weiterführung zur praktischen Anwendung, d. h. zum Einsatz in der bis dahin ausschließlich drahtgebundenen Kommunikation. So merkwürdig es auch klingen mag: Niemand erwog, geschweige denn dachte vor Marconi daran, den guten alten Morse-Telegraphen (seit 1835) vom umständlichen und aufwendigen Kupferdraht-Leitungsweg mittels drahtloser Verbindung unabhängig zu machen und beweglicher zu gestalten. Der einzige zaghafte Versuch in dieser Richtung, allerdings mit völlig anderen Mitteln (induktive Kopplung von mächtigen Parallel-Stromkreisen), ist dem britischen Postingenieur William Preece zuzuschreiben, dem jedoch versagt blieb, damit brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

Hertz verstarb im Januar 1894. Professor Righis Nachruf aus diesem Anlaß gab Marconi den letzten Anstoß, den eingeschlagenen Weg weiterzuverfolgen. Righi versuchte zwar anfangs, Marconis Eifer zu dämpfen, indem er die zu erwartenden Schwierigkeiten – die nach seiner Meinung im Fachbereich eines befähigten Wissenschaftlers lagen – unermüdlich aufzeichnete, jedoch vergebens.

Marconi begann zuerst damit, die nunmehr klassische Vorführung, wie von H. Hertz demonstriert, zu wiederholen: Es gelang ihm, die Funkenentladung zwischen den beiden Polen eines primären hochfrequenten Stromkreises (»Sender«) auf einen zwar benachbarten, jedoch gänzlich getrennten Stromkreis (»Empfänger«) zu übertragen, indem die – unsichtbaren – elektromagnetischen Schwingungen, hervorgerufen durch die Funkenentladung, im galvanisch nicht gekoppelten »Empfänger«-Schwingkreis identische Schwingungen erzeugten, die sich in einer gleichgearteten Funkenbildung zeitgleich entluden. Hertz nicht unähnlich, glückte Marconi in dieser Phase die Überbrückung von nur einigen Metern Entfernung. Daraufhin ergänzte er seine Apparatur mit einem sog. Detektor, dem von Oliver Lodge konstruierten »Kohärer«, einem Fritter, der nichts anderes war als ein mit metallischen Feilspänen gefülltes Glasrohr, an beiden Enden mit je einer Elektrode versehen. Diese Vorrichtung besaß die Eigenschaft, im normalen Zustand dem Stromfluß einen sehr hohen Widerstand entgegenzusetzen. Schloß man die eine Elektrode an die Antenne an und wurden elektromagnetische Wellen von jener empfangen,

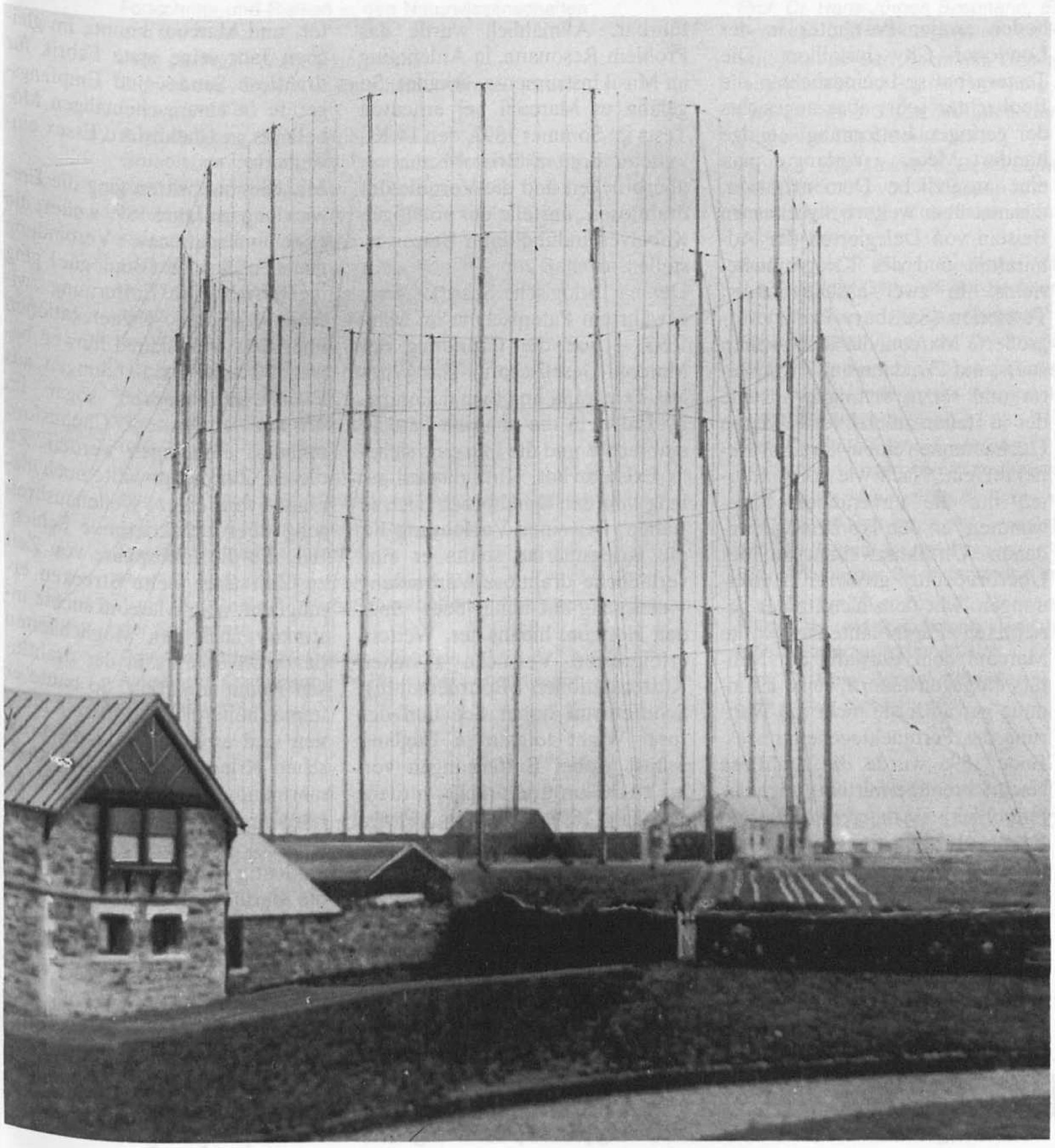
Die Vorführung in Salisbury Plain, England, September 1896, für Regierung und Armee-Delegierte



machten die Hochfrequenz-Schwingungen die bis dahin unstabile Füllung im Glasrohr plötzlich leitend, was sich durch eine in Serie geschaltete, batteriegespeiste Klingel bemerkbar machte. Den Klingelanschlag benutzte man wiederum gleichzeitig dazu, den ursprünglichen (schwachleitenden) Kohärer-Zustand wiederherzustellen, so daß die Apparatur für das nächste vom »Sender« übertragene (Morse-)Zeichen empfangsbereit war.

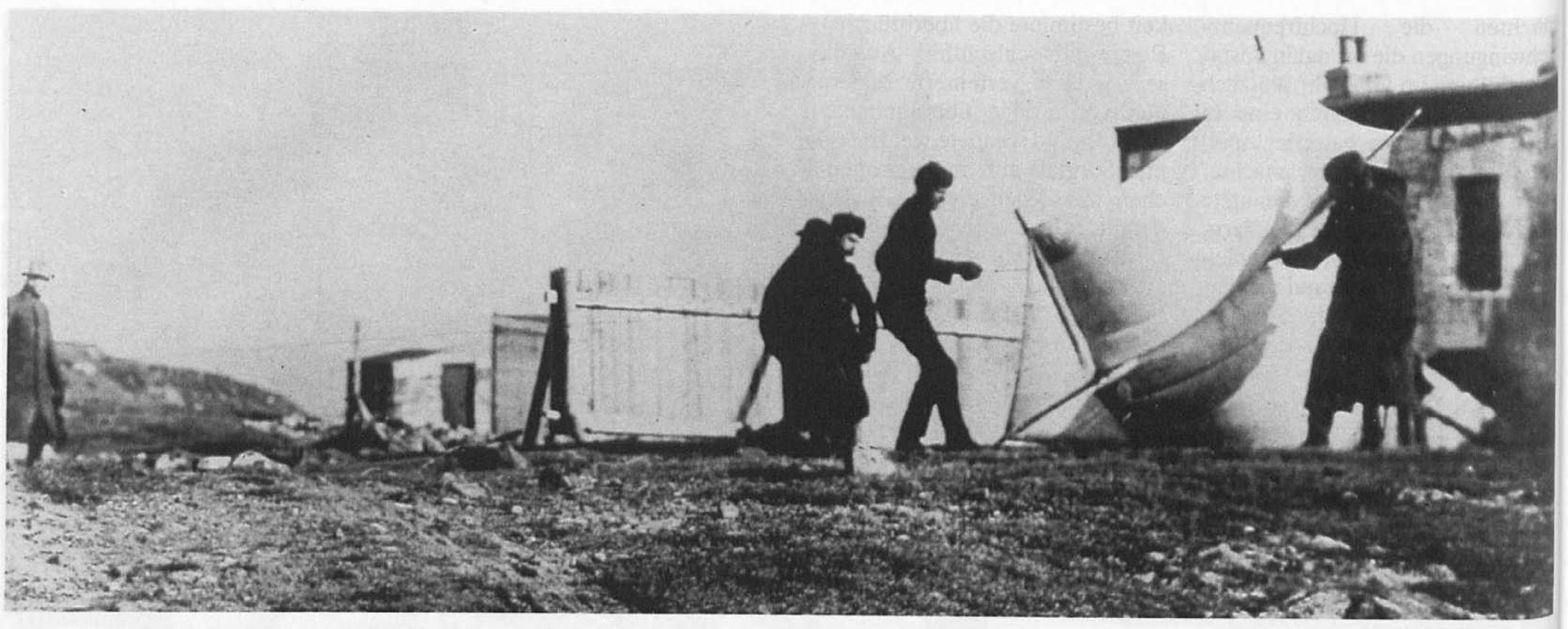
So wechselte der Widerstandswert (Kohärer-Zustand) ständig hin und her, solange die Antenne elektromagnetische Wellen erreichten. Der Kohärer (Fritter) war mithin das kritische Glied in der Kette, und seine Empfindlichkeit bestimmte die überbrückbare Reichweite schlechthin. Aus diesem Grunde verfeinerte Marconi den von Lodge übernommenen Kohärer und wendete viel Energie und Sorgfalt auf, mit unermüdlichen Versuchen diesen »Wellendetektor« wesentlich zu verbessern. Er fand schließlich eine zweckdienliche spezifische Füllung: 95 % Nickel- und 5 % Silberspäne, die er im nunmehr luftleeren Glasrohr einschloß. Dies ermöglichte ihm, die Reichweite seiner Gerätschaften so zu vergrößern, daß die Ausdehnung der Versuche auf den Garten des Hauses zwangsläufig erforderlich wurde. Auf diese Weise erkannte er im September 1895 die Bedeutung von verschiedenen Wellenlängen und die Notwendigkeit der aufeinander abgestimmten korrespondierenden Schwingkreise bzw. den Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit von Bauteilen und erstrebenswerten, den Erfolg bestimmenden Eigenschaften der benutzten Vorrichtung.

Die ursprünglich von Marconi verwendete Schaltung arbeitete – ungewollt – mit sehr kurzwelligen Schwingungen (einige Meter), ausgelöst durch die benützten Schwingkreise mit geringer Kapazität. Er wollte zwar durch Anbringung von großen Metallscheiben an den beiden Polen der Funkenentladungsstrecke zuerst die Kapazität des Schwingkreises erhöhen und damit höhere Wellenlängen erzielen, entdeckte aber nebenbei das Antennen- und Erdungsprinzip. Er stellte fest, daß sich die Reichweite ohne weiteres auf einen Kilometer vergrößern läßt, wenn man eine der vermeintlichen »Kondensatorscheiben« etwas höher hält, während die andere den Boden berührt. Eine bis heute gültige elektronische Kommunikationsgrundlage war damit geboren! Auf diesem Wege schaffte es Marconi sogar, Geländehindernisse wie kleinere Erhebungen im Garten zu überwinden, so daß die Empfangsbestätigung jetzt per



Das – nicht bewährte – konische Antennensystem Poldhu, Cornwall, England, September 1901. Erste Transatlantik-Verbindung England – Kanada

**Auflassen einer – provisorischen – »Drachenantenne«. Erste Transatlantik-Versuche Signal Hill, Newfoundland, 12. Dezember 1901.
Marconi am linken Bildrand**



Gewehrschuß erfolgen mußte! Bald waren zwei Kilometer Entfernung erfolgreich überbrückt, worauf die Familie Marconi – einhellig – beschloß, die Erfindung des väterlicherseits anfangs verkannten Sohnes nunmehr zu verwerten, um so die notwendige offizielle Unterstützung für die Weiterentwicklung von Guglielmos Entdeckung zu erhalten. Die angesprochene italienische Postverwaltung reagierte jedoch negativ, so daß Marconi nichts anderes übrigblieb, als seine Tätigkeit in seine zweite Heimat, nach England, zu verlegen, die sich erwartungsgemäß verständnisvoll und aufgeschlossen zeigte. Erneut hat die Mutter dem Sohn den Weg geebnet und wurde in ihrer Absicht von Verwandten in Großbritannien ermuntert; die mächtige Marine der führenden Seemacht werde wohl Marconis »drahtlosen Telegraphen« gut gebrauchen können. Im Februar 1896 brachen Annie und Guglielmo Marconi nach England auf. Im Reisegepäck befand sich die Grundausrüstung seiner Erfindung. Im Juli 1896 ließ Marconi das Radioprinzip bereits patentieren. Sein Cousin H. Jameson-Davis, ein fähiger Techniker, knüpfte über befreundete Fachleute Kontakte zur Britischen Postverwaltung, deren Chefingenieur, besagter William Preece, noch im selben Monat Marconi zu einer offiziellen Vorführung seines drahtlosen Telegraphen einlud. Zwei identische Stationen wurden auf dem Dachboden zweier Postämter in der Londoner City installiert. Die Testergebnisse beeindruckten die Beobachter sehr, aber angesichts der geringen Entfernung – einige hundert Meter – verlangte man eine zusätzliche Demonstration, diesmal über weitere Strecken im Beisein von Delegierten der Admiralität und des Kriegsministeriums. In zwei anschließenden Testserien (Salisbury Plains) vergrößerte Marconi die Reichweiten zuerst auf 2½, dann auf 7 Kilometer und setzte erstmalig anstelle der in Italien zuletzt verwendeten Hochantenne einen Parabol-Reflektor ein. Nach wie vor hinderten ihn die unverändert angewandten, an den Horizont gebundenen Ultrakurzwellen an der Überbrückung größerer Entfernungen. Mit dem Einsatz der gerichteten Parabolantenne wollte Marconi dem Einwand der Militärs entgegensteuern, seine Erfindung gewährleiste nicht die Wahrung des Fernmeldegeheimnisses. Ende 1896 wurde die drahtlose Nachrichtenübermittlung auch der Öffentlichkeit mit Erfolg vorgeführt, obwohl die Apparaturen noch ziemlich große Mängel aufwiesen; noch immer waren Sende- und Empfangsgeräte nicht auf eine genaue Frequenz abgestimmt. Dadurch arbeiteten sie überwiegend breitbandig mit sehr hohem Streuverlust der abgestrahlten Leistung. Die Trennung benachbarter Sende- und Empfangsanlagen, eine »Selektion«, schien daher im Regelbetrieb kaum durchführbar. Allmählich wurde das Problem Resonanz, in Anlehnung an Musikinstrumente, erkannt. So gelang es Marconi bei erneuten Tests im Sommer 1897, den 14 Kilometer breiten Bristol-Kanal zu überbrücken und die Vorteile der drahtlosen, anstelle der anfälligen Kabelverbindung unter Beweis zu stellen.

Der nächstlogische Schritt – nach gewährtem Patentschutz im März 1897 – war die Gründung der Marconi-Gesellschaft »The Wireless Telegraph and Signal Company Ltd.«, in die er seine Patente einbrachte und die ihm eine sichere Existenz bot. Kurz danach gelang ihm der Durchbruch auch in Italien; bei einer Vorführung für die Kriegsmarine stellte er eine verläßliche drahtlose Verbindung – erstmalig auf hoher See – über den Horizont hinaus her. Weitere erfolgreiche Versuche zwischen Küstenstationen (Bournemouth), Schiffen auf hoher See und der Insel Wight folgten in England selbst, wobei Entfernungen von bis zu 30 km überbrückt wurden. Das Jahr 1898 brachte den ersten festinstallierten drahtlosen Regeldienst zwischen einem Leuchtturm und Irland sowie die erste Sportreportage anläßlich der Kingstown Regatta von einem Beiboot aus im Auftrag einer Dubliner Zeitung. Ebenfalls 1898 wurde der erste bezahlte drahtlose Telegraphendienst zwischen der Insel Wight und dem Festland gegen eine Pauschalgebühr von 1 Shilling pro Depesche eingerichtet, und Marconi konnte im gleichen Jahr seine erste Fabrik für drahtlose Sende- und Empfangsgeräte in einem ehemaligen Möbellager in Chelmsford/Essex einweihen.

Mit Riesenschritten ging die Entwicklung im Jahre 1899 weiter; die erste internationale Verbindung nach Frankreich (Boulogne) ging in Betrieb. Die Entfernung zwischen beiden Küstenstationen über den Ärmelkanal hinweg betrug 50 km; die Sendungen aus Frankreich konnten sogar im 130 km entfernten Chelmsford mühelos empfangen werden. Zu diesem Zeitpunkt wußte noch niemand von einer Wellenausbreitung über reflektierende Schichten, die die Ionosphäre von Zeit zu Zeit über weite Strecken ermöglicht, aber Marconi suchte instinktiv nach den Möglichkeiten des Weitverkehrs in der drahtlosen Kommunikation. So baute er immer höhere und größere Antennen und erreichte, daß die britischen Kriegsschiffe für das Sommermanöver 1899 mit drahtlosen Marconi-Stationen ausgestattet wurden. Obgleich das Ergebnis eindeutig positiv ausfiel, zögerte die Marine mit der Einführung der neuen Errungenschaft, die nunmehr weiter verbessert wurde. Marconis Bemühungen zielten in erster Linie darauf ab, mit entsprechenden Vorrichtungen genügende Selektivität, genaue Abstimmung, effiziente Abstrahlung mit wenig Energieverlust sender- und empfangseitig zu sichern. Er

INFORMATION UND KOMMUNIKATION

NATURWISSENSCHAFTLICHE, MEDIZINISCHE UND TECHNISCHE ASPEKTE

Herausgegeben von Peter Karlson, Gerhard Bettendorf, Hans Marko, Wilhelm Sachsenmaier, Dietrich Schneider, Heinz A. Staab und Heinz Gibian

Soeben erschienen
512 Seiten. 237 Schwarzweiß- und 12 vierfarbige Abbildungen, 23 Tabellen. Kst. flex. DM 38,—

Prof. Dr. Hubert Markl, Konstanz
Lorenz Oken

Prof. Dr. Dr. Peter Karlson, Marburg
Evolution der chemischen Kommunikation im Tierreich

Prof. Dr. Heinz A. Staab, München
Fortschritte und Risiken in den Naturwissenschaften und der Medizin

Prof. Dr. Paul Schölmerich, Mainz
Signale des Körpers — Entscheidungshilfen in der Intensivmedizin

Prof. Dr. Hans Marko, München
Grundlagen der Information und Kommunikation

Prof. Dr. Hansjochen Autrum, München
Leistungsgrenzen von Sinnesorganen

Prof. Dr. Detlev Ploog, München
Stimme und Sprechen unter der Kontrolle des Gehirns

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kaiser, Stuttgart
Telekommunikationssysteme der Zukunft

Prof. Dr. Manfred Börner, München
Nachrichtenübertragung durch Licht

Dr.-Ing. Werner Poschenrieder, München
Neuere Entwicklungen in der Mikroelektronik und Computertechnik

Dr. Heinz Häberle, Oberpfaffenhofen
Wie sieht der Satellit die Erde (mit farbigen Satellitenaufnahmen)

Priv.-Doz. Dr. Ernst Priesner, Seewiesen
Pheromone als Sinnesreize

Prof. Dr. Heinz Wäßle, Frankfurt am Main
Auge und Gehirn: Informationsverarbeitung im visuellen System der Säugetiere

Prof. Dr. Gerhard Neuweiler, München
Akustische Orientierung im Raum bei echoortenden Fledermäusen

Prof. Dr. Wilhelm Nultsch, Marburg
Orientierung freibeweglicher Einzeller im Licht und in chemischen Gradienten

Prof. Dr. Lothar Jaenicke, Köln
Chemische Kommunikation unter Meeresalgen

Prof. Dr. Hans-Jürgen Bestmann, Erlangen
Synthese und Wirkungsweise von Pheromonen

Priv.-Doz. Dr. Bert Sakmann, Göttingen
Ionenkanäle und Signalvermittlung

Prof. Dr. Hans G. Zachau, München
Wie entstehen die Antikörper?

Prof. Dr. Fritz Melchers, Basel/Schweiz
Die Erkennung von Antigenen und die Antwort des Immunsystems — eine Kooperation verschiedener Zellen des Systems

Prof. Dr. Ulf R. Rapp, Frederick, Maryland/USA
Die Rolle der Gene bei der Krebsentstehung

Prof. Dr. Werner Reutter, Berlin
Kohlenhydratgruppen der Zelloberfläche als Informationsträger

Prof. Dr. Dr. Andreas Oksche, Gießen
Peptiderge Nervenzellen: Hormonale und nervöse Kommunikation

Prof. Dr. Rudolf Arnold, Marburg
Wechselwirkungen von Peptidhormonen im Magen-Darm-Trakt

Prof. Dr. Dr. Henning Beier, Aachen
Embryonale Signale in der Schwangerschaft

Prof. Dr. Miguel Beato, Marburg
Die Wirkung der Steroidhormone im Zellkern

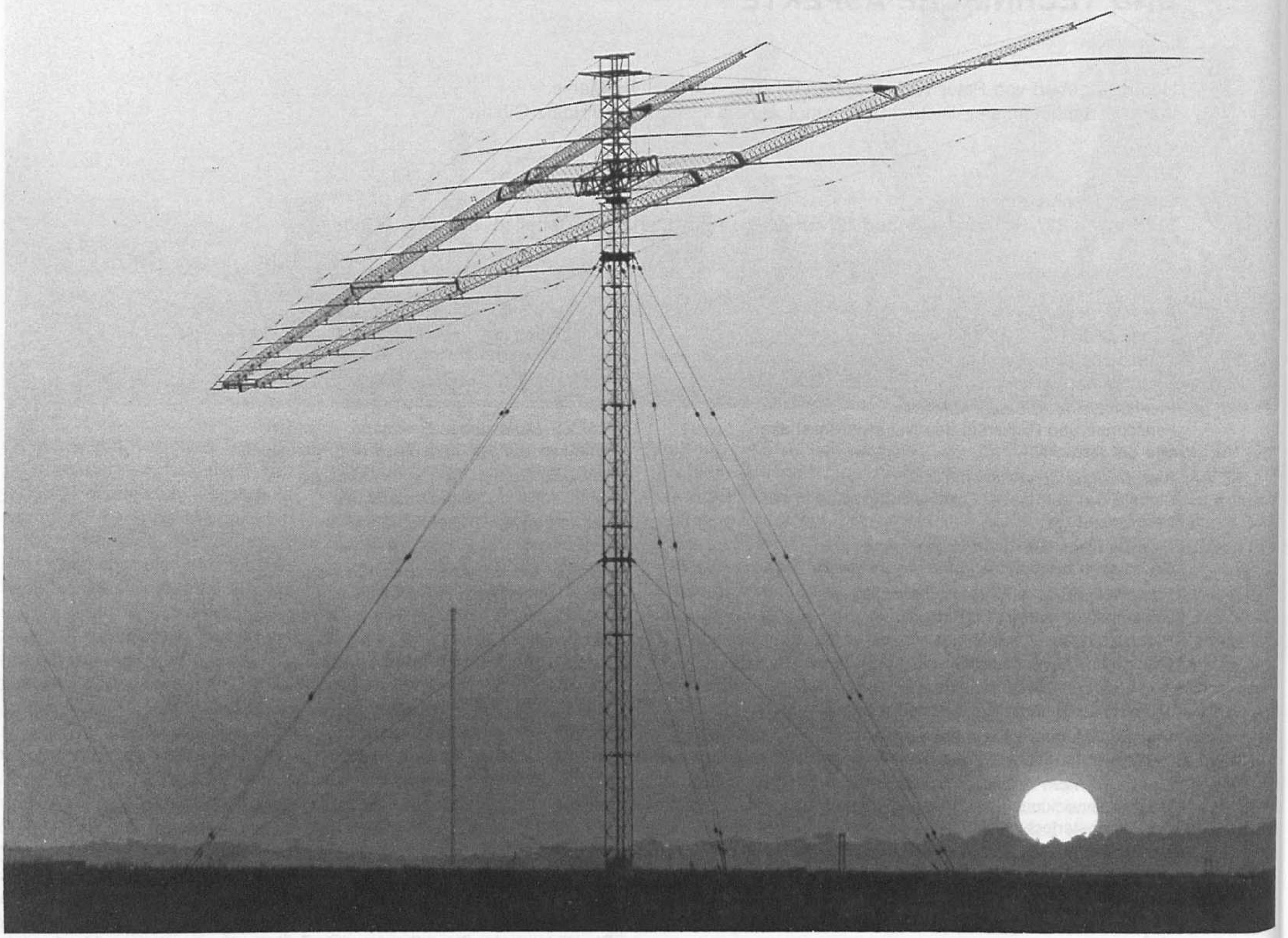
Prof. Dr. Emanuel Weinert, München
Förderung und Gefährdung kindlicher Entwicklung durch Massenkommunikationsmittel

Prof. Dr. Ernst Pöppel, München
Vom Vorteil des Vorurteils

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte
113. Versammlung · 22. bis 25. September 1984 · Nürnberg

WISSENSCHAFTLICHE VERLAGSGESELLSCHAFT · STUTTGART

Eine drehbare Richtantenne des Empire-Funksystems (30er Jahre); Kurzwellenfunk. Beam-System (worldwide)



meldete 1900 mehrere Patente an, darunter seinen Radiofrequenz-Transformator zur galvanischen Trennung des Antennenkreises, der zugleich schwache Signale »hochschaukelte« (»Jigger«), sowie einen Hochenergie-Kondensator, über den die Funkenentladung zu erfolgen hatte und der auf diese Weise eine gleichmäßige, dauerhafte Schwingung der erzeugten Wellen gewährleistete.

Danach begann das große Abenteuer zur Überspannung des Atlantik. Zu diesem Zweck erweiterte Marconi im April 1900 seine Gesellschaft um einen internationalen Zweig: »International Marine Communication Comp. Ltd.« und erkannte, daß er zuerst eine Anzahl von geeigneten Küstenstationen zu bauen hatte, um anschließend die Ozeandampfer mit Marconi-Radiostationen auszurüsten. Gleichzeitig betrieb er aber die Herstellung einer drahtlosen Verbindung zwischen Amerika und Europa und überforderte damit nicht nur die Finanzen seines Unternehmens, sondern auch dessen technische Gegebenheiten. Es schien schier unmöglich, das Zwanzigfache dessen an Entfernung zu überbrücken, was bis dahin erreicht wurde, von der beträchtlichen Erdkrümmung (entsprechend einem 200 km hohen Berg) ganz abgesehen.

Marconi stellte sich auf den Standpunkt, daß dies lediglich eine Frage der Sendeleistung sei, die zu erhöhen kein unüberwindliches Problem darstellen dürfte, da in seiner Apparatur (Hochspannung-Induktor, Gleichstrom-Batterien, Kondensatoren, Antennen) noch genügend Reserven steckten.

Sein Ziel war es, nach gelungenem Experiment einen regulären Transatlantikdienst einzurichten und die Unterseekabel-Telegraphendienste zu unterbieten. Als korrespondierende Küstenstationen wählte Marconi zuerst Poldhu/Cornwall und Cape Cod, Massachusetts-USA. Zwei identische Sendeanlagen mit 25 Kilowatt Leistung wurden eingesetzt, mit je zwei getrennten Schwingkreisen und Funkenstrecken in Kaskadenschaltung – die erforderliche Wechselspannung lieferte ein Dieselgenerator mit 32 PS –, die sich als ausreichend erwiesen. Nicht bewährt haben sich jedoch die an 61 m hohen Masten angebrachten konischen Drahtantennen, deren unstabile Konstruktion den Stürmen nicht standhielt. Der gefundene Ersatz bot mehr Festigkeit im Aufbau bei nicht so guten elektrischen Eigenschaften. Ein anderer Kompromiß folgte; der US-Standort Cape Cod mußte für Neufundland/Kanada, die kürzeste Verbindung nach Europa, aufgegeben werden. Mit einer provisorischen »Drachen«-Antenne und einem Detektor-Provisorium (einfacher Kristall-Gleichrichter) dem als Empfänger eingesetzten gewöhnlichen Telefonhörer vorgeschaltet, gelang es Marconi endlich – bei ungünstiger Witterung –

am 12. Dezember 1901 um 12.30 Uhr Ortszeit und danach in Abständen bis 14.20 Uhr noch dreimal, den aus England gesendeten, vorher vereinbarten Testbuchstaben »S« unmißverständlich aufzunehmen. Die Presse reagierte enthusiastisch, die Kabelgesellschaft drohte mit Monopolklage, gebildete Zeitgenossen äußerten jedoch erhebliche Zweifel, so daß Marconi zwei Monate später den Versuch an Bord eines Passagierdampfers zur Beweisführung wiederholen mußte, indem er die Verbindung mit England über 2500 km Entfernung zuverlässig aufrechterhielt. Trotzdem war er noch fern von der Einrichtung eines regulären Europa-Amerika-Dienstes. Es vergingen zwei weitere Jahre, bis die neue kanadische Ausweichstation mit noch größeren Antennen und noch höheren Wellenlängen – vorwiegend Langwelle – in die Lage versetzt wurde, den Erprobungsbetrieb aufzunehmen.

Parallel dazu verlief die Ausstattung von Hochseeschiffen mit Marconi-Stationen. Als erster Ozeandampfer erhielt die »Kaiser Wilhelm der Große« im Jahre 1900 einen drahtlosen Sende-Empfänger. Zwei Jahre später benutzten bereits 70 Schiffe diese rasch populär gewordene Einrichtung und konnten unterwegs mit 25 Küstenfunkstationen Nachrichten austauschen. Mit dieser Entwicklung ging die Einführung des von Marconi zur vollen Reife verbesserten, seit 1895 bekannten (Rutherford) magnetischen Detektors einher, dessen Funktion – dem heutigen Tonband nicht unähnlich – auf der Beeinflussung eines abgespulten Endlosbandes aus Eisen durch hochfrequente (Radio-)Signale beruhte.

Beim Passieren von zwei Spulenmagneten induzierten die empfangenen Impulse hörbare Töne in dem an die zweite Wicklung angeschlossenen Telephonhörer. Der Magnetdetektor wurde zu einem durchschlagenden Erfolg und beherrschte zwanzig Jahre lang die Funkstationen auf dem Festland und auf hoher See.

Das als Paket angebotene »Marconi-System« sah generell die Benutzung der Apparaturen gegen Pacht vor, die auch die kostenlose Inanspruchnahme der Küstenfunkstellen und die Stellung eines ausgebildeten Funkers einschloß. Die anfängliche Auflage, nur mit Stationen des gleichen Systems zu kommunizieren, brachte die Marconi-Gesellschaft in eine jahrelange Kontroverse mit dem größten Konkurrenten: TELEFUNKEN, die erst 1912 bereinigt werden konnte. Das Deutsche Reich setzte sein Bestreben auf der »International Wireless Telegraphy Conference« schließlich durch. Der ungehinderte, grenzüberschreitende Nachrichtenverkehr mit allen Stationen jeglicher Herkunft sowie die Weiterbeförderung eines drahtlosen Telegramms (»Marconigramm«) über Festlandverbindungen wurden gestattet.

Neue Antennentypen – darunter die bis heute gern verwendete »L«-Form – wurden entwickelt, die kanadische Atlantik-Station zog um, und auch Poldhu wurde stillgelegt, um in Clifden, Irland, eine noch leistungsfähigere Funkstelle zu errichten. Die Verbindungen bei Tageslicht lagen jetzt bei einem Maximum von 2900 km; riesige Kondensator-Batterien lieferten die hierfür erforderliche Leistung. Nach Abschluß der experimentellen Phase wurde im Oktober 1907 der uneingeschränkte Transatlantikdienst für das Publikum eröffnet. Binnen dreier Monate schnellte der Umfang drahtlos übertragener Depeschen in die Höhe (100 000 Worte), obgleich die Übermittlungsgeschwindigkeit (»Durchsatz«) zwischen 3 bis 20 Worten pro Minute schwankte. 1909 wurde Marconi der Nobelpreis für Physik zugesprochen, den er allerdings mit seinem Rivalen, Professor K. F. Braun (Telefunken), dem Erfinder der »Braunschen Röhre« (Kathodenstrahl) teilen mußte. Während Marconi seine »Funkensender« durch eine kontrollierte, verfeinerte Funken-Entladung einseitig weiterentwickelte, überließ er die revolutionäre Neuerung in der Funktechnik, nämlich die Elektronenröhre (»Triode«), anderen wie Fleming und Lee de Forest. Er begnügte sich mit der Vermehrung der »Marconi-Stationen«, deren Zahl sich innerhalb eines Jahres verdoppelte, und konzentrierte sich auf die drahtlose Vernetzung des gesamten Britischen Empire.

Immerhin konnte seine Erfindung spektakuläre Ergebnisse auf dem Gebiet der Lebensrettung in der Seefahrt verbuchen. Im April 1912 sank die »Titanic« mit 2200 Menschen an Bord, von denen – dank Radio – über 700 gerettet werden konnten.

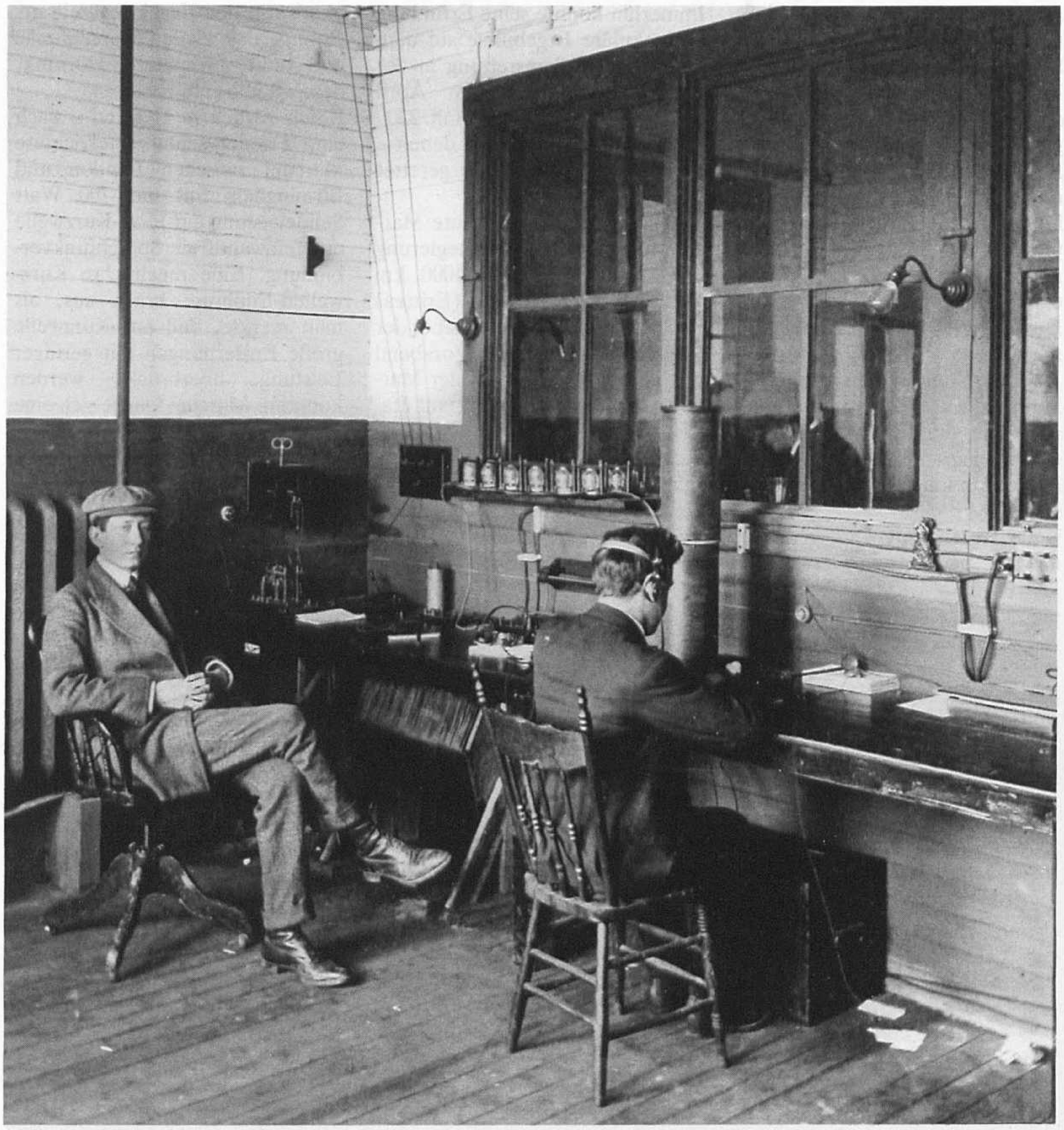
Zu diesem Zeitpunkt baute Marconi für die italienische Regierung eine Funkstation, die 4000 km weit bis nach Afrika (Eritrea) reichte. Das war der Stand der Marconi-Technik am Vorabend des Ersten Weltkrieges, der Marconis Aktivitäten vorerst auf Italien beschränkte. Von Marconi nicht voll entwickelte neue Techniken, wie Ortung mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen (Vorläufer des Radars) und der Einsatz der drahtlosen Telegraphie (später auch Telefonie) in der Luftfahrt, wurden während des Krieges von seinen Technikern zur Baureife der entsprechenden Apparaturen geführt und mit Erfolg angewendet. Er selbst beschäftigte sich in den Kriegsjahren mit der gerichteten Anwendung von Ultrakurzwellen (die in den letzten zwanzig Jahren in Vergessenheit gerieten) für Marinezwekke als sicheres Nachrichtenmittel für den Nahverkehr zwischen Kriegsschiffen.

Mit der erneuten – nunmehr regulären – Anwendung von Reflektor-Antennen, kombiniert mit der Applikation von UKW-Frequenzen, schuf Marconi die Voraussetzungen für den späteren, bis heute unentbehrlichen Mikrowellen-Richtfunk. Seine Gesellschaft ging allmählich dazu über, in Funkempfängern zunehmend Elektronenröhren in der Detektor- und Verstärkerfunktion zu verwenden, aber Marconi selbst baute währenddessen unermüdlich verbesserte »Funkensender« weiter. Sein großes Verdienst waren jedoch die Erschließung des UKW-Funks und die Erkenntnis, daß die bisher fast ausschließlich auf Langwellen beschränkte Entwicklung der drahtlosen Nachrichtentechnik sich nunmehr des Frequenzspektrums unterhalb des 200-m-Bereichs (Kurzwellen) annehmen sollte. Der Grundstein zur Schaffung der Möglichkeiten für weltweite Nachrichtenverbindungen war damit gelegt, wie auch der Kriegseinsatz des »Radiotelephons« in der Nachkriegszeit zur Geburt des zivilen Sprechfunks und somit zum späteren Hörfunk, dem »Radio«, führte.

Kaum zurück in England – nach dem Friedensschluß – errichtete Marconi zwischen London und Birmingham mit nur 700 Watt Sendeleistung auf 15-m-Kurzwelle eine einwandfreie Sprechfunkverbindung. Eine regelrechte Kurzwellen-Euphorie brach aus, als man merkte, daß auf Kurzwelle große Entfernungen mit geringer Leistung überbrückt werden konnten. Marconi kaufte sich eine Jacht (»Elettra«), baute das Schiff in ein schwimmendes Laboratorium um und stach im April 1923 in See, um die Wellenausbreitung im Kurzwellenbereich zu erforschen. Er war überaus glücklich, die Kurzwellensendungen der britischen Versuchsstation (Poldhu, Cornwall) auch bei gedrosselter Leistung (1 kW) 4000 Kilometer weit von England tadellos aufnehmen zu können, aber auch aus Nordamerika und Australien langten zufriedenstellende Empfangsbestätigungen ein.

Die positiven Ergebnisse auf dem Gebiet des Kurzwellenfunks veranlaßten die britische Regierung dazu, die Marconi-Gesellschaft mit dem Aufbau eines Kurzwellen-(»Beam«-)Systems mit je einer Funkstation in England, Kanada, Indien, Südafrika und Australien zu beauftragen. Diese »Empire«-Funkstationen verwendeten generell identische 20-kW-Sender; ausgeklügelte Richtantennen glichen die verhältnismäßig niedrige Sendeleistung aus. Dies brachte zugleich die völlige Abkehr – weltweit – von den bis dahin überwiegend benutzten Langwellen im internationalen Nachrichtenverkehr mit sich.

Die Marconi-Gesellschaft, nicht jedoch Marconi selbst, spielte zudem eine führende Rolle in der Rundfunkgeschichte, die nicht nur auf England beschränkt blieb, das in Großbritannien bereits gegen Mitte der dreißiger Jahre realisierte Fernsehen inbegriffen, für welches Marconi persönlich ebenfalls wenig Interesse zeigte. Er verschrieb sich jetzt vollends dem Studium und der Anwendung von Mikrowellen (Dezimeter- und Zentimeterwellen) zur Vervollkommnung der professionellen



Marconi in der Funk-Empfangsstelle Glace Bay, Kanada (1907). Transatlantik-Funk (Magnet-Detektor + Kopfhörer)

Nachrichtenübermittlung (Richtfunk), deren Technik er höher einschätzte als die des – unterhaltenden – Rundfunks. Er fand sich nicht mit der vorherrschenden Ansicht ab, daß Mikrowellen-Richtfunk niemals über eine optische Sichtverbindung hinausgehen könne, und entwickelte die sog. »Forward-Scatter«-(Überhorizont-Richtfunk-)Methode, verbunden mit hocheffizienten Richtantennen, die allerdings erst nach seinem Tode im Anschluß an den Zweiten Weltkrieg voll realisiert werden konnte. Moderne navigatorische Funkhilfen (Funkpeilung), wie Goniometer für Schiffe und Flugzeuge, bildeten die letzten richtungweisenden Entwicklungen aus Marconis Laboratorium.

Wiederholte Herzanfälle konnten ihn nicht daran hindern, ohne Unterlaß weiterzuforschen, bis ihn am 20. Juli 1937 der Tod im heimatlichen Rom ereilte. Sämtliche Rundfunksender und Funkstationen auf der ganzen Welt unterbrachen die Sendungen am darauffolgenden Tage für 2 Minuten, um des großen Mannes zu gedenken, der alles das möglich machte, was heute als selbstverständlich gilt und auch in den »Neuen Medien« fortlebt.

Quellen und Photos:
Courtesy of The Marcony Comp. Ltd., Publicity Unit Chelmsford-Großbritannien

Wichtige Stationen in Marconis Lebensweg:

– 2. Juni 1896: Marconi erhält Patentschutz in England (Nr. 12039) für den Drahtlosen Telegraphen.

– März 1899: Marconi verbindet Großbritannien (South Foreland) mit dem europäischen Kontinent (Wimereux-Frankreich) via Äther.

– November 1899: Marconi stellt seine Erfindung der US-Marine vor. Gründung der amerikanischen Marconi-Gesellschaft (Vorläuferin der heutigen RCA).

– 1901: Erste »Fernverbindung« über 320 km zwischen Isle of Wight und S.S. Lizard, die Vorstufe zum »Atlantik-Sprung«.

– 12. Dezember 1901: Der Atlantik ist überbrückt! (Signal Hill – Poldhu).

– Februar 1902: Marconi glückt es, Seefunkverbindungen mit Schiffen bis zu 2500 km weit von England im Atlantik herzustellen.

– 1903: Der Magnetdetektor wird eingeführt.

1904: Das erste »Mediengesetz«: Wireless Telegraphy Acts wird in Großbritannien verabschiedet.

– 1905: Marconi patentiert die erste Richtantenne.

– 31. Juli 1910: Die erste erfolgreiche Funkfahndung: Dr. Crippen und seine Begleiterin werden an Bord der »Montrose« gefaßt (Funkbericht der Daily Mail).

– August 1910: Erste Morse-Funkverbindung zwischen Flugzeug und Bodenstation.

– Herbst 1914: Erfolgreicher Einsatz der ersten Funkpeil-/Ortungsgeräte in der Seeschlacht von Jütland.

– Frühling 1917: Britische Jagdflugzeuge werden probeweise mit Marconi-Sprechfunk ausgestattet.

– 1919: Die Marconi-Gesellschaft strahlt mit einem 6,5-kW-Telefonsender erste Musik- und Textsendungen aus.

– 1920: Auf der Route London–Paris wird der Sprechfunk im zivilen Luftverkehr eingeführt (Marconi-Bellini-Tosi).

– Februar 1922: Die Marconi-Gesellschaft erhält die erste Rundfunklizenz und eröffnet den ersten europäischen Rundfunksender in England.

– 1927: Die weltumspannende »Empire«-Kurzwellenfunkkette wird vollendet.

– 19. Juli 1930: Eröffnung der Rundfunkausstellung Melbourne (Australien) per Knopfdruck von London aus via Kurzwellenfunk (14500 km). Vorausgegangen war die Aufnahme des drahtlosen Fernsprechdienstes zwischen Europa und Sydney (März 1930).

– 1932: Die erste reguläre Mikrowellen-Richtfunkstrecke: Vatikanstadt–Castel Gandolfo (Sommerresidenz des Papstes) geht in Betrieb (25 km). Wellenlänge: 50 cm

– Sommer 1934: Die »Elettra« demonstriert den sicheren »Blindanlauf« eines Hafens mit Hilfe des 60-cm-Funkfeuers bei Nullsicht in Genua.

– 1935: Marconi präsentiert den Vorläufer des Radars in Italien.

– 1936: Die Gesellschaft Marconi-EMI installiert den ersten TV-Sender für die BBC.

– 1937: Die Marconi-Gesellschaft errichtet das erste Küstenradar in England und trägt maßgeblich zum Ausbau einer umfassenden Radarkette bei.

Günther Knesch

Das Bundwerk

Im ostbayerischen Raum, insbesondere im östlichen Oberbayern, finden sich bei den Bauernhöfen auch heute noch zahlreiche Wirtschaftsbauten mit einer auffallenden Wandkonstruktion. Verbreitungsgebiet sind die Landkreise Rottal/Inn, Landshut (südlicher Teil), Erding, Ebersberg, Rosenheim (nördlicher Teil), Traunstein (nördlicher Teil) sowie Mühldorf und Altötting[1]. Die vier letztgenannten Landkreise gelten als das Kerngebiet dieser Bauart, die dort besonders häufig, konstruktiv klar und reich verziert vorkommt und die beherrschende Hauslandschaft darstellt.

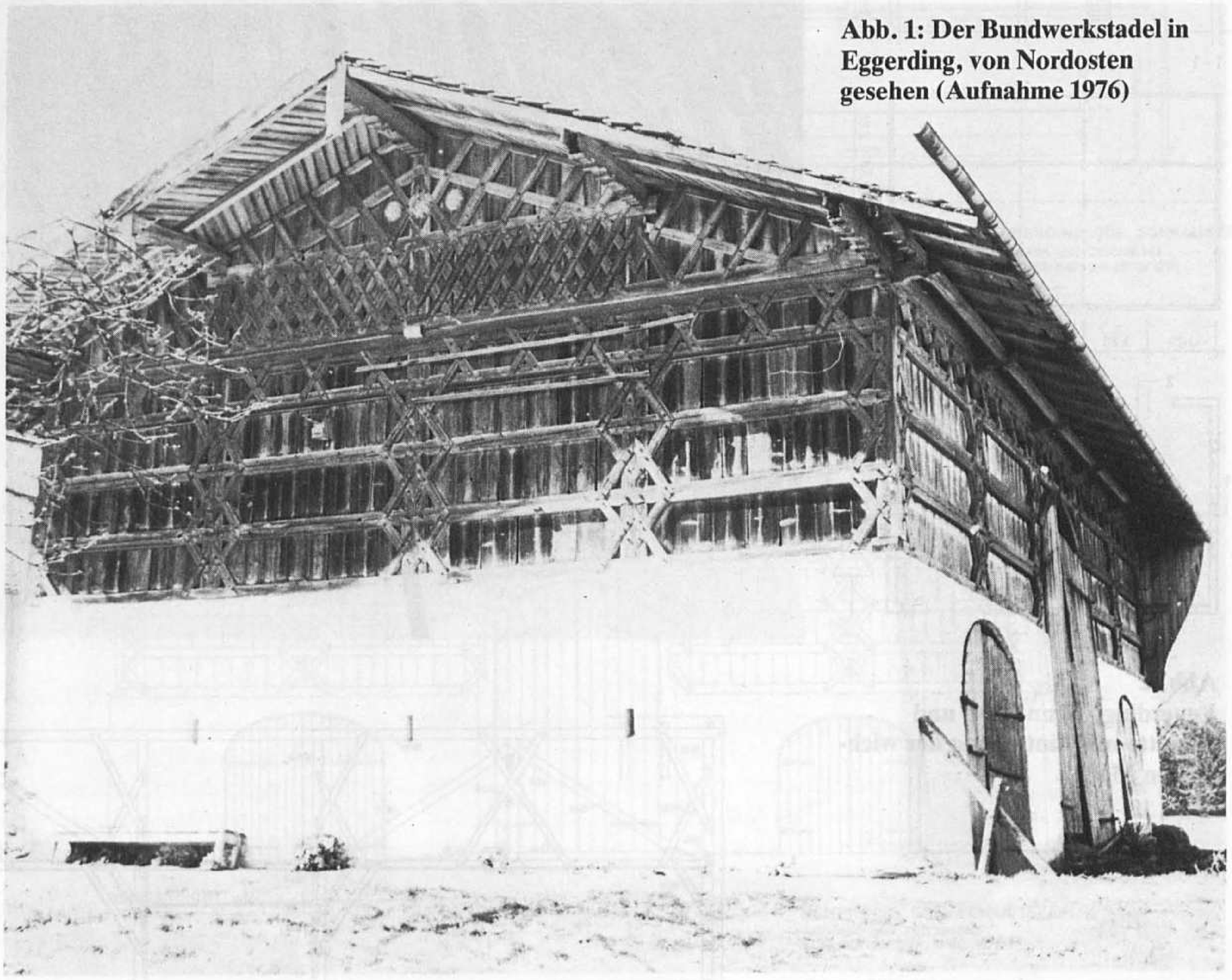


Abb. 1: Der Bundwerkstadel in Eggerding, von Nordosten gesehen (Aufnahme 1976)

meisterhafte Bautechnologie des 19. Jahrhunderts

Bundwerk ist eine besondere Ausformung der zimmermannsmäßigen Konstruktion für die aus Holz errichteten Wände dieser Bauten. Nicht nur die Scheunen, die »Bundwerkstädel«, auch die Ställe (nur das Obergeschoß) und die Remisen sind auf diese Weise erbaut worden.

Bäuerliche Wirtschaftsbauten sind aus Gründen der Sparsamkeit meist als Ständerbauten mit geringem Holzverbrauch errichtet worden. Eine Wand aus Säulen und Riegeln alleine ist jedoch noch nicht standfest. Theoretisch genügt es, an einer Stelle einen biegesteifen Knoten einzufügen, etwa durch einen Dreiecksverband mit einem Schrägholz, welches Säule und Riegel noch einmal mit-

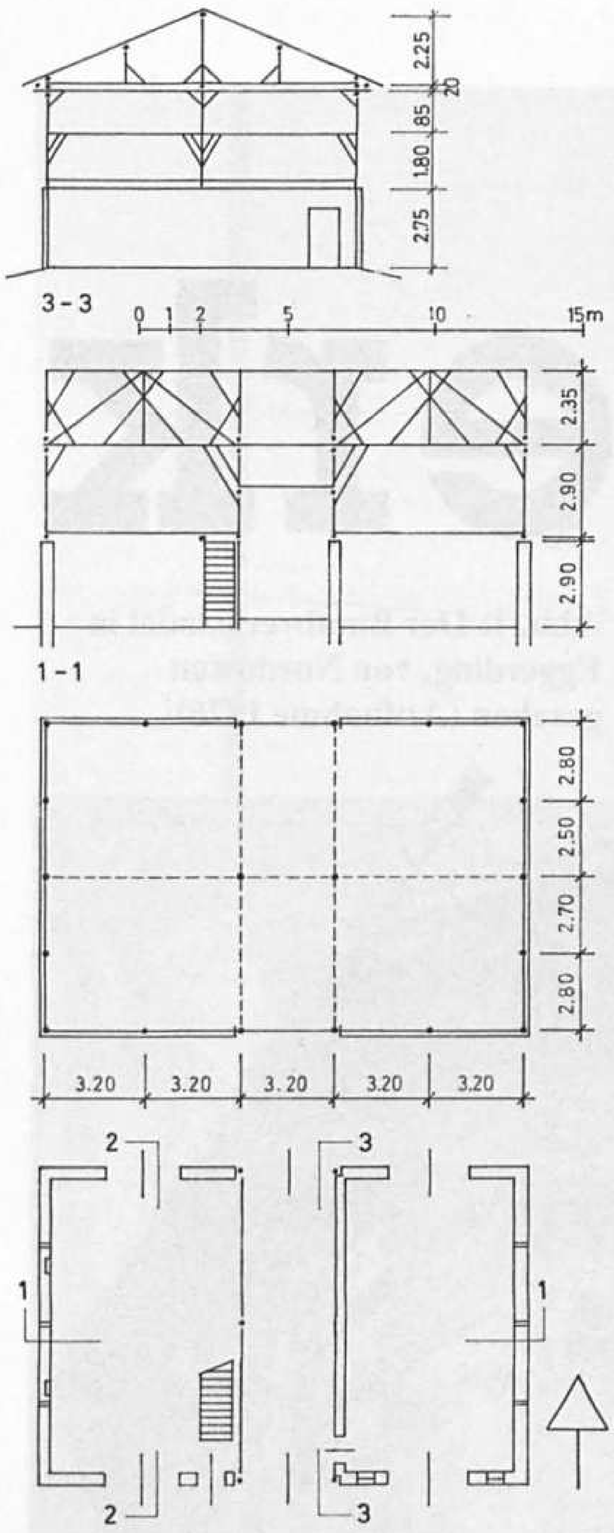


Abb. 2
Eggerding, Grundrisse und Schnitte mit Eintragung der wichtigsten Maße

Abb. 3
Eggerding, die Jahreszahl 1841 über dem Tennentor an der Südseite (Aufnahme 1976)

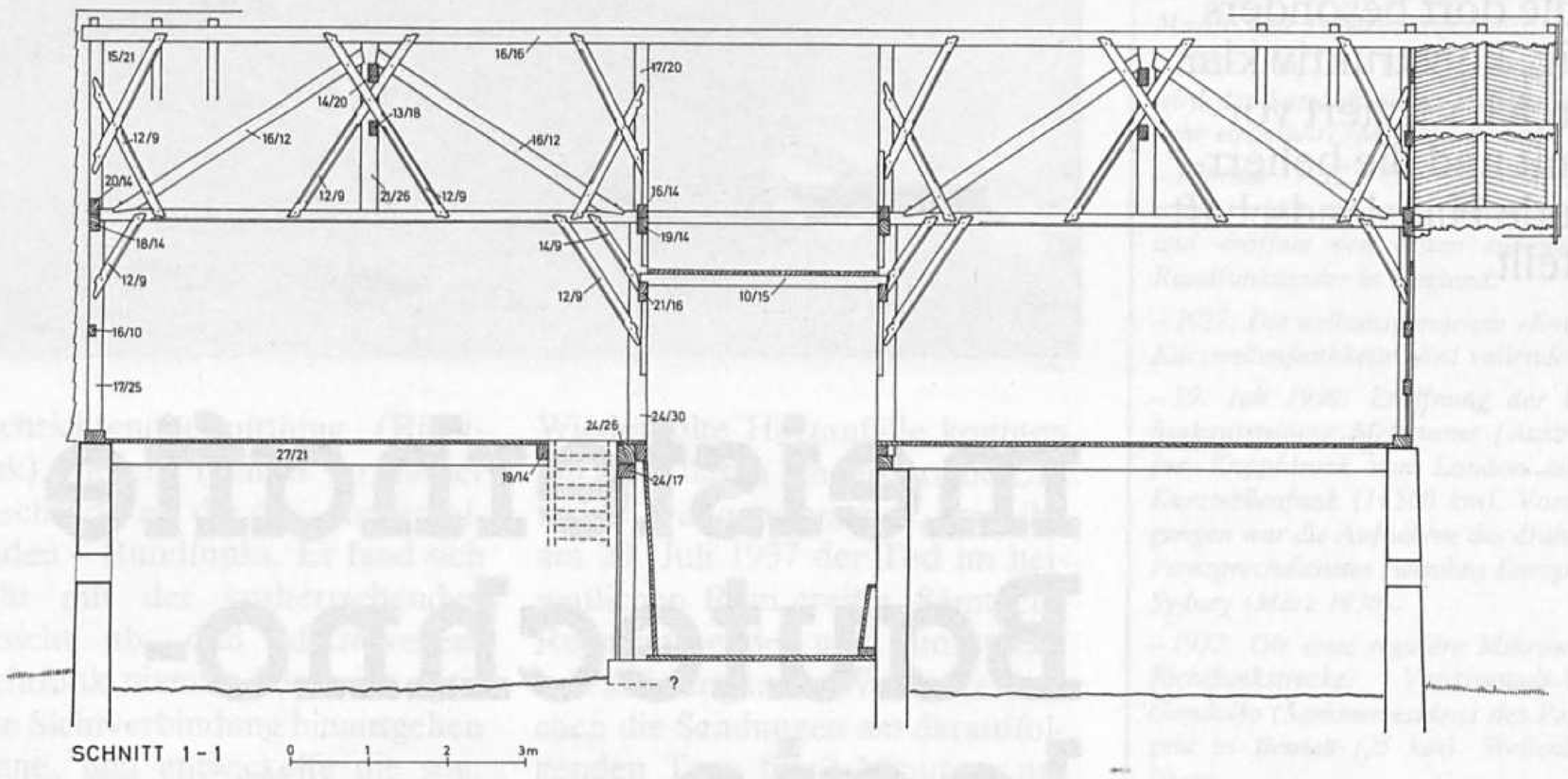
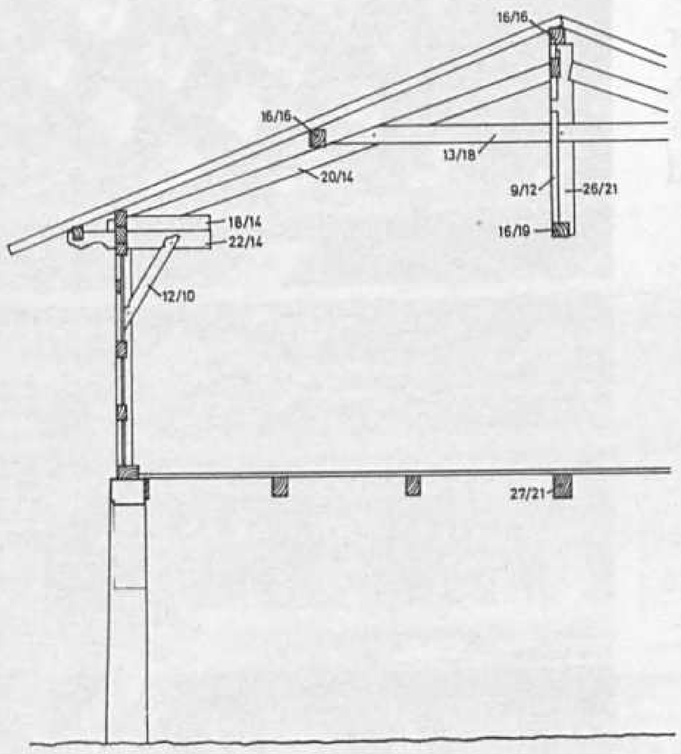


Abb. 4
Eggerding, Schnitt 1–1. Die Bergeräume werden durch ein versteifendes Sprengwerk überspannt

einander verbindet. Holz ist aber ein veränderlicher Baustoff, daher genügt ein solcher biegesteifer Knoten in der Wand nicht[2]. Je mehr solcher Knoten angeordnet werden, um so fester wird die Wand. Tatsächlich ist mit ganz wenigen Ausnahmen[3] jede Verbindung zwischen Säule und Riegel mindestens durch Kopfbänder, meist durch Kopf- und Fußbänder ausgesteift. Diese Konstruktion nicht zu verkleiden, sondern sichtbar zu lassen, ergibt sich zunächst aus dem Umstand, daß die im Stadel aufgeschichteten Getreidegarben beim Setzen nach außen drücken und man daher die Wandfelder durch von innen eingestellte Bohlen oder Bretter füllt. Daß darüber hinaus die Elemente Säule, Riegel und Band vielfältig angeordnet werden können und damit ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit erreicht wird, liegt auf der Hand. Während Säule und Riegel nur in ihren Abständen verschieden sein können, sind der Anordnung der Schräghölzer nahezu keine Grenzen gesetzt, solange nur die Funktion des Dreiecksverbandes erhalten bleibt. Durchgesetzt haben sich Kopf- und Fußband, Andreaskreuz und Gitterbund[4]. Der Reiz, mit diesen Konstruktionselementen Gebäudefassaden zu gestalten, ist unverkennbar, und die Absicht wird durch eine sinnvoll angebrachte Verzierung[5] noch verdeutlicht.



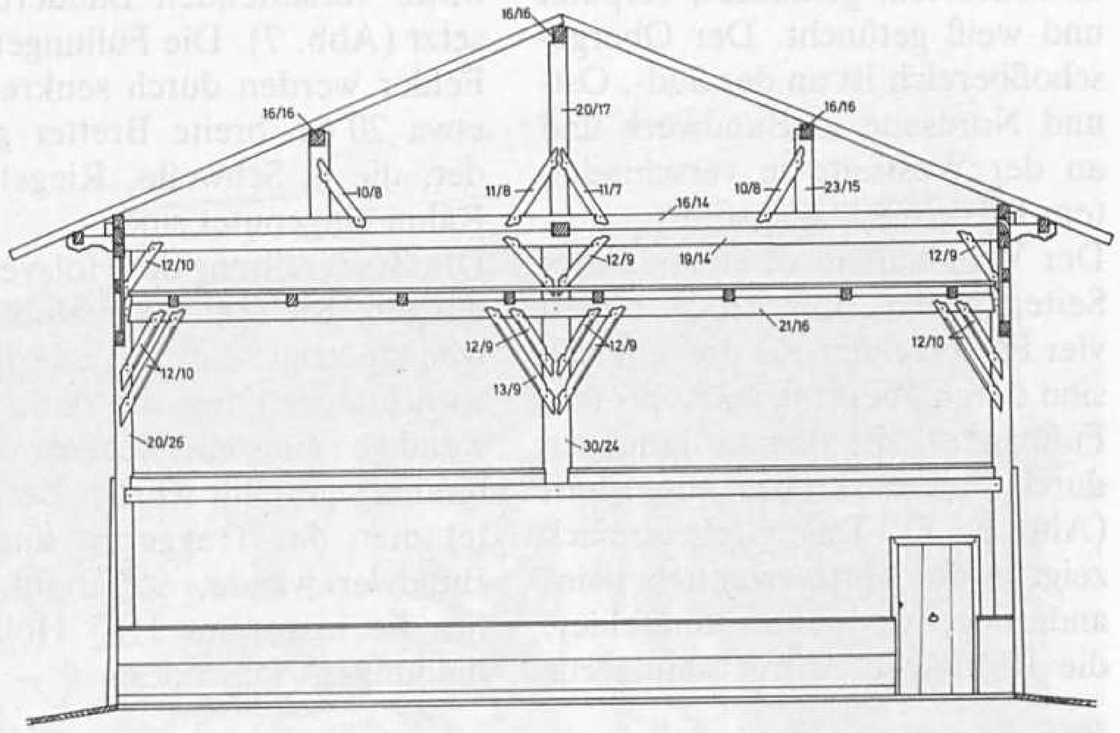


Abb. 5
Eggerding, Schnitte 2–2 (Leersäulenebene) und 3–3 (Tennenbinder). Die gesamte Dachkonstruktion stützt sich im Gebäudeinneren nur auf zwei Säulen ab

So stellt sich das Bundwerk in seiner entwickelten Form[6] als ein System dar, dessen konstruktive, handwerkliche und gestalterische Möglichkeiten ausgeschöpft und zu einer überzeugenden architektonischen Einheit gebracht worden sind. Dies soll anhand eines Beispiels, das der Verfasser vor einigen Jahren aufgemessen hat, in Wort und Bild belegt werden.

Der Einödhof Eggerding (Gde. Schnaitsee, Lkr. Traunstein) liegt etwa auf halbem Weg zwischen Kirchensur und Schnaitsee, gute 9 km östlich von Wasserburg a. Inn. Nördlich des stattlichen, allerdings bereits umgebauten Vierseithofes ist 1841 ein freistehender Bundwerkstadel errichtet worden, der heute noch als Abstellraum und Jungviehstall benützt wird (Abb. 1).

Der Stadel ist 16,4 m lang, 10,9 m breit und hat eine überbaute Grundfläche von 178,7 qm. Die Höhe bis zum First beträgt 8,8 m und der umbaute Raum 1376 cbm.

Als eintennige Scheune erbaut, dienten die Bergeräume links und rechts der Tenne im Erdgeschoß als Remisen (kenntlich an den niedrigen Toren). Westlich der Tenne führt eine Türe mit Treppe ins Obergeschoß. Dort befand sich auch früher ein Getreidekasten. Tenne und östliche Remise sind, was sonst nicht üblich ist, durch eine Mauer getrennt (Abb. 2).

Die Jahreszahl 1841 ist über dem südlichen Tennentor in hölzernen Ziffern angebracht (Abb. 3). Weiter ist auf dem Balken entlang der Treppe am westlichen Tennenbinder auf rotem Grund mit weißer Farbe »1844 K. S.« aufgemalt.

Die Dachlast wird im Bereich der Tenne durch einen stehenden Stuhl abgetragen (Pfetten, Stuhlsäulen, Ankerbalken, Säulen). Im Bereich der Bergeräume ist ein Sprengwerk angeordnet, das die Lasten auf die Giebelwände und Tennenbinder überträgt (Abb. 4, 5).

Die Nutzlast (Getreide, Stroh) ruhte auf einer kräftigen Bohlendecke über den Remisen. Auch über der Tenne erlaubte eine Bohlenlage die Stapelung im Dachraum.

Die Aussteifung des gesamten Holzgerüstes erfolgt in Längsrich-

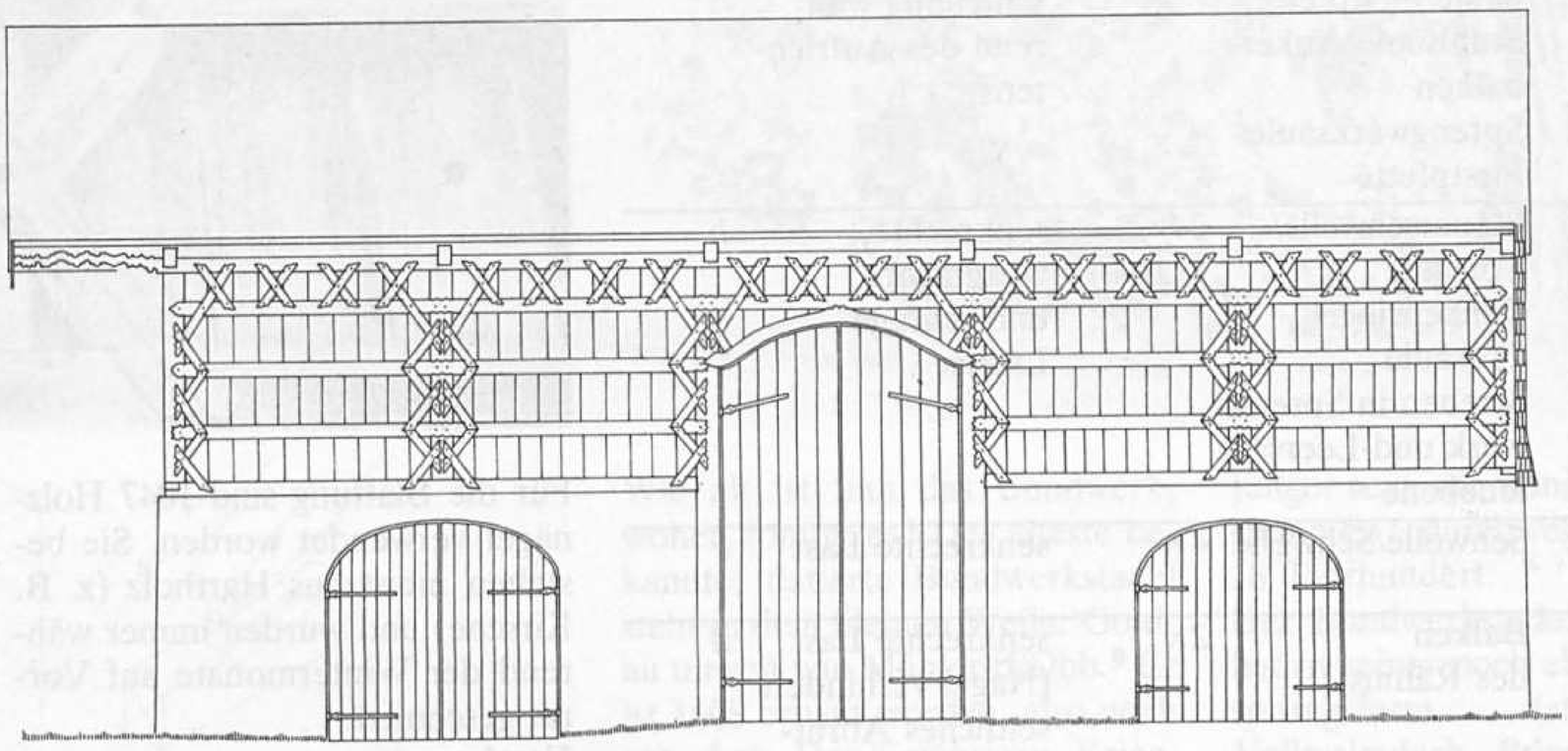


Abb. 6
Eggerding, Nordfassade. Die Steifigkeit wird in erster Linie durch die überkreuzten Kopf- und Fußbänder an den Knotenpunkten erreicht

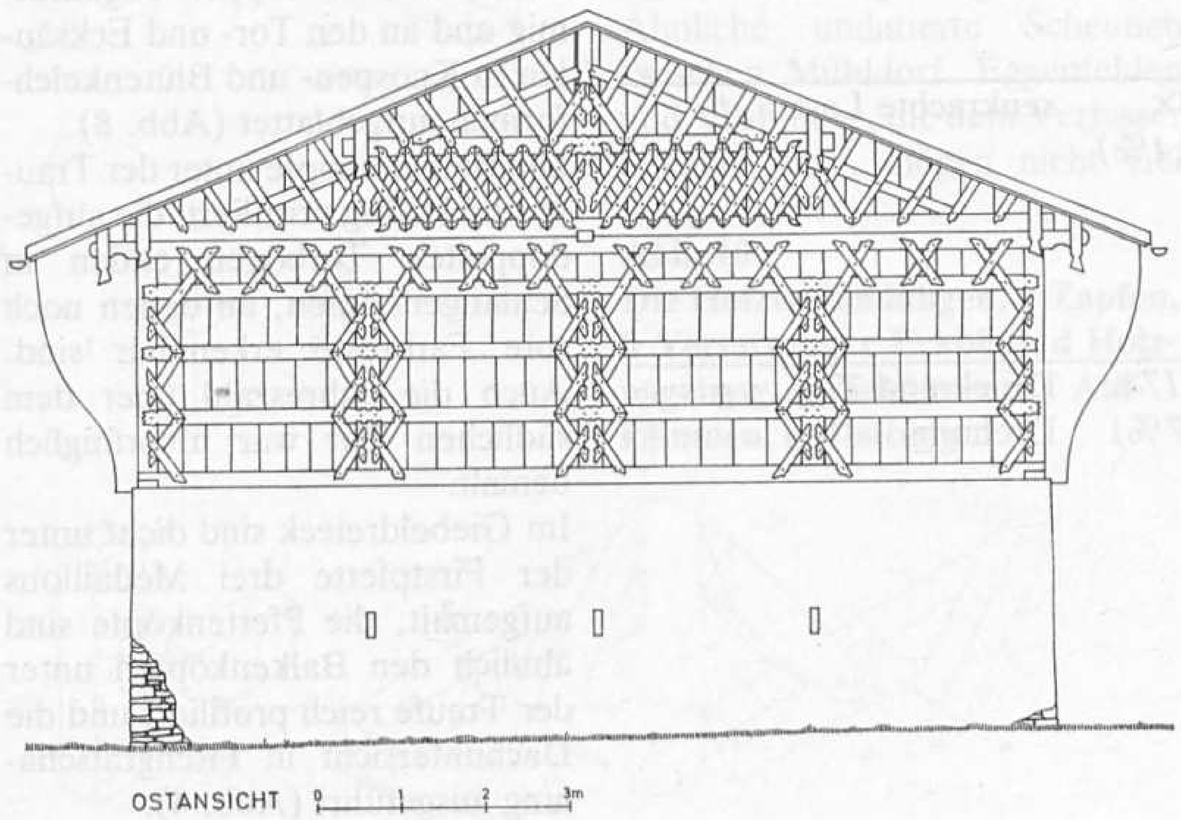


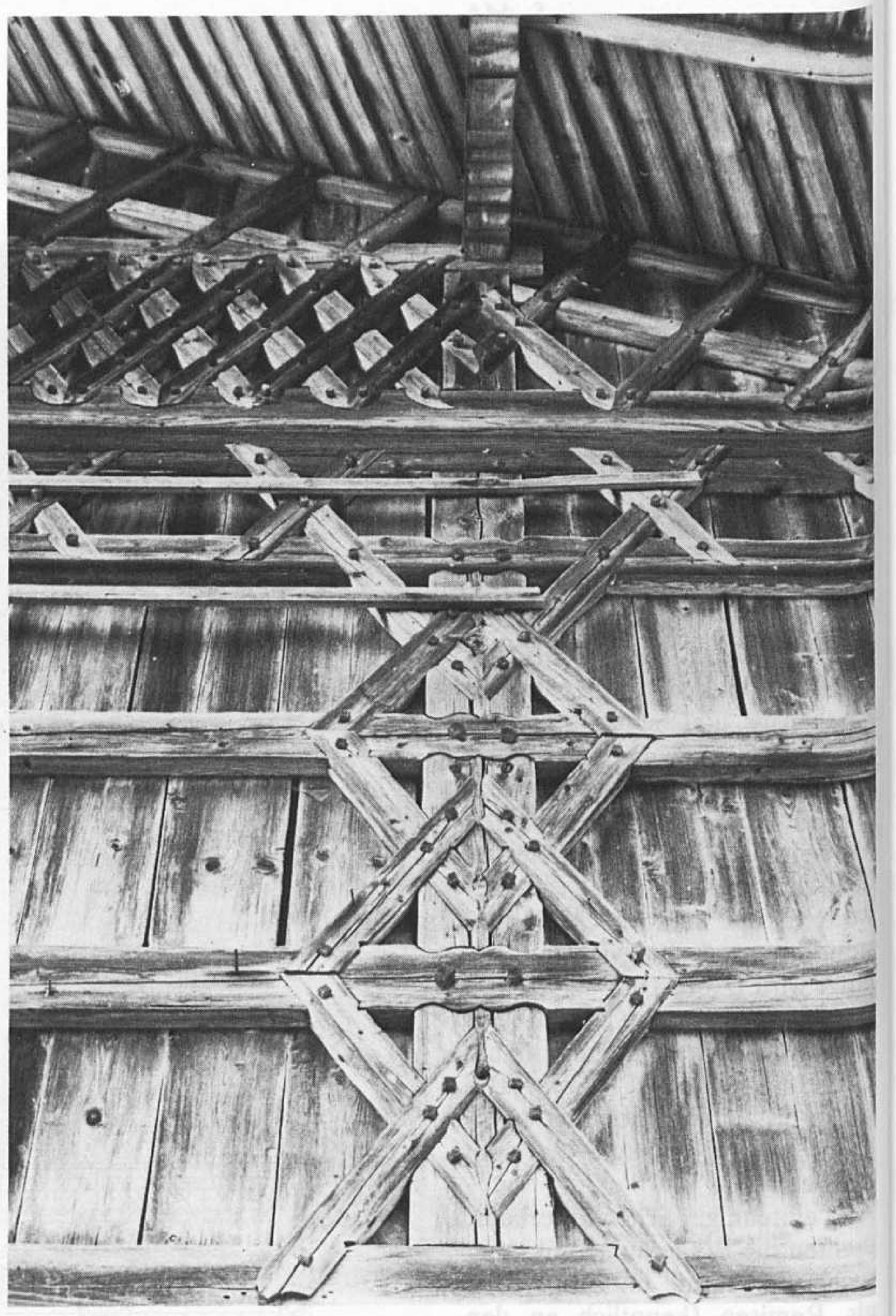
Abb. 7
Eggerding, Ostfassade. Im Giebeldreieck verdichtet sich das Bundwerk zum Gitterbund

tung durch die beiden traufseitigen Bundwerkwände und zusätzlich durch die Sprengwerke über den Bergeräumen. In Querrichtung geschieht dies durch die Giebelwände und Tennenbinder.

Das Satteldach hat eine Neigung von 23 Grad und ist mit Falzpfannen gedeckt[7].

Die gesamte Erdgeschoßzone ist

Abb. 8
Eggerding, Bundwerkdetail der Ostfassade (Aufnahme 1976)



in Bruchstein gemauert, verputzt und weiß getüncht. Der Obergeschoßbereich ist an der Süd-, Ost- und Nordseite in Bundwerk und an der Westseite in verschindeltem Riegelwerk ausgeführt.
Der Wandaufbau ist an allen drei Seiten gleich: drei Riegel bilden vier Felderreihen, die drei unteren sind durch überkreuzte Kopf- und Fußbänder, die oberste hingegen durch Andreaskreuze ausgesteift (Abb. 6, 7). Das Giebeldreieck zeigt in der Mitte zwei nebeneinanderliegende Gitterbundfelder, die Restfläche ist mit schräg zur Mitte verlaufenden Bändern besetzt (Abb. 7). Die Füllungen der Felder werden durch senkrechte, etwa 20 cm breite Bretter gebildet, die in Schwelle, Riegel und Rähm eingenutet sind.
Die Beschreibung der Holzverbindungen ist sehr aufschlußreich, weil sie zeigt, daß für jede Beanspruchungsart nur die dafür notwendige und ausreichende Verbindung gewählt wurde. Betrachtet man das Traggerüst und die Bundwerkwände, so ergibt sich für die insgesamt 1165 Holzverbindungen[8] folgendes:

Verbindungsart	Vorkommen	Häufigkeit	Art der Belastung	
Zapfen	Säule/Schwelle Säule/Rähm Säule/Ankerbalken Säule/Firstpfette Stuhlsäule/Ankerbalken Sprengwerksäule/Firstpfette	*52×* *(4,5%)*	senkrechte Last (Zapfen verhindert seitliche Verschiebung während des Aufrichtens)	*a*
Versatzung	Mauerschwelle/Torsäule Tennenriegel/Torsäule Streben in Sprengwerk und Leersäulenebene	*24×* *(2,0%)*	senkrechte, waagrechte und schräge Lasten	*b*
Eckblatt	Schwelle/Schwelle	*4×*	senkrechte Last	*c*
Holznagelung	Balken des Rähms	*2×*	senkrechte Last (Nagel verhindert seitliches Abrutschen, vor allem während des Aufrichtens)	*d*
Einkämmen	Blindbalken der Leersäule/Rähm Ankerbalken/Rähm Sprengwerksunterzug/Ankerbalken	*28×* *(2,4%)*	Druck und Zug	*e*
Aufkämmen (teils nur Überschneidung)	Mittelpfette/Stuhlsäule Luftpfette/Balkenköpfe Balken/Tennenriegel	*38×* *(3,4%)*	senkrechte Last	*f*
Blattung	Riegel und Bänder im Bundwerk Torbogen/Säule Bänder im inneren Traggerüst Tennenriegel/Firstsäule Kehlbalken der Leersäulenebene	*1017×* *(87%)*	Druck und Zug, Drehung	*g*

Für die Blattung sind 1047 Holznägel verwendet worden. Sie bestehen meist aus Hartholz (z. B. Kirsche) und wurden immer während der Wintermonate auf Vorrat geschnitzt.

Verzierung:

Die Blattungsformen sind an allen drei Bundwerkwänden gleich: die Bänder untereinander sind bogenförmig bzw. geschwungen verblattet, die Bänder auf die Riegel mit einfachem Hakenblatt, die Riegel auf die Säulen doppelt bogenförmig und an den Tor- und Ecksäulen in Knospen- und Blütenkelchformen aufgeblattet (Abb. 8).
Die Balkenknöpfe unter der Traufe sind kräftig profiliert, die aufgedoppelten Torbögen enden in Schlangenköpfen, an denen noch rote Farbreste erkennbar sind. Auch die Jahreszahl über dem südlichen Tor war ursprünglich bemalt.
Im Giebeldreieck sind dicht unter der Firstpfette drei Medaillons aufgemalt, die Pfettenköpfe sind ähnlich den Balkenköpfen unter der Traufe reich profiliert und die Dachuntersicht in Fischgrätschalung ausgeführt (Abb. 4).

Sogar im Inneren finden sich Ansätze zu einer Gestaltung: die Bänder der Sprengwerke sowie die unteren Doppelbänder in den Tennenbindern weisen sorgfältig abgefaste Kanten auf (Abb. 4, 5).
Der Bauzustand des Stadels ist nicht mehr recht gut, die exponierten Holzteile am Dach, die Verschindelung der Westseite und die Torflügel sind schadhaft, die Bohlendecke über dem östlichen Bergeraum ist morsch. Die baulichen Veränderungen sind allerdings gering: an der Südfassade ist später ein Trockengestell angebracht worden, der Getreidekasten im Inneren wurde entfernt.
Bemerkenswert ist der freizügige Grundriß, nur zwei Säulen stehen jeweils am Rand der Tenne. Die Bundwerkfassaden sind gleichartig und ebenmäßig gestaltet. Der Stadel ist ein gutes Beispiel für die einfachere Bundwerkform des 19. Jahrhunderts und die im westlichen Teil des Kerngebietes der Bundwerkstädel häufige Längsaussteifung im Dachraum, die in erster Linie die vergleichsweise großen Pfettenspannweiten überbrückt.

Abb. 9
Mais (Gde. Amerang, Lkr. Rosenheim), Kleinstadel. Aufnahme 1977

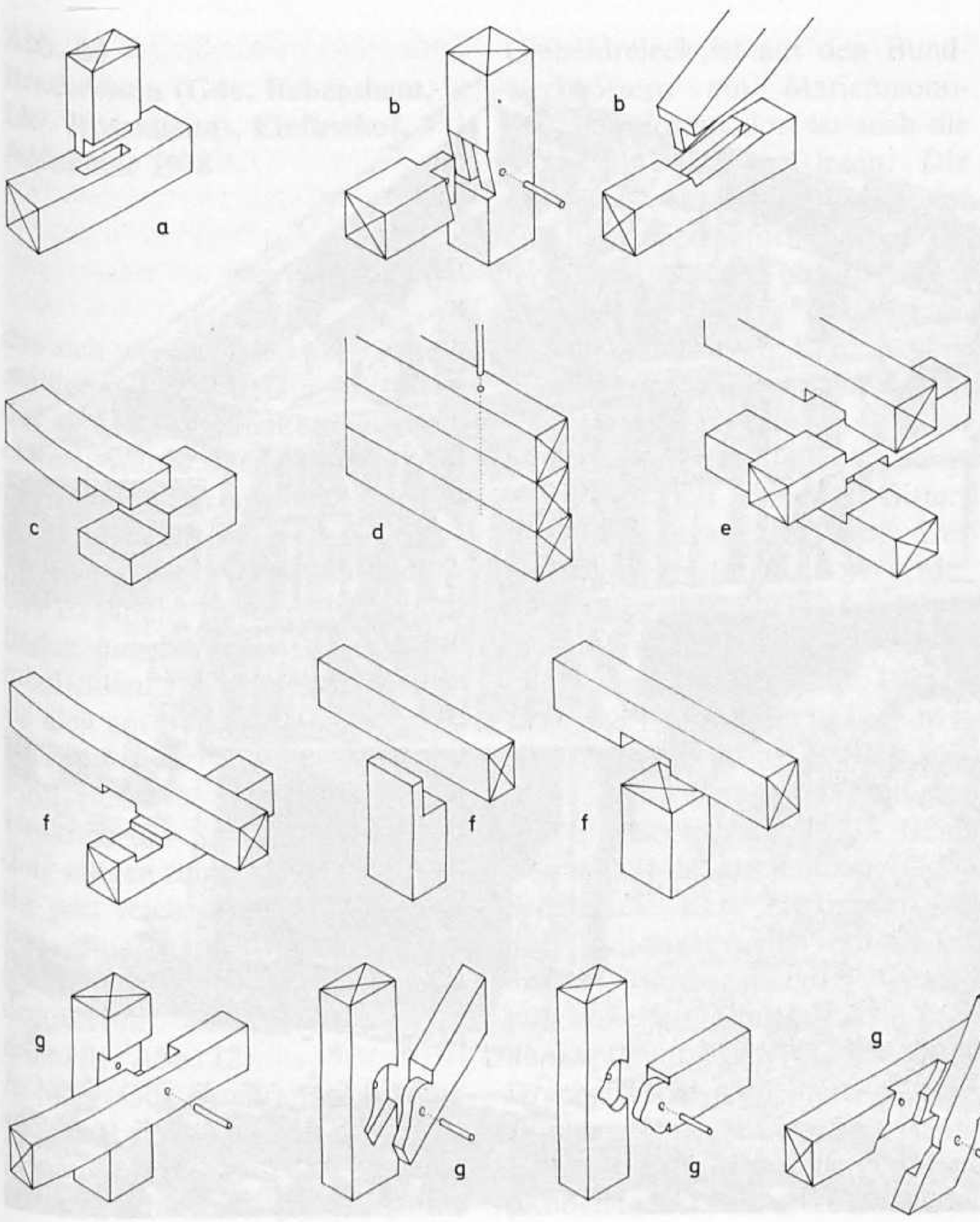


Abb. 10
Die Holzverbindungen. a Zapfen, b Versatzung, c Eckblatt, d Holznagelung, e Einkämmen, f Aufkämmen, g Blattung

Wie alt ist nun das Bundwerk, woher kommt es? Der älteste bekannte, datierte Bundwerkstadel steht in dem kleinen Weiler Goldau unweit von Mühldorf/Obb.[9] Er ist 1608 erbaut worden, also noch vor dem Dreißigjährigen Krieg, hat ein steiles Dach und war bis vor etwa 50 Jahren noch strohgedeckt. In unmittelbarer Nähe steht ein ähnlicher Stadel von 1638, dessen Wand als bloßer Ständerbau mit außenseitiger Holzverschalung ausgebildet ist. Ähnliche undatierte Scheunen zwischen Mühldorf, Eggenfelden und Vilsbiburg, die dem Verfasser bekannt sind, mögen nicht viel jünger sein, die wenigen datierten stammen durchweg aus dem 18. Jahrhundert.

Der Bundwerkstadel von Goldau hat in seiner noch ablesbaren Ursprungsform (strohgedecktes Vollwalmdach, Prinzip der Ständerkonstruktion) überraschende Gemeinsamkeiten mit bäuerlichen Wirtschaftsbauten des Mittelalters, deren Aussehen uns allerdings nur mehr durch die künstlerische Interpretation überliefert ist. Albrecht Dürers Aquarell »Die Drahtziehmühle« zeigt eine solche Scheune am rechten Bildrand, sein Aquarell »Kalchreuth bei Nürnberg« zwei im linken Vordergrund. Auch die mächtige Scheune auf seinem Kupferstich »Die Kanone« von 1518 kann dieser Gattung zugezählt werden. Bei Goldau sind lediglich die einfachen Kopfbänder (oder -büge) durch überkreuzt angeblattete Streben ersetzt und bilden den Anfang einer bereicherungsfähigen Entwicklung, die sich bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts fortsetzt.

Auffallend dabei ist jedoch der sprunghafte Anstieg kurz nach

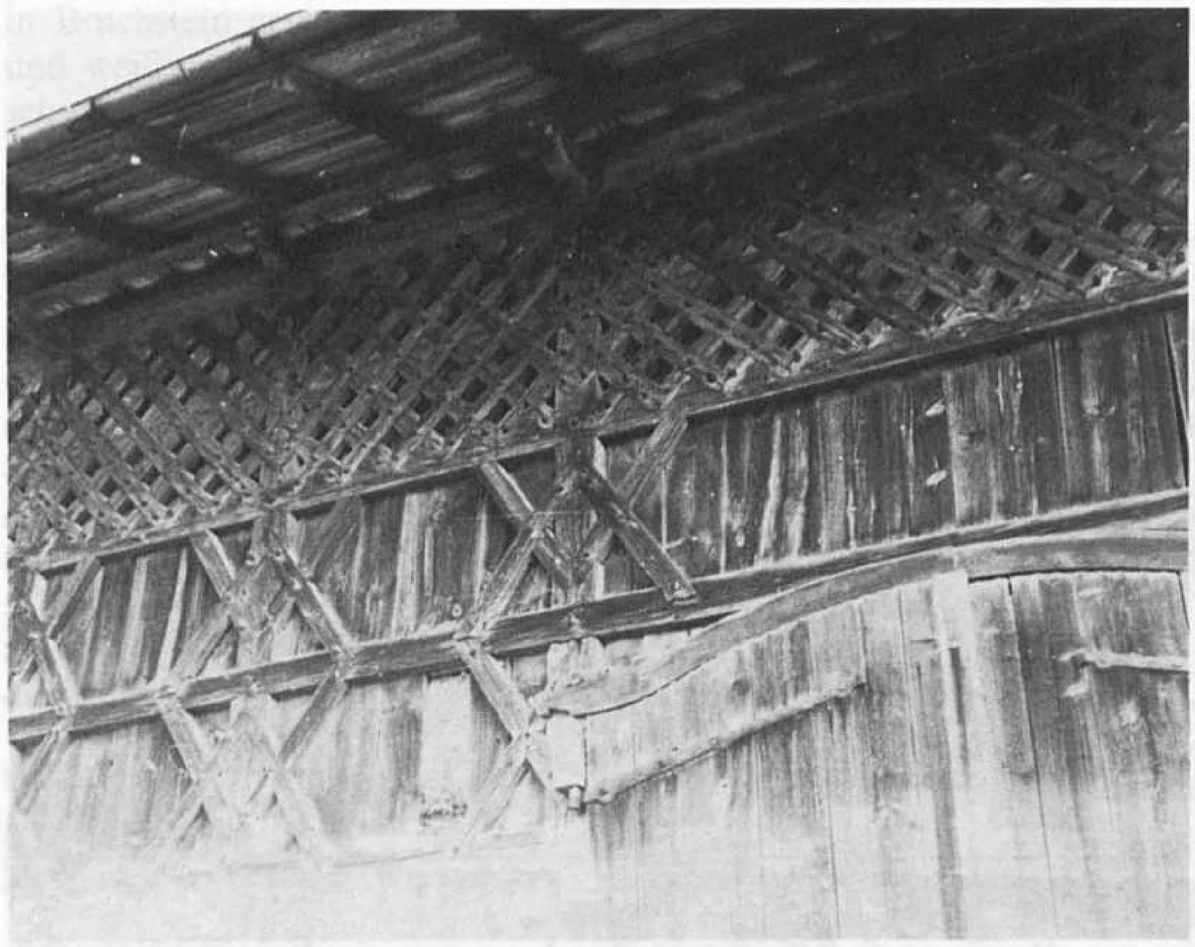


Abb. 11
Gattenham (Gde. Schnaitsee, Lkr. Traunstein), Stadel eines Vierseithofes, Aufnahme 1981

Abb. 12
Karte mit Standorten der im Text genannten Bundwerkbauten

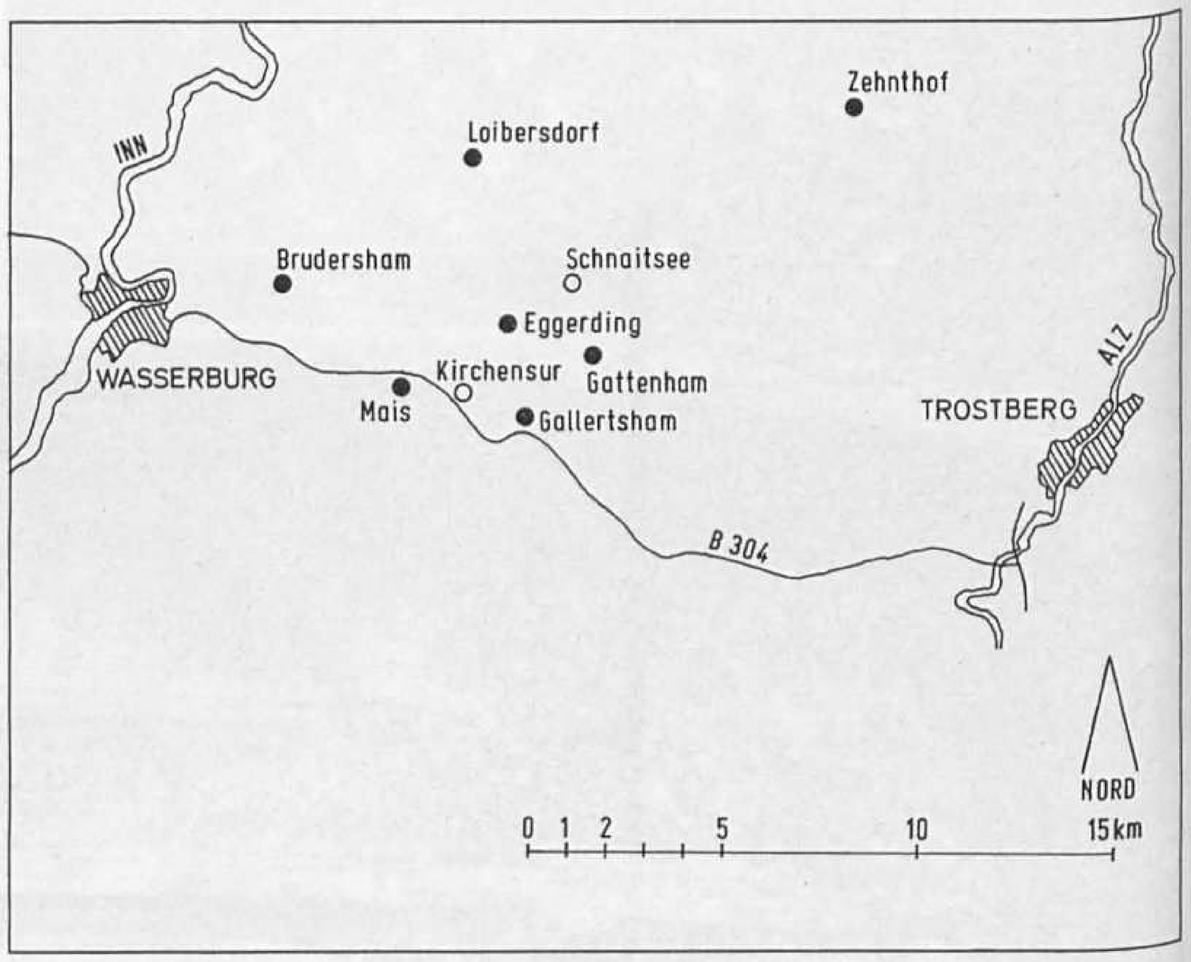
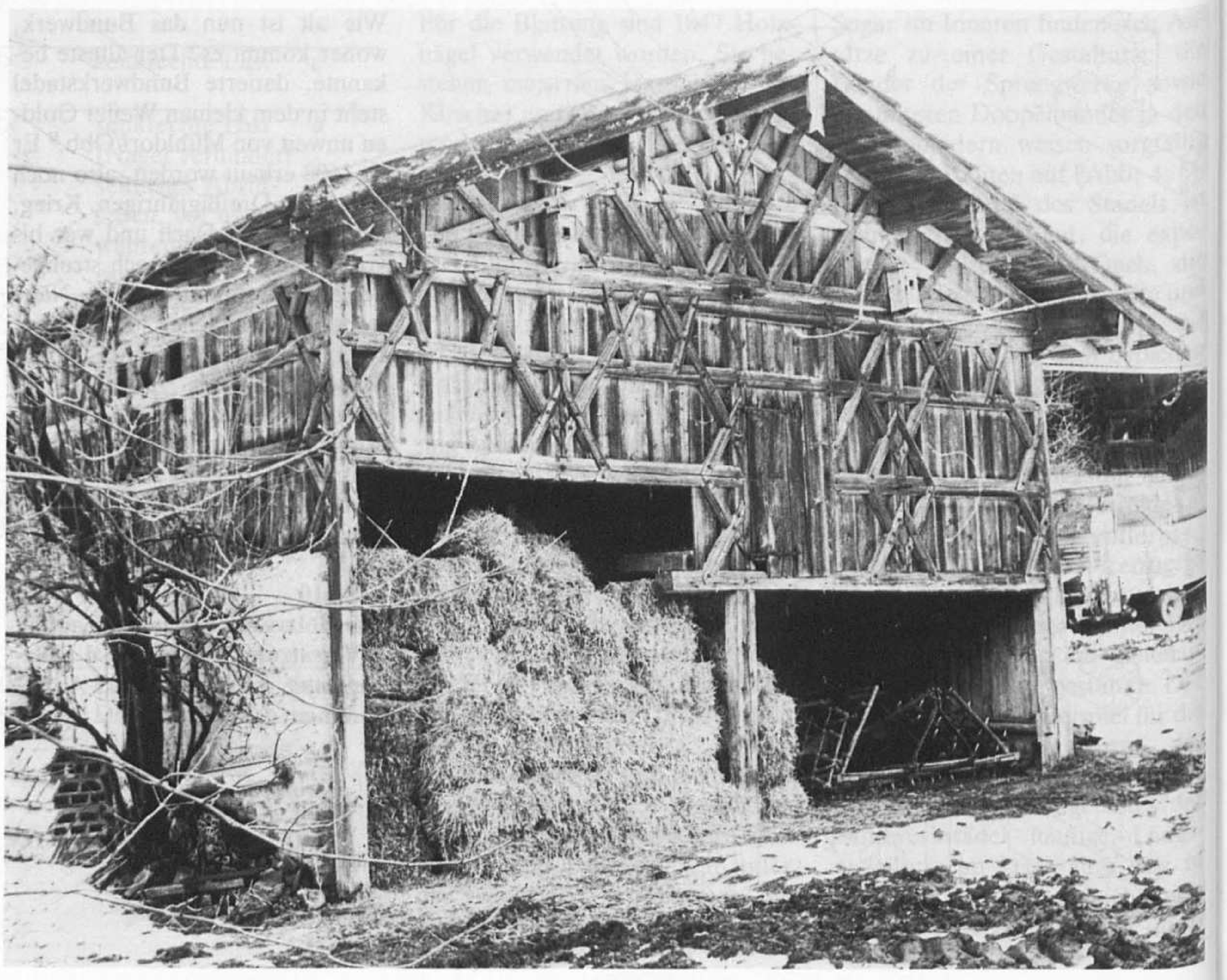


Abb. 13
Loibersdorf (Gde. Kling, Lkr. Rosenheim), Feldstadel, Aufnahme 1979

1800 zum reichen Bundwerk des 19. Jahrhunderts, das sich besonders in der Ebenmäßigkeit der Wandausbildung und dem Gitterbund manifestiert. Warum setzt diese Entwicklung gerade zu dem Zeitpunkt ein? Die politischen und wirtschaftlichen Randbedingungen allein können den Anstoß dazu nicht gegeben haben[10]. Die Leibeigenschaft ist de facto schon viel früher aufgehoben worden. Die durch die Agrarreformen eröffneten Möglichkeiten sind von den Bauern nur zögernd wahrgenommen worden und haben längst nicht zu den erhofften Erfolgen geführt. Die damals begonnene Technisierung der Landwirtschaft (z. B. Verbreitung des Brabanter Pfluges, Einführung der Dreifelderwirtschaft ohne Brache) bedurfte zu ihrer Wirksamkeit eines nicht unerheblichen Kapitals, das die breite Masse des Bauerntums nicht in so kurzer Zeit einsetzen konnte. Transportmöglichkeiten und vermehrten Absatz schuf erst später die Industrialisierung.
Es können also für diese Erscheinung nur zum Teil materielle Gründe angeführt werden. Der Schritt vom selbstversorgenden Bauern zum kommerziell denkenden Landwirt weckte zweifellos ein bisher nicht gekanntes Selbstbewußtsein, das sich in der reichen Ausgestaltung nicht nur der bäuerlichen Wohnhäuser, sondern selbst der einem erhöhten Verschleiß unterworfenen Wirtschaftsbauten ausdrückte. Warum gerade diese Entwicklung nicht auch benachbarte Gebiete, etwa Schwaben, das nördliche Niederbayern und Niederösterreich erfaßt hat, ist bisher nicht untersucht worden. Sicher jedoch gehört zu einer Antwort auf diese Frage der Hinweis auf die allzeit mächtige Kraft der künstlerischen Tradition gerade im bayerischen Kernland: »Das Gefühl für sinnliche Schaubarkeit großer Form, die alten volkstümlichen Neigungen für Bühnenspiele und festliche Aufzüge, der heitere Zug zum Aufwendigen, sie waren in dem Lande, wo soziale Gegensätze seit dem Mittelalter nicht empfunden wurden ... immer wach und bildsam; die volksmäßige Ganzheit eines religiösen Lebensgefühls,



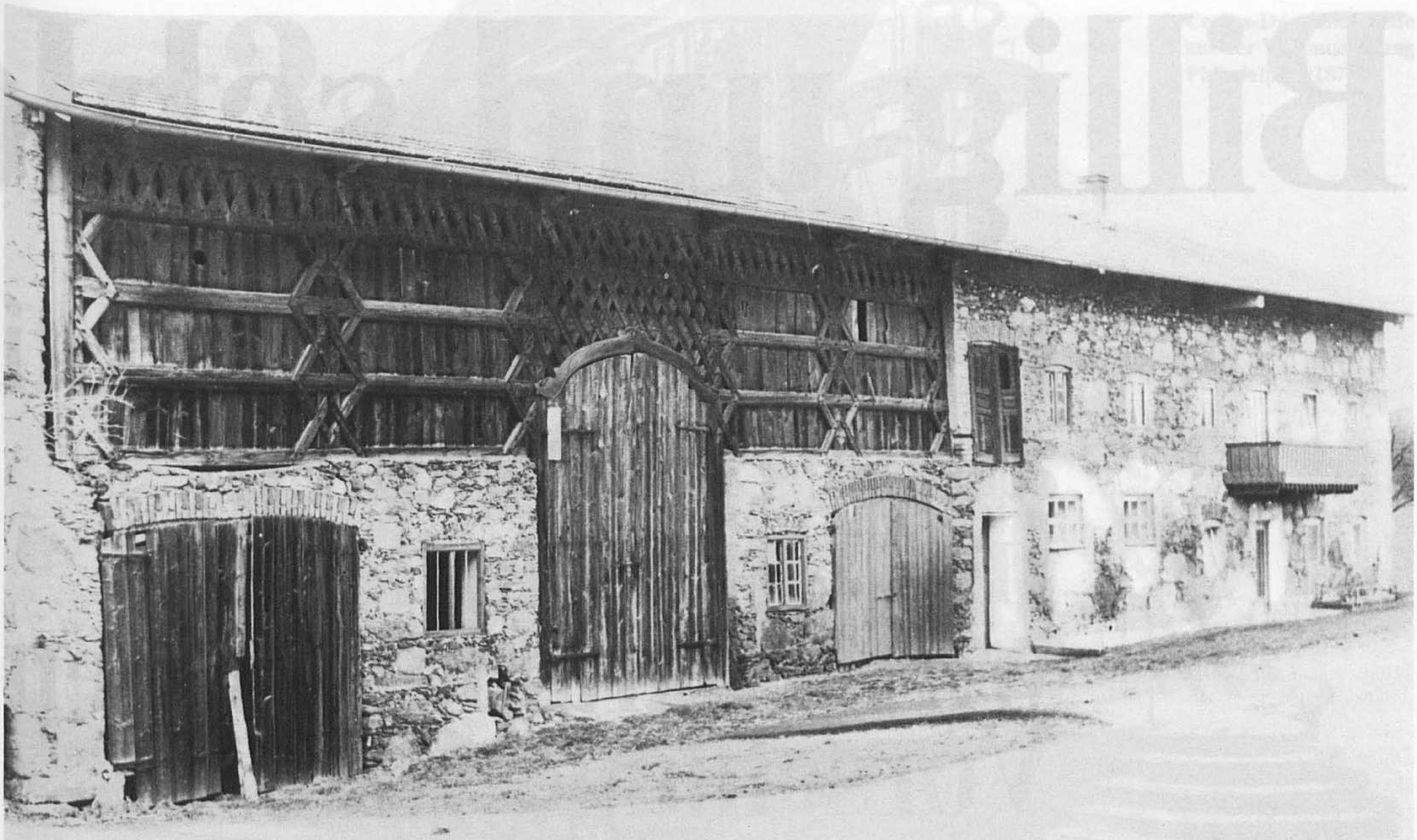


Abb. 14
Brudersham (Gde. Babensham, Lkr. Rosenheim), Einfirsthof, Aufnahme 1978

das sich wenig an das verstandesmäßige Ergründen, in allem an das sinnliche Festhalten gerichtet erwies, wurde dank dem Phantasiereichtum der neuen barocken Form zur starken Quelle künstlerischer Invention. Die alte volkliche Begabung für das Dekorative findet ungehemmte Betätigungsmöglichkeit . . .«[11]. In der Tat hat sie sich am Bundwerk bis weit ins 19. Jahrhundert fortgesetzt.

Fünf Beispiele aus dem engeren Umkreis des Stadels von Eggerding mögen zeigen, wie vielgestaltig und reich das Bundwerk bei den bäuerlichen Wirtschaftsbauten ausgebildet ist und welch eindrucksvolle Hauslandschaft es darstellt (Abb. 12).

In Mais (Gde. Amerang, Lkr. Rosenheim) steht ein Kleinstadel mit gemauertem Erdgeschoß und einfachem Bundwerk (Abb. 9). Im Giebeldreieck ist aus den Bundwerkhölzern ein Marienmonogramm geformt, dort ist auch die Jahreszahl 1763 zu lesen. Die Luftpfette unter der Traufe ist durch gebogen geformte Büge unterstützt und farbig bemalt[12]. Der Einfirsthof von Brudersham (Gde. Babensham, Lkr. Rosenheim) ist in unverputztem Bruchstein gemauert (Abb. 14). Das Obergeschoß des Stadelteils zeigt Bundwerk mit dichtem Gitterbund über dem Tennentor. Der Feldstadel in Loibersdorf (Gde. Kling, Lkr. Rosenheim) ist giebelseitig erschlossen. Die Erdgeschoßmauer besteht aus Bruchstein und Ziegeln und ist verputzt, die Bundwerkkonfiguration ist einfach und betont lediglich das Giebeldreieck (Abb. 13). Beim Vierseithof in Gattenham (Gde. Schnaitsee, Lkr. Traunstein) ist der Bundwerkstadel mit einer dichten, durchgehenden Gitterbundzone ausgestattet[13]. Die Balkenköpfe unter der Traufe sind als Drachenköpfe modelliert, die auf ihnen aufliegende Luftpfette ist an der Unterseite ebenfalls gestaltet (Abb. 11).

Anmerkungen

1 Dazu gehört auch das angrenzende Oberösterreich.

2 Die Wände der Scheunen sind nicht selten über 30 m lang.

3 Meist die ältesten erhaltenen Bauten aus dem 18. Jahrhundert.

4 Eine Folge sich dicht überlagernder Andreaskreuze

5 Sie reicht von der gestalterischen Bearbeitung der Konstruktionsteile (insbesondere der auskragenden) über aufgesetzte Verzierungselemente bis zur farbigen Behandlung, wobei nicht selten die Bauinschrift eine besondere Rolle spielt.

6 Die Entwicklung war zu Beginn des 19. Jahrhunderts im wesentlichen abgeschlossen. Die frühesten bekannten datierten Gebäude, die sich noch erhalten haben, stammen von 1608, 1661 und 1693.

7 Alle flachgeneigten Dächer im Voralpenland waren vor Erfindung der Falzpfanne gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit Legschindeln (bis zu 1 m lange Bretter) gedeckt und mit Steinen beschwert.

8 Dachdeckung einschließlich Sparren und Latten sowie die Verkleidung der westlichen Giebelwand sind bereits erneuert worden, sehr wahrscheinlich auch die Tore. Auch konnten der Tennenboden und die Verkleidung der Seitenwände in der Tenne mangels Zugänglichkeit nicht untersucht werden. Diese Gebäudeteile sind jedoch nicht bundwerkspezifisch und können hier außer acht bleiben. Ebenso wurden die eingenuteten Füllungsbretter nicht mitgezählt, da sie nicht zum tragenden Gerüst gehören.

9 Vgl. hierzu Knesch G., Goldau – der älteste datierte Bundwerkstadel Bayerns, *in:* Schönere Heimat, 73. Jg. Heft 3, München 1984

10 Eine Übersicht hierzu bei Stutzer, D., Bäuerlich-dörfliche Welt 1790–1825, *in:* Wittelsbach und Bayern III 2, Krone und Verfassung. König Max I Joseph und der neue Staat. Katalog der Ausstellung im Völkerkundemuseum in München, München 1980, S. 367

11 Karlinger, H., Bayerische Kunstgeschichte, Altbayern und Bayerisch-Schwaben, Hrsg. H. Thoma, 3. Aufl., München 1967, S. 109

12 Vgl. hierzu Knesch, G., Ein Kleinstadel in Mais (Lkr. Rosenheim) mit Marienmonogramm von 1763, *in:* Ars Bavarica, Bd. 15/16, München 1980, S. 137

13 Diese Bundwerkkonfiguration ist im Gebiet zwischen Wasserburg, Kraiburg und Trostberg häufig, vgl. hierzu Knesch, G., Der Stadel von Zehnthof im Landkreis Traunstein als Beispiel für die Leistung des Bayerischen Zimmermannshandwerks im 19. Jahrhundert, *in:* Ars Bavarica, Bd. 15/16, München 1980, S. 143

Hans-Joachim Braun

Billig und schl

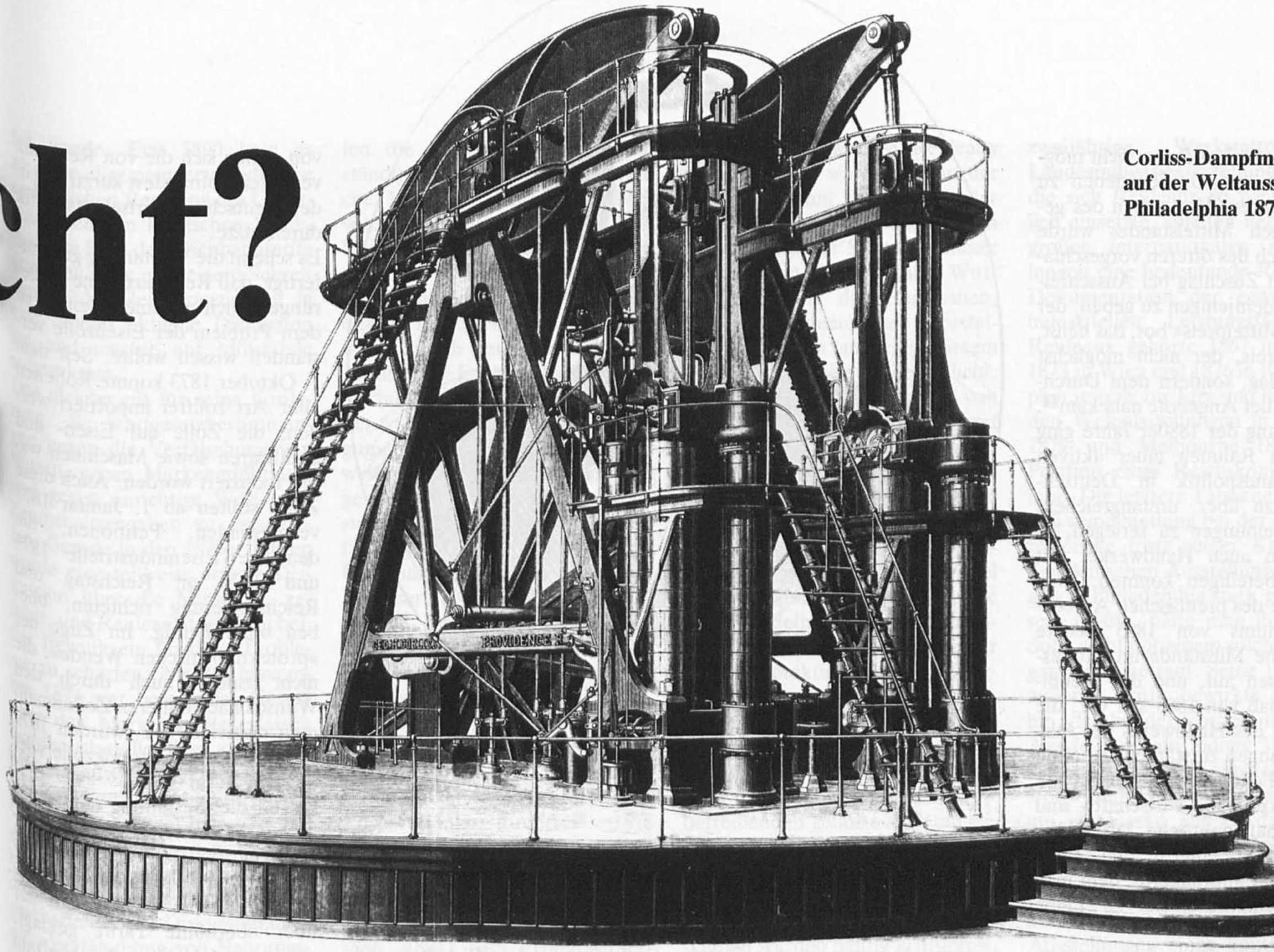
Franz Reuleaux' Kriti an der deutschen Industrie und seine wirtschaftspolitischen Vorschläge 1876/7

»Billig und schlecht«, dieses Wort von Franz Reuleaux, Mitglied des Preisgerichtes auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876, über die deutschen Beiträge auf dieser Ausstellung, war dazu geeignet, die Gemüter in Deutschland zu erhitzen und hat dies in der Tat auch getan. In der Literatur zu diesem Thema wird häufig unterstellt, die deutschen Industriellen hätten sich nach 1876, nachdem ihr anfänglicher Zorn über Reuleaux' beinahe vaterlandsverräterisches Diktum verraucht war, eines Besseren besonnen und durch die Herstellung qualitativ besserer Produkte den Pfad der Tugend beschritten[1]. Eine solche Sicht der Reuleauxschen Kritik und ihrer Folgen ist sicherlich überzogen und spiegelt die auch in der Wirtschafts- und Technikgeschichte noch immer bereitete Neigung wider, Prozesse an einem bestimmten Datum oder der Intervention einer Persönlichkeit festzumachen, eine Position, die stark an überholten Sichtweisen politischer Geschichtsschreibung orientiert ist.

Der folgende Beitrag hat mehrere Ziele. Er will sich zunächst mit den Hintergründen der Reuleauxschen Kritik an der deutschen Industrie in den 1870er Jahren auseinandersetzen. Es wird diese These aufgestellt, daß die teilweise hysterischen Reaktionen[2] auf Reuleaux' »Briefe aus Philadelphia«[3] nicht nur in der darin ausgesprochenen Kritik begründet lagen, sondern auch in den wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Schlußfolgerungen, die hieraus zu ziehen waren[4]. Diese Schlußfolgerungen sind in den »Briefen aus Philadelphia« kaum explizit angesprochen, sondern nur implizit. In einem umfangreichen Schreiben, das Reuleaux im September 1876 an das Reichskanzleramt richtete, sind Reuleaux' wirtschaftspolitische Schlußfolgerungen und Vorschläge jedoch ausführlich dargelegt[5]. Diese Vorschläge sind am Schluß des vorliegenden Beitrages wörtlich wiedergegeben, da sie eine wichtige Ergänzung der bekannten »Briefe aus Philadelphia« bilden. Im ersten Teil des Schreibens befindet sich eine eingehende Auseinandersetzung mit den Ausstellungsgegenständen in Philadelphia, wobei Reuleaux' Bemerkungen über die deutschen Beiträge gegenüber den »Briefen aus Philadelphia« differenzierter sind. In seinem Schreiben geht er auch im einzelnen auf die in Philadelphia vertretenen deutschen Unternehmen ein und nennt ausdrücklich die jeweiligen Namen der Firmen, die er behandelt, was in den »Briefen aus Philadelphia« nur in Ansätzen geschah.

Schon in den »Briefen« bemängelte Reuleaux, daß die Qualität der ausländischen Fabrikate durch die deutsche Industrie häufig unterschätzt wurde[6]. Dies galt vor allem für die amerikanischen Produkte. Die USA, oft noch von industriell weiter fortgeschrittenen Staaten als Neulinge im Industrialisierungsprozeß angesehen und mit gönnerhaften Kommentaren bedacht, trumpften 1876 mit erstaunlichen Exponaten auf, bot doch die »Centennial Exhibition« einen willkommenen Anlaß, die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Industrie auf einer Ausstellung im eigenen Lande zu dokumentieren. Dabei überraschte am

cht?



Corliss-Dampfmaschine auf der Weltausstellung Philadelphia 1876

meisten, daß gerade auf den Gebieten, die große (kunst)handwerkliche Fähigkeiten voraussetzten, wie Spielwarenfabrikation, Holzbildhauerei oder Buchbinderei, die Amerikaner dominierten[7]. Welch ein Unterschied zu der in Deutschland gepflegten Vorstellung, die Amerikaner seien nur imstande, billige Massenware zu produzieren! Darüber hinaus dokumentierte Philadelphia die Stärken des »American System of Manufactures« mit Spezialisierung, Massenproduktion und austauschbaren Teilen, ein System, dessen Grundlage die Präzisionsarbeit bildete und das zum Beispiel bei der Herstellung von Handfeuerwaffen Verwendung fand. Obwohl Reuleaux immer wieder die Tugenden des Handwerks und besonders des Kunsthandwerks pries, setzte er sich doch dafür ein, daß man »den wissenschaftlich-technischen Apparat in allen denjenigen Fällen zuziehen muß, wo dadurch die Menschenhand mit Vortheil für das Produkt ersetzt wird, d. i. wo dadurch namentlich die körperlichen Anstrengungen beseitigt oder erleichtert werden und wo die massenhafte Wiederholung die Grundlage der Produktion bildet; dagegen muß sie die geistige Kraft und das Geschick des Arbeitens auf die eigentliche Fertigstellung des Erzeugnisses verwenden, und dies in um so höherem Grade, je mehr sie sich der Kunst nähert.«[8]

Gegenüber den amerikanischen Ausstellungsgegenständen fielen die meisten deutschen Exponate ab. In Reuleaux' Schreiben an das Reichskanzleramt wird deutlich, daß er dies fast noch stärker auf die Ungeschicklichkeit in der Präsentation als auf minderwertige Qualität zurückführte[9]. Urteile wie »schlecht ausgestellt« oder »unscheinbar ausgestellt« tauchen durchgängig auf. Exponaten des Porzellan- und Schmuckwarengewerbes, aber auch der Eisengießerei, wird Geschmacklosigkeit attestiert. Die wenigen in Philadelphia ausgestellten Produkte des deutschen Kraftmaschinenbaus, wie die Langen-Ottosche Gaskraftmaschine oder Erzeugnisse Borsigs und der Burbacherhütte, werden hingegen als den amerikanischen überlegen bezeichnet[10]. Darüber hinaus waren deutsche Firmen in Philadelphia nur in geringer Anzahl vertreten, was mit einer gewissen »Ausstellungsmöglichkeit«, hohen Teilnahmekosten und den Auswirkungen der Wirtschaftskrise von 1873 erklärt werden kann[11].

Reuleaux stellte 1876 zehn Forderungen auf, von deren Erfüllung er sich eine grundlegende Besserung der gewerblich-industriellen Verhältnisse in Deutschland versprach. Die Hintergründe und eventuellen Auswirkungen dieser Forderungen, die unten wörtlich wiedergegeben sind, sollen im folgenden kurz behandelt werden.

Wie auch die Realisierung anderer Vorschläge im Zusammenhang mit der Weltausstellung in Philadelphia, so versuchte Reuleaux vor allem die Verabschiedung eines Patentgesetzes in seinem Sinne zu beschleunigen. Er hatte das Amt eines Gutachters bei der Technischen Deputation inne, die in enger Verbindung zum Deutschen Patentschutz-Verein stand, der sich unter Führung von Werner Siemens in den Jahren 1874 bis 1877 energisch für die Verabschiedung eines Reichspatentgesetzes eingesetzt hatte. Dieses Gesetz würde nach Reuleaux' Meinung durch materielle Anreize die Tätigkeit deutscher Erfinder beleben und somit über spätere Innovationen dem Wachstum der deutschen Industrie zugute kommen[12]. Das Reichspatentgesetz trat dann auch am 1. Juli 1877 in Kraft. Sicherlich spielten auch die Argumente und Aktivitäten Reuleaux' dabei eine Rolle, seine Stimme war jedoch nur eine unter mehreren, wenn auch eine gewichtige.

Von dem »verderblichen Nachteile der Preiskonkurrenz« hatte Reuleaux schon in seinen »Briefen aus Philadelphia« gesprochen[13]. Bei den öffentlichen Ausschreibungen war es üblich geworden, daß der Mindestfordernde den Auftrag erhielt, wobei häufig Abstriche in der Qualität in Kauf genommen wurden. Sinkende Steuereinnahmen in der Phase der rückläufigen Konjunktur nach 1873 trugen dazu bei, daß sich diese Praxis noch verstärkte. Am meisten waren die Handwerksbetriebe betroffen, da sie zumeist an den Aufträgen nicht partizipieren

konnten, weil es ihnen nicht möglich war, mit Großbetrieben zu konkurrieren. Von seiten des gewerblichen Mittelstandes wurde denn auch des öfteren vorgeschlagen, den Zuschlag bei Ausschreibungen demjenigen zu geben, der einen »Mittelpreis« bot, das heißt, einen Preis, der nicht möglichst niedrig lag, sondern dem Durchschnitt aller Angebote nahekam[14]. Zu Anfang der 1880er Jahre ging man im Rahmen einer aktiven Mittelstandspolitik in Deutschland dazu über, umfangreichere Ausschreibungen zu zerlegen, so daß sich auch Handwerker mit Erfolg beteiligen konnten. Eine Enquête des preußischen Arbeitsministeriums von 1885 deckte zahlreiche Mißstände im Submissionswesen auf, und der preußische Erlaß von 1885 sah vor, die Stellung des Handwerks bei Ausschreibungen zu stärken. Auch in diesem Falle ist festzustellen, daß Reuleaux in die wirtschafts- und gesellschaftspolitische Diskussion seiner Zeit eingriff und einen Übelstand anprangerte, dem man später staatlicherseits zu Leibe rückte.

»Borgwirtschaft« und hemmungslose Verschuldung waren ein weiteres Problem, das in der öffentlichen Diskussion der 1870er Jahre in Deutschland eine große Rolle spielte. Die Freigabe der Konzessionierung von Aktiengesellschaften 1870 hatte es ermöglicht, daß Aktienbanken und Industriegesellschaften Zugang zum Kapitalmarkt erhielten[15]. Während der Gründerjahre entstanden zahlreiche neue Firmen, die finanziell auf sehr unsicheren Füßen standen und auch rasch wieder zusammenbrachen. Händler und Firmen gewährten häufig Konsumtionskredite, um den Absatz zu erhöhen, dabei erfolgte natürlich ein Preisaufschlag auf die so verkauften Güter. Konsum- und Barzahlungsvereine setzten sich dafür ein, die Gewohnheit des Barzahlens im Publikum zu verbreiten, und schlugen vor, bei Barzahlung Rabatte zu gewähren[16]. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts stellten sich hier Erfolge ein.

Die Erhöhung der Einfuhrzölle zum Schutz konkurrenzunfähiger inländischer Gewerbezweige war eine alte Forderung, die schon Friedrich List aufgestellt hatte.

Prof. F. Reuleaux.

Dieser hob jedoch eindeutig auf »Erziehungszölle« ab, die in einem frühen Stadium der Industrialisierung in Deutschland die deutsche Industrie in den Stand setzen sollten, mit England konkurrieren zu können[17]. Zur Zeit, als Reuleaux schrieb, hatte das Erziehungszollargument nur noch beschränkte Geltung. Er machte den »Kosmopolitismus« für die schwierige Lage verantwortlich, in der sich einige gewerblich-industrielle Branchen in Deutschland, etwa die Textilindustrie, befanden. »Der Kosmopolitismus, der vielleicht sein Gutes hat, aber doch nach meiner Ansicht auch zersetzend im Innern wirkt, durchzieht die ganze Textilindustrie«[18]. Ganz im Sinne von List, aber auch Vertretern der »romantischen Nationalökonomie« wie Adam Müller, meint er: »Wenn die Volkswirtschaftslehre uns in abstrakten Ideen nachweist, daß die eine oder andere handelspolitische Richtung zu den und den materiellen Vor- und Nachteilen führt, so verfährt sie nach dem ihr innewohnenden mathematischen Prinzip und kann nicht anders verfahren. Daneben aber steht das moralische und geistige Wesen eines Volkes, welches von jenen Zahlen nicht betroffen, jedenfalls aber noch nicht dargestellt wird, und demzufolge nur sehr mittelbar als Anhalt für das Verständnis der Volksleistungen dienen kann«[19]. Reuleaux fordert, dem *nationalen* Gedanken in der Wirtschaft größere Aufmerksamkeit zu schenken und stellt dabei Frankreich als Vorbild heraus, das von einer »Industrie nationale« spricht. Er übersieht dabei, daß Frankreich in dem Zeitraum, auf den er sich bezieht, trotz eines gemäßigten Schutzzollsystems grundsätzlich für einen weitgehend liberalen Außenhandel eintrat[20].

Obwohl Reuleaux' Kritik an den deutschen Weltausstellungsbeiträgen in Philadelphia von einem anderen deutschen Weltausstellungsbesucher, Georg Seelhorst, Sekretär am Bayerischen Gewerbemuseum in Nürnberg, durchaus geteilt wurde, hielt dieser die Errichtung eines Schutzzollsystems doch für ein ungeeignetes Mittel. Wohl seien »Erziehungszölle« zu vertreten, in einem fortgeschrittenen Stadium der industriellen Entwicklung sei aber »staatlicher Schutz ein Gängelband, dessen nur das Kind bedarf, das noch nicht stehen und laufen kann, was dem Heranwachsenden aber als lästige hindernde Fessel erscheint«[21]. Hier trafen in aller Deutlichkeit zwei wirtschaftspolitische Konzeptionen aufeinander, von denen sich die von Reuleaux vertretene zumindest kurzfristig in der deutschen Wirtschaftspolitik durchsetzte.

Es scheint die Vermutung gerechtfertigt, daß Reuleaux seine Äußerungen auch als einen Beitrag zu dem Problem der Eisenzölle verstanden wissen wollte. Seit dem 1. Oktober 1873 konnte Roheisen aller Art zollfrei importiert werden, die Zölle auf Eisen- und Stahlwaren sowie Maschinen waren reduziert worden. Auch diese Zölle sollten ab 1. Januar 1877 verschwinden. Petitionen, die deutsche Eisenindustrielle 1875 und 1876 an Reichstag und Reichsregierung richteten, blieben ohne Erfolg. Im Zuge der »protektionistischen Wende«, die nicht zuletzt auch durch den Wunsch nach höheren Zolleinnahmen motiviert war, wurden 1879 die Eisen- und Getreidezölle wieder eingeführt[22].

Gegen die Gestaltung der Eisenbahntarife richteten sich nicht nur die Angriffe Reuleaux', sondern die zahlreicher deutscher Industrieller. Dabei wurde nicht nur über überhöhte Tarife geklagt, sondern auch über die Vielzahl und Unübersichtlichkeit der verschiedenen Tarifarten, die teilweise »Raumtarife«, teilweise »Werttarife« waren[23]. Zwar versuchten Verbände, wie der 1847/8 gegründete Norddeutsche Tarifverband, zu einer Vereinheitlichung zu kommen, die Konkurrenz gegen die heimische Flußschiffahrt, Seeschiffahrt und ausländische Verkehrslinien machten aber ständige Änderungen notwendig.

Am 1. Januar 1875 wurde im Deutschen Reich ein gemischtes System aus Raumtarif und Werttarif eingeführt, gegen das es aber Widerstände von seiten der Privatbahnen gab. Die Reichstarifenquête-Kommission, die im Jahre 1876 tagte, gelangte aufgrund der dort vertretenen verschiedenen Interessen zu keiner Resolution. Aus einer im Februar 1877 vom preußischen Handelsministerium einberufenen Generalkonferenz sämtlicher preußischer Eisenbahnverwaltungen ging jedoch der »Reformtarif« hervor – auch ein aus Wert- und Raumtarif gemischtes System –, der jedoch im folgenden wegen zahlreicher Ausnahmeregelungen häufig unterlau-

fen wurde. Erst 1890 kam es zu einer allgemeinverschiedlichen einheitlichen Regelung des Gütertarifwesens im Deutschen Reich. Auch im Falle der Eisenbahntarife griff Reuleaux mit seinem Schreiben an das Reichskanzleramt in eine damals aktuelle Diskussion ein und machte auf Mißstände aufmerksam.

Das gleiche gilt für seine Forderung, die Strafgesetzbestimmungen gegen die Verfälschung von Waren, gegen Markenmißbrauch und gegen unrichtige Wert- und Feingehaltsangaben zu verschärfen. Gerade in den 1870er Jahren wurde eine teilweise erregte Diskussion über die Mißstände geführt, und Reuleaux trug dazu bei, das Bewußtsein für diese Probleme zu schärfen. Am 30. November 1874 war bereits das Gesetz über den Markenschutz erlassen worden, das allerdings erhebliche Mängel aufwies, weil man mit der Zeichenverwaltung die örtlichen Gerichte beauftragt hatte, so daß eine Übersichtlichkeit nicht gegeben war. Abhilfe wurde hier erst durch ein Gesetz vom Jahre 1894 geschaffen[24]. Die Diskussion über die »Verfälschung von Nahrungsmitteln« führte zu dem Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879, in dem hohe Geldstrafen und Gefängnisstrafen bis zu sechs Monaten angedroht wurden[25].

Im Punkt 7 behandelt Reuleaux ein Problem, das ihn immer wieder beschäftigte und das auch gesellschaftspolitisch von immenser Wichtigkeit war, nämlich die Frage der Innunsgsvereine. In der Gewerbeordnung von 1845 wurden die Innungen zu zunftähnlichen Korporationen ausgebaut, denen auch die Ausbildung von Lehrlingen und Gesellen oblag[26]. Diese Entwicklung wurde noch verstärkt durch die Verordnung von 1849, die die Einrichtung von Gewerberäten vorsah, welche die Vorschriften über das Innungswesen überwachen sollten und die mit der Durchführung von obligatorischen Gesellen- und Meisterprüfungen betraut waren. Die Gewerbeordnung für den Norddeutschen Bund vom Jahre 1869 lokkerte jedoch diese Verordnungen, die das korporative Element stärken sollten, entscheidend und schränkte die Privilegien der Innungen ein. Im besonderen entfielen die gewerberechtlichen Zuständigkeiten für das handwerkliche Lehrlings- und Prüfungswesen. Eine Folge war, daß die Ausbildung der Handwerker sich verschlechterte, was sich natürlich in der Qualität der hergestellten Produkte niederschlug. Hiergegen wandten sich Reuleaux und andere mit aller Entschiedenheit. Der Verfall handwerklicher Fertigkeiten war dabei jedoch nur ein Argument, hinter dem ein anderer wesentlicher Gesichtspunkt von gesellschaftspolitischer Tragweite stand, nämlich eine ständisch verfaßte Gesellschaftsordnung, die Reuleaux vorschwebte und deren Realisierung auch Bismarck verfolgte[27]. Bereits 1873 war in Leipzig der »Verein selbständiger Handwerker und Fabrikanten« gegründet worden, eine Interessenvertretung des deutschen Handwerks, die die Einführung von Gewerbe- und Handwerkskammern und fachgewerblichen Korporationen forderte[28]. 1878 setzte eine Novellierungspolitik ein, die eine Revision der Gewerbeordnung von 1869 verfolgte und über mehrere Stationen (1881, 1886, 1891) zum »Handwerkerschutzgesetz« von 1897 führte. Dadurch wurden den Innungen wieder Korporationsrechte eingeräumt und Handwerkskammern neu gegründet. Oberstes Ziel war es, im Mittelstand einen Bundesgenossen gegen die Sozialdemokratie für die Erhaltung des »Bündnisses von Thron und Alter« zu finden[29].

Reuleaux' Eintreten für die Wiederbelebung der Innungsvereine, die dafür sorgen sollten, daß Deutschlands Leistungsfähigkeit auf dem gewerblichen Sektor gestärkt würde, blieb keineswegs unwidersprochen. Schon in seinen »Briefen aus Philadelphia« hatte er ähnliche Gedanken geäußert[30] und war dabei von dem bereits genannten Seelhorst angegriffen worden. Dieser vertrat die Ansicht, daß ein Land auch ohne Kleingewerbe leistungsfähig sein könne und verwies auf die Vereinigten Staaten von Amerika[31], die Reuleaux dem deutschen Handwerk und der deutschen Industrie ja als Vorbild hingestellt hatte. Sicherlich war die Behauptung übertrieben, die USA besäßen Kleingewerbe, Innungen in dem Sinne jedoch, wie sie Reuleaux vorschwebten, waren dort in der Tat unbekannt. Während der 1880er Jahre verstummten dann in Deutschland die Stimmen immer mehr, die in einer liberalen Wirtschaftsordnung das Heil sahen, und die Reuleauxschen Vorstellungen wurden auch auf diesem Gebiet teilweise verwirklicht. Auch hier kann weniger von einem »Einfluß« Reuleaux' auf die Gesetzgebung gesprochen werden, als von der Tatsache, daß seine Vorstellungen mit denen Bismarcks, den er bewunderte und dessen Beratern konvergierten. Es kann aber kein Zweifel daran bestehen, daß die »Briefe aus Philadelphia« Diskussionsanstöße lieferten und die Anhänger eines protektionistischen Wirtschaftssystems und einer korporativ gegliederten Gesellschaftsordnung mit Argumenten versorgten.

Zu einer angemessenen Ausbildung der Handwerker und Gewerbetreibenden gehörte auch ein leistungsfähiges gewerbliches Schulsystem, das anerkanntermaßen in Deutschland sehr im argen lag. Vor allem die Provinzialgewerbeschulen wurden häufig kritisiert[32]. Diese Schulen, 1818 in Preußen entstanden, waren im allgemeinen einklassig – es gab auch wenige zweiklassige – und schlossen unmittelbar an die Volksschule an. Sie konnte aber den Bedarf, der an qualifizierten Fachkräften ohne akademisches Studium bestand, nicht befriedigen[33].

Gerade zu der Zeit, als Reuleaux seine »Briefe aus Philadelphia« und sein Schreiben an das Reichskanzleramt verfaßte, befand sich die Diskussion über die Unzulänglichkeit der Provinzialgewerbeschulen auf dem Höhepunkt[34]. Nicht zuletzt aufgrund der Bemühungen Reuleaux' verschwanden diese Schulen nach 1878 und wurden entweder durch neunklassige Oberrealschulen, also lateinlose höhere Schulen, oder sechsklassige Realschulen ersetzt, die durch eine zweiklassige Maschinenbauschule ergänzt wurden[35]. Um 1890 bildeten sich dann über diesem praxisnahen Fachschulwesen die »Höheren Maschinenbauschulen«, auch »Technische Mittelschulen« genannt, heraus. Eintrittsbedingungen waren das Einjährige sowie eine zweijährige Werkstattpraxis[36]. Landesindustrieausstellungen, für die sich Reuleaux so nachdrücklich einsetzte, spielten neben den großen internationalen Ausstellungen eine bedeutende Rolle zur Dokumentation der gewerblich-industriellen Leistungsfähigkeit. Reuleaux gehörte 1867 in Paris, 1873 in Wien und 1876 in Philadelphia jeweils zur Jury und hatte bei den Weltausstellungen in Sidney 1879 und Melbourne 1881 die Position eines Reichskommissars inne. Die letztere Tatsache belegt, daß seine Stellung bei der Reichsregierung trotz seiner Kritik an den deutschen Ausstellungsbeiträgen in Philadelphia stark gewesen sein mußte, hätte man ihn sonst doch nicht mit einem solch wichtigen Amte betraut. Seine 1876 geäußerte Kritik bewirkte immerhin, daß bei der Vorbereitung der Ausstellung von Sidney 1879 die deutschen Beiträge einer strengen Vorprüfung unterzogen wurden, um ein Fiasko ähnlich dem von Philadelphia zu vermeiden[37]. War die deutsche Industrie 1878 in Paris noch gänzlich abwesend, so konnte man auf den folgenden Ausstellungen einen kontinuierlichen Leistungsanstieg beobachten, der auch durch qualitativ gute Beiträge zu regionalen Ausstellungen, wie der Düsseldorfer Gewerbeausstellung von 1880, unterstrichen wurde.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß Reuleaux' »Briefe aus Philadelphia«, wie auch sein Schreiben an das Reichskanzleramt belegt, vor allem die Absicht verfolgten, Änderungen in der Wirtschafts- und Sozialverfassung des Deutschen Reiches herbeizuführen. Sicherlich wirkten seine »Briefe« für zahlreiche Industrielle und Politiker aufrüttelnd, es wäre aber stark übertrieben, wollte man die nach 1876 erfolgte wirtschafts-, gesellschafts- und bildungspolitische Neuorientierung vor allem auf Reuleaux' Publikation zurückführen. Die »Briefe aus Philadelphia« und sein Schreiben an das Reichskanzleramt dienten im wesentlichen der Unterstützung für solche Industrielle, Politiker und Wissenschaftler, die sich in diesen Jahren für eine politische Neuorientierung einsetzten. Reuleaux griff also mit anderen Worten gezielt in eine bereits

stattfindende öffentliche Diskussion ein, eine Diskussion, die nicht zuletzt er selbst durch seine Äußerungen zur Patentfrage, zur Sozialverfassung oder zum beruflichen Bildungswesen herbeigeführt hatte.

Schluß eines Schreibens von Franz Reuleaux an das Reichskanzleramt vom September 1876

Das Übel unserer Industrie ist ein zusammengesetztes, darum sind der Mittel, welche die Heilung ermöglichen sollen, auch viele erforderlich. Ich stelle die wichtigsten, welche ich für nöthig halte, zusammen:

1 *Erlassung eines Patentgesetzes,*
2 *Beschränkung des öffentlichen Submissionsverfahrens,*
3 *Regelung des Kaufmännischen Kreditwesens, Beseitigung der verderblichen Borgwirthschaft,*
4 *Revision der Zolltarife in dem Sinne der Entwicklung und Stärkung zurückgebliebener Industriezweige,*
5 *Revision der Eisenbahntarife in dem Sinne der Erleichterung und Vereinfachung des Transportes,*
6 *Verschärfung d. Strafgesetzbestimmungen gegen Verfälschung von Waaren, Markenmißbrauch, unrichtige Werth- bzw. Feingehaltsangaben,*
7 *Wiederbelebung der Innungsvereine als freier Aufsichtsbehörden über die einzelnen Gewerbebetriebe,*
8 *Gründung von Fachgewerbeschulen in großer Anzahl,*
9 *Veranstaltung und Begünstigung von Landes-Industrieausstellungen,*
10 *Ermunterung eigenartiger, für unsere eigenen Bedürfnisse und unsere Geschmacksrichtung arbeitende Industrien,*
11 *Aufklärung und Belehrung des Publikums über den Werth der Waaren und das Kredit- und Borgwesen.*

Diese sämmtlichen Maßnahmen haben, allgemein gesprochen, die Hebung der industriellen Moral zum Zwecke, und zwar mit Ausnahme von No 4 und 5 unmittelbar, diese beiden immerhin noch mittelbar. Ein Theil der Maßnahmen ist von der hohen Reichsregierung oder den verbündeten Regierungen bereits in Angriff oder doch in Ansicht genommen. Einige kurze Bemerkungen sei es gestattet zu einzelnen Punkten zuzufügen.

I. Das Patentgesetz.

Die Ansichten der Verwaltungsbehörden Deutschlands haben sich allmählich mit Bestimmtheit von der gegentheiligen Ansicht derjenigen zugewandt, daß die Erlassung eines Patentgesetzes unserer Industrie zum großen Vortheil gereichen werde. Außer einer Reihe von Gründen, welche ich vor mehreren Jahren in der Vorrede eines von mir verfaßten Buches öffentlich dafür geltend machte, habe ich in Amerika die Überzeugung gewonnen, daß denselben noch ein anderer, sehr wesentlicher Grund hinzuzufügen ist, nämlich der, daß das Patentwesen in einem besonderen und guten Sinne die Theilung der Arbeit begünstigt. Der Gewinn, den ein Patent abzuwerfen vermag, treibt jeden Kenner einer Besonderheit dazu, derselben eigens eine neue Seite abzugewinnen, sich die Verbesserung patentieren zu lassen und deren Ausbeutung zu betreiben; vom Erfolg angelockt und auf den Schultern des Ersten verbessert ein Zweiter wiederum das Verfahren, nach diesem ein Dritter, und so reiht sich eine Verbesserung an die andere, immer aber unter Konzentrierung der Gedanken auf einzelne Punkte. Es entsteht also zunächst eine Theilung der Gedankenarbeit, an welche sich alsdann die der industriellen Arbeit sofort anschließt, da der eine Ausbeute verheißenden Erfindung das Kapital, das die industrielle Arbeit erst ermöglicht, zufließt. Somit ist das Patentgesetz ein Regulator des Gewinntriebes, welcher denselben unbemerkt und ohne äußere Nöthigung in Bahnen leitet, welche dem Ganzen vorteilhaft sind.

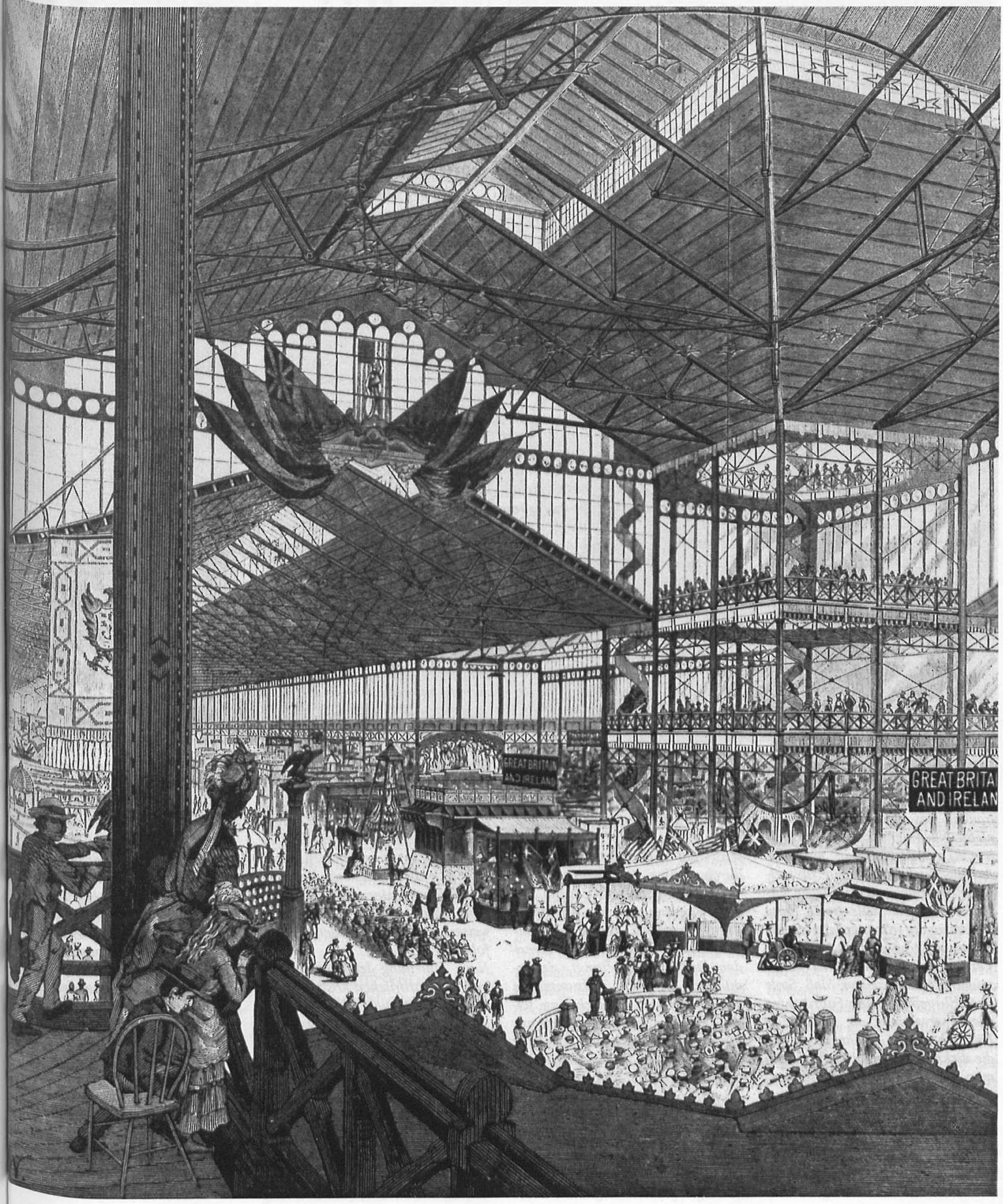
II. Das öffentliche Submissionsverfahren.

Während man diesem eine gewisse Vortheilhaftigkeit für manche Fälle nicht absprechen kann, hat es Nachtheile im Gefolge, die sich der unmittelbaren Beobachtung fast ganz entziehen, aber in unserer Industrie schon große Schäden angerichtet haben. Das Verfahren drängt einestheils ganz von selbst auf Verschlechterung der Waare hin, anderentheils hat es die Folge, daß die Arbeitslöhne einem fortwährenden Druck unterliegen, daß Überanstrengungen des technischen Apparates stattfinden, daß die Verdeckung von Fehlern, welche bei den zu tief gedrückten Preisen unvermeidlich sind, allmählich zur Gewohnheit wird. Als auf ein äußerliches Kennzeichen hiervon weise ich auf die zu Büchern angeschwollenen Bedingnißhefte hin, mit welchen die Verwaltung sich vor Verletzungen ihrer Anforderungen zu schützen sucht. Die Submissionszeitungen – wir haben einen Ansatz zu einer förmlichen Journalistik für d. Gegenstand – geben dazu einen Einblick in die allgemeinen Wirkungen. Eine jüngst erhobene Statistik hat ein Fallen der Angebotspreise nachgewiesen, welches unmöglich auf Fabrikationsfortschritte geschoben werden kann und demnach zum Theil auf Verschlechterung der Waare, zum Theil auf Niedergang des Besitzstandes der Fabrikanlagen hinauslaufen muß. Manche Fälle geben, nachdem sie scheinbar für die Güte des Verfahrens bewiesen haben, urplötzlich eine Aufklärung über die Lage, welche als ein Hannibal ante portas gelten muß. Ich führe ein ganz frisches Beispiel an. Seit zwei bis drei Jahren wurden die Maschinen für die Pumpstationen der Berliner Kanalisation und die Wasserleitung ausgeschrieben. Mit Konsequenz war die vormals Egestorffsche Fabrik vor Hannover die mindest fordernde [sic!] und erhielt die großen und schönen Bestellungen. Alle Mühe der anderen Bewerber, worunter auch Borsig, durch Genauigkeit aller Konstruktionsberechnungen und die äußerste Sparsamkeit in allen Einrichtungen die Anbietung zu niedrigen Preisen zu ermöglichen, scheiterte. Unter den Sachkennern bestand auch kein Zweifel, daß die Preise einen Gewinn zu erzielen nicht ermöglichten. Am 24ten d. M. [November] brachte die Nationalzeitung zwei getrennte kurze Notizen über die Angelegenheit. Die erste lautete: »Die Baukommission für Kanalisation hat vor einiger Zeit beschlossen, die Lieferung der Dampfmaschinen für die Pumpstation des fünften Radialsystems im Wege der beschränkten Submission zu vergeben. Während bisher stets die Egestorff'sche Maschinenbauanstalt in Linden vor Hannover die mindestfordernde war, hat gestern die Maschinenbauanstalt von Borsig nach der erfolgten Eröffnung der eingereichten Offerten sich als die mindestfordernde ergeben.«

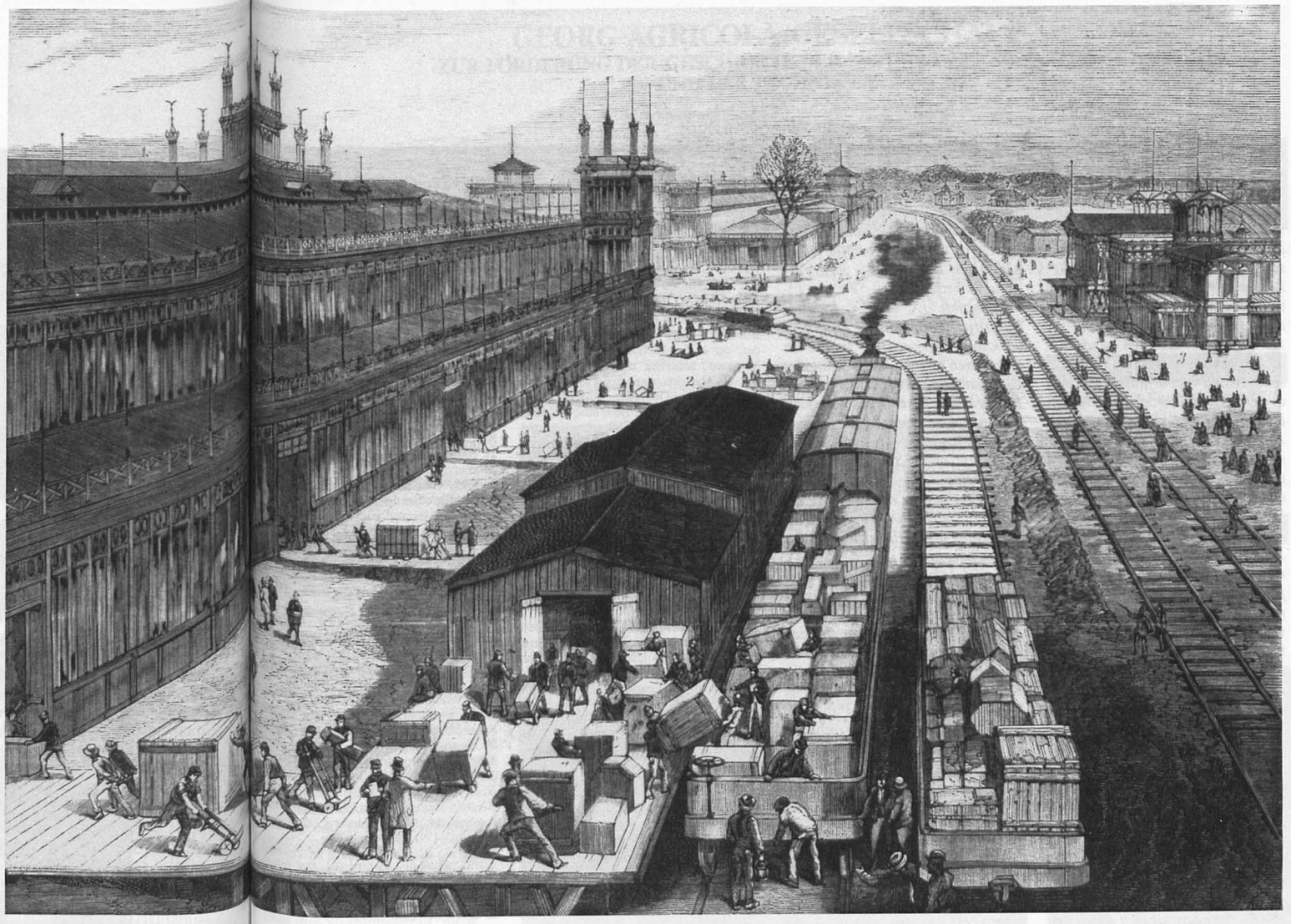
Die zweite Notiz ist noch kürzer; sie lautet: »Hannoversche Maschinenbaugesellschaft (vorm. Egestorff). Die ›B.B.Z.‹ theilt mit, daß der Rechnungsabschluß pro 1875/76 eine Unterbilanz von 6 Prozent des Aktienkapitals ausweisen wird, wovon 3 Prozent als direkter Betriebsverlust zu betrachten, die drei anderen Prozent aber in Folge Vornahme der erforderlichen Abschreibungen entstanden sind.«

Ich lasse den Kunstgriff wegen der Abschreibungen auf sich beruhen. Untergearbeitet sind in einer Fabrik (die ich genau kenne), welche den schönsten Werkzeugapparat besitzt, der in Deutschland steht, 6 Prozent eines mächtigen Kapitals (ich glaube 4 Millionen Thaler, die Aktionäre bekommen durch drei Jahre mindestens keine Dividenden, und zugleich hat sich der Stolz der deutschen Maschinenbauer, Borsig, gebeugt unter das Joch: Er hat das niedrigste Angebot gemacht, um seine Fabrik nicht eingehen lassen zu müssen. Und der Vortheil? Die Stadt Berlin hat 40 000 bis 60 000 Mark gespart. Eine grellere Illustration des Submissionsverfahrens gibt es kaum. Ein anderes Beispiel entnehme ich einem vor einigen Monaten erfolgten Zuschlag. Es wird die Lieferung einer Grubenmaschine besonderer Art ausgeschrieben. 15 Fabriken werfen sich auf die Ausschreibung. Zeichenbureaus arbeiten je 6 bis 8 Tage an den Konstruktionen, um hier zu sparen, dort zu sparen. Der letztgezahlte, auch bei einer Submittierung herausgekommene Preis war 96 000 Mark gewesen. Man spart, man knausert, und einer der bestausgerüsteten Fabrikanten kommt herab auf 28 000 Mark, nun zweifellos des Sieges sicher so denkt er. Die 15 Submittenten finden sich ein, d. h. machen die Reise zum Terminsorte, die Anerbietungsschreiben werden eröffnet, und die Mindestforderung beträgt 20 000 Mark, ein Preis, der ohne Verluste gar nicht eingehalten werden kann, ab-

Das Innere der Maschinenhalle der Weltausstellung Philadelphia 1876



Ankunft und Ausladen von Ausstellungsgegenständen aus dem Deutschen Reich vor dem Hauptgebäude der Weltausstellung Philadelphia 1876



gesehen davon, daß er das möglichste Herabsinken der Löhne schon voraussetzt, also die Arbeiter nur unzufrieden macht. – So ist das Submissionsverfahren die Veranlassung, daß sich unsere inländischen Industriellen einen gegenseitigen Krieg machen, der bis aufs Messer geht und die Gesammtheit derselben ebensowohl schädigt, als den einzelnen, den Pyrrhus-Sieger nicht ausgenommen, und der die Reihen der Socialisten verstärkt.

Ein drittes Beispiel lieferte ein hiesiger Bau. Die Angebote der zwei mindestfordernden Schlosser wegen der Bauschlosserarbeiten waren um eilf Pfennige verschieden, der Höherfordernde von beiden aber ein anerkannt zuverlässiger Mann. Man gab dem Unterbietenden den Zuschlag, mußte aber seine um drei Monate verspätet abgelieferten, höchst ungenügenden Arbeiten nun von dem anderen umarbeiten lassen, wofür 2000 Thaler Kosten aufliefen. Diese wurden an [sic!] allerdings der Rechnung eingehalten, damit der schlechte Lieferant nochmals in seinem Vermögen geschädigt, während die empfangenen Schlosserarbeiten selbstverständlicherweise noch nicht von allen Mängeln hatten befreit werden können.

Was man an die Stelle des öffentlichen Submissionsverfahrens setzen sollte, ist meines Erachtens wo es angeht das Ausschreiben zu einem vorberechneten Preise und Zuschlag nach der Qualität der gelieferten Preise und Zuschlag nach der Qualität der gelieferten Probe und nach dem öffentlichen Vertrauen, das der Anbietende genießt. Nach dem letzteren wird allein zu entscheiden sein, wenn die Arbeiten nicht solche sind, für welche Probestücke sich vorlegen lassen. An deren Stelle treten dann gleichsam die früher gelieferten Arbeiten als Probestücke. Der bloße Versuch wird nach meiner Überzeugung schon zeigen, daß Stolz und Ehrgefühl beim Fabrikanten wieder erwachen, die in hundert Fällen bessere Gewähr geben, als die dicksten Bedingnißhefte. Wenn man entgegenhalten will daß auf diesem (früher üblichen) Wege mancher Bestechung die Thür öffnen würde, so muß die Ehrhaftigkeit des Beamtenstandes als ein stärkeres Argument dem entgegengestellt werden.

III. Das Kreditwesen.

Dasselbe ist in kaufmännischen Kreisen jetzt endlich Gegenstand der Diskussion geworden, nachdem Jahre hindurch vergeblich auf die krebsschadenartige Wirkung des deutschen Kredit- und Borgsystems hingewiesen worden war. Die kleine Schrift von Crawford, trefflich in den Begründungen, wenn auch grob im Stil, hat sehr gut gewirkt, nicht minder öffentliche Vorträge, die derselbe Autor gehalten. Als ein Resultat ist der in der Beilage enthaltene Antrag in vier Vereinen in Kassel zu betrachten, welcher ein verschiedenes Vorgehen gegen unser wahrhaft verderbliches System empfiehlt.

IV. Revision der Zolltarife.

Über die Zollfragen sind in der letzten Zeit vielfache Erörterungen gepflogen worden, aus denen eine gemeinsame Ansicht noch nicht hervorgegangen ist. Faßt man die Industrie vom Standpunkte einer nationalen Gewerbepolitik auf, so ergibt sich, daß einzelne Industrien nicht, andere aber wohl desjenigen Schutzes bedürfen, den der Zoll gewährt. Wir sehen dieses Prinzip in einem Lande wie Frankreich, welches sehr starke Industrien besitzt, so anwachsen, als ob es sich von selbst verstünde. Nach meiner unmaßgeblichen Meinung sollten überall alle Wirkungen der Tarifsätze in der Richtung erwogen werden, daß sie die Entwicklung von guten unserem Volkscharakter angemessenen Industrien begünstigten. Mir scheint, daß die gegnerischen Parteien zu oft doch vergessen, daß der wegfallende Zoll durch direkte Besteuerung ersetzt werden muß, daß also, wenn einzelne Konsumenten von den Nachtheilen sprechen, die die Verzollung irgend eines zu importierenden Stoffes ihnen bringt, sie irrthümlich die ganze Zollsumme als Kostenaufwand in Rechnung setzen. Es kann sich doch immer nur um die Differenz handeln, welche nach Erhebung der direkten Steuer zu ihren Ungunsten fallen könnte. Im großen Ganzen wird diese Differenz bei übrigens geordneten Staatshaushaltverhältnissen Null sein, d.h. nur durch die Unmöglichkeit der gleichmäßigen Vertheilung an einzelnen Punkten fühlbar, beziehungsweise von der einen Schulter auf die andere geladen worden sein. Die vielbesprochenen Eisenzölle betreffend, erscheint mir deren Fortfall augenblicklich schädlich. Unsere Eisenindustrie ist in Folge Überbauens und zu neueren Betriebs während der Gründerperiode krank. Die Verschuldungsfrage scheint mir zurückzustehen von der Thatsache, daß ein so wichtiges Glied der vaterländischen Industrie leidend ist. Mir scheint deshalb die Verantwortung nicht klein zu sein, welche die Vertreter anderer Industrien und des Kaufmannstandes auf sich genommen haben, indem sie sich für die Beseitigung der Zölle in diesem Augenblick so entschieden aussprachen, wie geschehen ist.

V. Revision der Eisenbahntarife.

Daß die deutschen Eisenbahnen sich in einer großen Tarifverwicklung befinden, ist eine offenkundige Thatsache, desgleichen das Bestreben der hohen Verwaltungen, bessernd einzugreifen. Bei den verschiedenen Versuchen der Handelskammern, ihre Wünsche bei den Regierungen zu präzisieren, sind dieselben auf enorme Schwierigkeiten gestoßen, nur die bestehenden Tarife genügend genau kennen zu lernen, um sie darstellen zu können. Das hat sich aber überall ergeben, daß die ausländischen, namentlich die französischen Bahnverwaltungen (gestützt durch ihre Regierung) das Prinzip der Differentialtarife zu ausgebildet und ausgebeutet haben, daß daraus wahrhafte Prämien für die Einfuhr in Deutschland geworden sind. Obgleich diese Zustände dem hohen Reichskanzleramte nicht unbekannt sind, lasse ich hier beispielsweise einige Zahlenangaben folgen.

Nach Mitteilung der Handelskammer zu Saarbrücken kosten:

... Anlage!!

... zu schreiben!!

Daß durch die Vortheile, welche gemäß diesen Tarifsätzen dem Ausländer unseren Industriellen gegenüber erwachsen, die letzteren im Inlande schwer betroffen werden, ist einleuchtend. So z.B. hat das englische Roheisen von Antwerpen aus gemäß dem Satze einer Importprämie von 3300:200 = 16½ Pfennig auf den Zentner gegenüber dem aus Saarbrücken nach Köln zu schaffenden Roheisen.

An die Tariffrage schließt sich unmittelbar diejenige der Schiffahrtskanäle an, welche billige Frachten ermöglichen, ohne große Geschwindigkeiten zu gewähren. Es ist darauf hingewiesen worden, wie die englischen Thonröhren den vorzüglichen Bitterfelder Thonröhren zum Trotz bei uns den Markt beherrschen, weil sie nach allen gangbaren Sorten von England aus als Stapelartikel nach Stettin gebracht werden. Ganz Ähnliches gilt von den englischen Eisenröhren kleineren Kalibers, denen wir an Qualität wohl gewachsen wären, und sie ganz verdrängen könnten, wenn wir nur billige, wenn auch langsam befördernde Transportmittel besäßen.

VI. Strafbestimmungen gegen Verfälschungen.

Die Strafbestimmungen, welche industrielle Übertretungen betreffen, sind nicht scharf, während die Verfälschungen, die Feingehaltverminderung, der Markenmißbrauch u.s.w. im Schwange sind. Eine bedeutende Verschärfung scheint sehr erwünscht. Es sei gestattet, darauf hinzudeuten, daß scharfe Strafbestimmungen bei dem neuen Patentgesetz sich empfehlen. Das Nachdruckgesetz hat die beste Wirkung in Deutschland gehabt; Schriftsteller und Buchhändler sind ihres Eigenthums jetzt sicher, und können sich frei und unbesorgt bewegen, alles nur, weil die energischen Strafbestimmungen, welche das Gesetz vom 11. Juni 1870 enthält.

Es sei gestattet hier anzufügen, daß unter den Industriellen bittere Klagen umgehen wegen der Langsamkeit des Justizverfahrens in kaufmännischen Angelegenheiten. Prozesse, welche klare Forderungen betreffend, ohne Zeugenaufnahmen zum Urtheil führen, nehmen Jahresfrist und mehr in Anspruch. Ich deute hier nur an, weil soviel in Privatkreisen darüber geklagt wird.

VIII. Innungsvereine und Gewerbliche Fachschulen.

Diese beiden Punkte erlaube ich mir zusammen zu behandeln, weil sie nahe Beziehung zueinander haben. Ich möchte mich gleich vor der Vermuthung verwahren, als wolle ich der Wiederaufrichtung der Zünfte das Wort reden. Das wäre ein Widerspruch gegen den Zeitgeist und dürfte wohl nicht geschehen, selbst wenn die Vortheile die Nachtheile überwiegen sollten. Daß aber die Beseithigung der Innungen auch Vortheile derselben mit sich gerissen hat, kommt neuerdings deutlich zum Vorschein; einestheils in dem Verfall des Ehrgefühls der Handwerker und Arbeiter, andererseits in den lauten Rufen nach gewerblichen Fachschulen.

Wenn man sich fragt, weshalb im Mittelalter und bis zum 18. Jahrhundert hin unsere Gewerbe so hoch blühten ohne daß sie Schulen hatten, so kann man nur antworten: weil die Werkstätte eine Schule war, der Lehrling ein Schüler, das Gesellenstück eine Examensarbeit; weil der Geselle ein Kanditatus, das Fertigen eines Meisterstücks das Innungs-Staatsexamen war. Hunderttausend Werkstätten waren ebensoviele Schulen, die zahllosen Innungen die Prüfungskommissionen. Wir haben durch Einführung der Gewerbefreiheit diese Schulen aufgehoben oder doch zum Aussterben gebracht und empfinden nun den Mangel der Schulung. Wie sollte es aber möglich sein, durch die Fachschulen, welche der Staat im Verhältnis zur Werkstättenzahl nur in so geringer Zahl errichten kann, jene alte Einrichtung zu ersetzen. Das ist unmöglich, wenn man nicht in socialistische Grundsätze auflösender Natur verfallen will. Der Staat wird sich auf ein gewisses Maß hinsichtlich dieser Schulen beschränken müssen, außerdem aber auf die Hülfe der selbständigen Handwerker provozieren müssen. Es ist meines Erachthens dringend zu empfehlen, das Wiederzusammentreten der Innungsvereine zu begünstigen, denselben die Aufrechterhaltung der Standesehre ihrer

Mitglieder, der Tüchtigkeit ihrer Genossen zur Aufgabe zu stellen, sie mit der Erteilung von fakultativen Zeugnissen an Lehrling und Geselle betrauen, denen durch Regierungs-(Fabriken-)Kommissare eine öffentliche Glaubwürdigkeit beigelegt werden könnte. Ehre und Moral würden wieder ihre zum Theil verlorene Stelle im Handwerk einnehmen und der Handwerker seinen alten Stolz auf seine Arbeit wiederfinden, der ihm in den letzten Jahrzehnten allmählich abhanden gekommen ist.

Eine Eigenthümlichkeit des deutschen Karakters wäre hierbei in den Geist der betreffenden gesetzlichen Bestimmungen aufzunehmen. Während der Franzose, der doch heute überall den Stolz in die gute Arbeit setzt, der bei uns verblaßt ist, als Antrieb den puren blanken persönlichen Ehrgeiz hat, der gelegentlich in die Ehrsucht überschlägt, hat der Deutsche, der Grübler, der philosophisch angelegte Kopf die Sache im Auge. Das Ferment seiner Bestrebungen ist die Entwicklung der Sache, das Hinaufbringen derselben auf die höchste Stufe, selbst unter Opfern, unter Entsagung, unter Leiden. Es ist derselbe große Zug, demzufolge die Weltgeschichte die Reformation in Deutschland allein auszuführen vermochte, wiederum derselbe Zug, der heute eine ganze Zahl Industrieller auch gegen ihre Interessen zu enragierten Freihändlern macht, nachdem sie sich durch den Gedanken des Freihandels einmal haben erfassen lassen. Diese achthungswerthe Eigenthümlichkeit des deutschen Karakters sollte benutzt werden, die deutsche Industrie zur Wiedergewinnung des verlorenen Postens anzufachen. Der Gedanke muß lebendig werden, daß die Industrie ein Theil des Volkslebens ist, ihre Betriebsweise ein Theil der Volkseigenschaften. Ein gutes, tüchtiges Volk muß eine gute tüchtige Industrie haben. Bringt man diese Gedanken in das Volksbewußtsein hinein – und die Infiltrierungspunkte sind die Innungsvereine – so wird nach meiner Überzeugung alles durchsetzbar, was wir nicht als Utopisten, sondern als reale Optimisten herbeizuführen versuchen werden. Zahlreiche persönliche Erfahrungen lehren mich, daß der Handwerkerstand, ja auch der breite Arbeiterstand, obwohl ihn der Socialismus weit weggerissen hat auf die brutale Seite, dem guten Prinzipe wieder zu gewinnen ist, wenn man ihm diese Gedanken, der nach wie vor der Gedanke einer nationalen Industrie ist, zum Verständnis bringt.

Die Punkte IX und X Landes-Industrie-Ausstellungen und Entwicklung eigenartiger Industrien reihen sich hier an. Erweckung des Ehrgeizes des idealen Triebes und Entwicklung unserer aus dem Heimatboden entsprossenen Talente, die durch die Berührung mit der stets aufs neue ihre Kraft gewinnen. Beide werden die Bewegung lebhaft erhalten, der Ehrgeiz als äußerer Sporn, die heimisch geartete Kunst als Verinnerlichung der Bestrebungen.

Wenn ich zuletzt XI die Aufklärung und Belehrung des Publikums angeführt habe, so wollte ich damit auf den Punkt auch hinweisen, auf den diejenigen Industriellen hingewiesen haben, welche sich über meine Kritik am meisten gereizt gezeigt haben. Sie wollen dem Publikum die Schuld an der Warenverschlechterung zuschieben. Das ist aber fast ganz falsch. Unser gebildetes Publikum, der Käufer aller feineren Artikel, will nur Gutes kaufen und beschwert sich unausgesetzt über den wachsenden Mangel desselben. Die Hauptmasse ist naiv und folgt und vertraut der Anpreisung des Verkäufers. Es läßt sich von ihm seinen Geschmack machen und lobt, was er lobt, tadelt, was er tadelt. Dagegen macht das Publikum einen mächtigen, schweren Fehler; das ist der, daß es nicht baar oder in ganz kurzen Zielen zahlt. In diesem Punkte wird es allerdings auch noch vom Kaufmann verderbt, der ihm bereitwilligst borgt und sich dadurch in die allerschlimmste allgemeine Lage bringt. Hierüber muß das Publikum belehrt werden. Theilweise muß es sogar durch Einführung fester neuer Gebräuche gezwungen werden. Es wird dann auf einmal die merkwürdige Entdeckung machen, daß der durch den Wegfall des Borgens entstehende Zinsgewinn die Waren billiger oder die Raschheit der Kapitalbewegung die Fabrikate besser macht, daß es alles gewinnt, anstatt zu verlieren.«

Ew. Geh. Rg. Rath
Reuleaux

Anmerkungen

1 Vgl. Sigfrid von Weiher, 90 Jahre »Made in Germany«. Absicht und Auswirkung eines englischen Gesetzes, in: Jürgen Schneider (Hg.), Wirtschaftskräfte und Wirtschaftswege, Festschrift für Hermann Kellenbenz, Bd. 3, Stuttgart 1978, 595–605, hier 596. Hauptquelle des vorliegenden Beitrages bildet Reuleaux Schreiben an das Reichskanzleramt vom September 1876, das sich im Reuleaux-Nachlaß als Nr. 109 befindet, der in der Bibliothek des Deutschen Museums, München lagert. Herrn Dipl.-Ing. R. Heinrich, dem Leiter der Sondersammlungen im Deutschen Museum, danke ich für seine hilfreiche Betreuung während meines Aufenthaltes in München, der Fa. Mannesmann für eine Reisebeihilfe sowie der Stiftung Volkswagenwerk, die meine Untersuchungen im Rahmen ihres Schwerpunktprogramms »Wissenschaft und Technik. Historische Entwicklung und sozialer Kontext« förderte.

2 Johann Lüders, Wider Herrn Reuleaux! Eine Würdigung der wissenschaftlichen Arbeiten und Methoden des Herrn Professor Reuleaux, Kiel 1877.

3 Braunschweig 1877. Nachdr. Weinheim 1983.

4 Dazu näheres: Hans-Joachim Braun und Wolfhard Weber, Ingenieurwissenschaft und Gesellschaftspolitik. Das Wirken von Franz Reuleaux, in: Reinhard Rürup (Hg.) Wissenschaft und Gesellschaft. Beiträge zur Geschichte der Technischen Universität Berlin 1879–1979, Bd. 1, Berlin, Heidelberg, New York 1979, 285–300 sowie Hans-Joachim Braun, Ingenieure und Soziale Frage, 1870–1920, Technische Mitteilungen 73 (1980) 793–798, 867–874, hier 868.

5 Franz Reuleaux, Schreiben an das Reichskanzleramt September 1876, die deutsche Abteilung der Weltausstellung von Philadelphia betreffend, Nachlaß Reuleaux Nr. 109, Deutsches Museum München.

6 Briefe (s. Anm. 3) 22 ff.

7 Reuleaux, Schreiben (s. Anm. 5).

8 Vgl. Briefe (s. Anm. 3) 94 f.

9 Reuleaux, Schreiben (s. Anm. 5).

10 Briefe (s. Anm. 3) 18 ff.

11 Vgl. Evelyn Kroker, Die Weltausstellungen im 19. Jahrhundert, Göttingen 1975, 111. Aus heutiger Sicht könnte man argumentieren, daß gerade die »Große Depression« die deutschen Industriellen zu verstärkten Anstrengungen veranlaßt haben sollte, sich auch schon 1876 intensiv um Exportmärkte zu bemühen und sich deshalb in Philadelphia stärker zu beteiligen.

12 Vgl. Alfred Heggen, Erfindungsschutz und Industrialisierung in Preußen 1793–1877, Göttingen 1975, 116 ff. Zur zeitgenössischen Diskussion auch Noah Jacobson, Patentfrage und Krisis in ihrem inneren Zusammenhang aus verändertem Gesichtspunkt beleuchtet, Berlin 1876.

13 Briefe (s. Anm. 3) 14.

14 F. C. Huber, Art. Submissionswesen, in: Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 2. Aufl., Jena 1903, Bd. 6, 1172–1179, hier S. 1174. S. auch ausführlich F. C. Huber, Das Submissionswesen, Tübingen 1885.

15 Richard H. Tilly, Verkehrs- und Nachrichtenwesen 1850–1914, in: Hermann Aubin u. Wolfgang Zorn (Hg.), Handbuch der deutschen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 2, Stuttgart 1976, 563–596, hier S. 587.

16 Lexis, Art.: Kredit, in: Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 2. Aufl., Jena 1903, Bd. 5, S. 386 f.

17 Friedrich List, Das nationale System der politischen Ökonomie, Stuttgart 1841.

18 Reuleaux (s. Anm. 5).

19 Reuleuax (s. Anm. 5).

20 Karl W. Hardach, Die Bedeutung wirtschaftlicher Faktoren bei der Wiedereinführung der Eisen- und Getreidezölle in Deutschland 1879, Berlin 1967, 53 f. S. ausführlich Ernst Rausch, Französische Handelspolitik vom Frankfurter Frieden bis zur Tarifreform von 1882, Leipzig 1900.

21 Georg Seelhorst, Die Philadelphia-Ausstellung und was sie lehrt. Ein Weck- und Mahnruf für den deutschen Gewerbsmann, Nördlingen 1878, 143.

22 Hardach (s. Anm. 20) 51 f.

23 Hierzu und zum folgenden Hans Burmeister, Geschichtliche Entwicklung des Gütertarifwesens der Eisenbahnen Deutschlands. Ein Beitrag zum Verständnis der Tariffrage der Gegenwart, Leipzig 1899.

24 S. Hauss, Art.: Markenschutz, in: Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 5. Bd., 2. Aufl., Jena 1900, S. 683–689.

25 Vgl. Hugo Fleck, Die Chemie im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege, Dresden 1882. S. auch Art.: Verfälschungen, Brockhaus Konversations-Lexikon, 14. Aufl., 16. Bd., Berlin 1903, S. 257 f.

26 Hierzu und zum folgenden Albin Gladen, Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland, Wiesbaden 1974, 23 ff.

27 H. J. Braun, Ingenieure und Soziale Frage (s. Anm. 4, 867 ff.).

28 Heinrich August Winkler, Der rückversicherte Mittelstand: Die Interessenverbände von Handwerk und Kleinhandel im deutschen Kaiserreich, in: Walter Rüegg u. Otto Neuloh, Zur soziologischen Theorie und Analyse des 19. Jahrhunderts, Göttingen 1971, 163–179, hier 165.

29 Herwig Blankertz, Bildung im Zeitalter der großen Industrie. Pädagogik, Schule und Berufsausbildung im 19. Jahrhundert, Hannover 1963, 119 ff.

30 Briefe (s. Anm. 3) 95.

31 Seelhorst (s. Anm. 21) 136 f.

32 Gustav Grüner, Die Entwicklung der höheren technischen Fachschulen im deutschen Sprachgebiet, Braunschweig 1967, 32.

33 Blankertz (s. Anm. 29) 104.

34 Vgl. Gustav Schmoller, Ein Wort über den neuen Organisationsplan für die preußischen Provinzial-Gewerbeschulen, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 15 (1870) 271; Karl Bücher, Die gewerbliche Bildungsfrage und der industrielle Rückgang, Eisenach 1877.

35 Blankertz (s. Anm. 29) 105.

36 Jürgen Kocka, Bildung, soziale Schichtung und soziale Mobilität im Deutschen Kaiserreich. Am Beispiel der gewerblich-technischen Ausbildung, in: Dirk Stegmann u. a. (Hg.), Industrielle Gesellschaft und politisches System. Festschrift für Fritz Fischer, Bonn 1978, 297–313, hier 303.

37 Kroker (s. Anm. 11, 31). Zu Reuleaux' Rolle auf der Weltausstellung in Chicago 1893 s. Hans-Joachim Braun, Franz Reuleaux und der Technologietransfer zwischen Deutschland und Nordamerika am Ausgang des 19. Jahrhunderts, Technikgeschichte 48 (1981) Heft 2.

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK E.V.

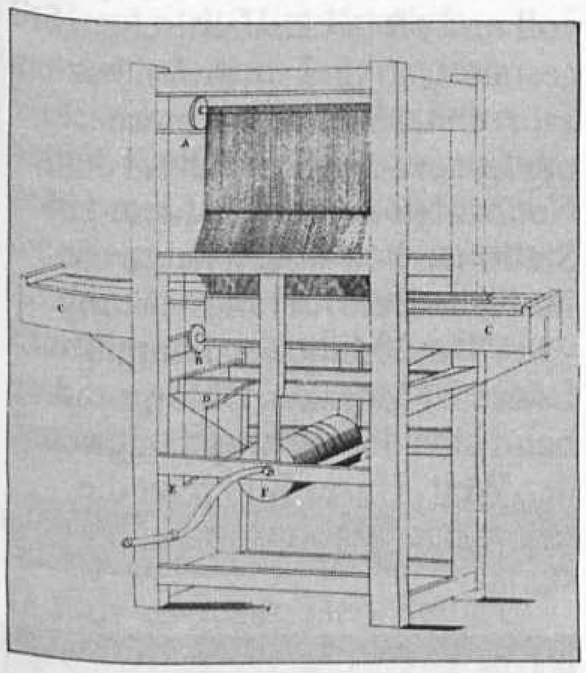
Sigfrid von Weiher

GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR

2. Vierteljahr 1985

2. 4. 1885

In Regensburg wird Hermann Soergel geboren. Er studierte Ingenieurwissenschaften und nahm 1927 seine Projektarbeit für eine großzügige geotechnische Planung auf, welche Europa und Afrika zu einem gemeinsamen Wirtschaftsraum entwickeln wollte. Dabei war vorgesehen, das Mittelmeer abzusenken, damit Land zu gewinnen und bei Gibraltar und Gallipoli Staudamm-Kraftwerke zu errichten und – nach Prof. Savornins Plan – die Sahara zu bewässern und große Teile der Wüsten Afrikas in fruchtbares Land zu verwandeln. Das utopisch anmutende Projekt wurde 1930 öffentlich bekanntgemacht, daneben auch durch John Knittels Roman »Amadeus« dichterisch präsentiert. Nach dem Zweiten Weltkrieg gründete Soergel in Oberstdorf/Allgäu das »Atlantropa-Institut«, um das Projekt in jeder Hinsicht vorzubereiten. Doch mit seinem Tode, 1952, verlor Soergels Idee ihre Strahlungskraft, nicht zuletzt auch durch die politischen Gegebenheiten nach 1945.



4. 4. 1785

Der englische Geistliche Edmund Cartwright erhält das britische Patent Nr. 1470 auf seine bahnbrechende Erfindung des mechanischen Webstuhls. Mit der raschen Einführung seiner Erfindung beginnt die moderne Textilindustrie.

9. 4. 1935

Im Reichspostmuseum zu Berlin wird durch Dr. Fritz Banneitz, den technischen Entwicklungschef des postamtlichen Fernsehens, die erste öffentliche Fernsehstube ihrer Bestimmung übergeben. Täglich können dort sowie an mehreren öffentlichen Stellen der Reichshauptstadt Fernsehsendungen unentgeltlich gesehen werden.

10. 4. 1835

In Speyer wird Ferdinand Heinrich G. Hilgard, der spätere Henry Villard, geboren. Den neuen Namen hatte er, als politischer Flüchtling, nachdem er ausgewandert war, 1853 in New York angenommen. Zunächst journalistisch tätig, wurde er nach 1870 ein bedeutender Eisenbahn- und Dampfschiff-Unternehmer in den USA, 1881 Präsident der Northern Pacific Railway Co. Ab 1886 vertrat er die Interessen der Deutschen Bank in den USA, und schließlich förderte er Thomas A. Edison und sicherte 1889 die Gründung der General Electric Co.

10. 4. 1885

In Cork/Irland wird Karl Schröter geboren. Als Ingenieur beschäftigte er sich mit Werkstoff-Problemen und kam 1924 in Groß Beuthen/Oberschlesien zu einer Elektrostahl-Legierung, die sich als hart »wie Diamant« erwies. Schröters Entdeckung führte zum Widia-Stahl.

21. 4. 1960

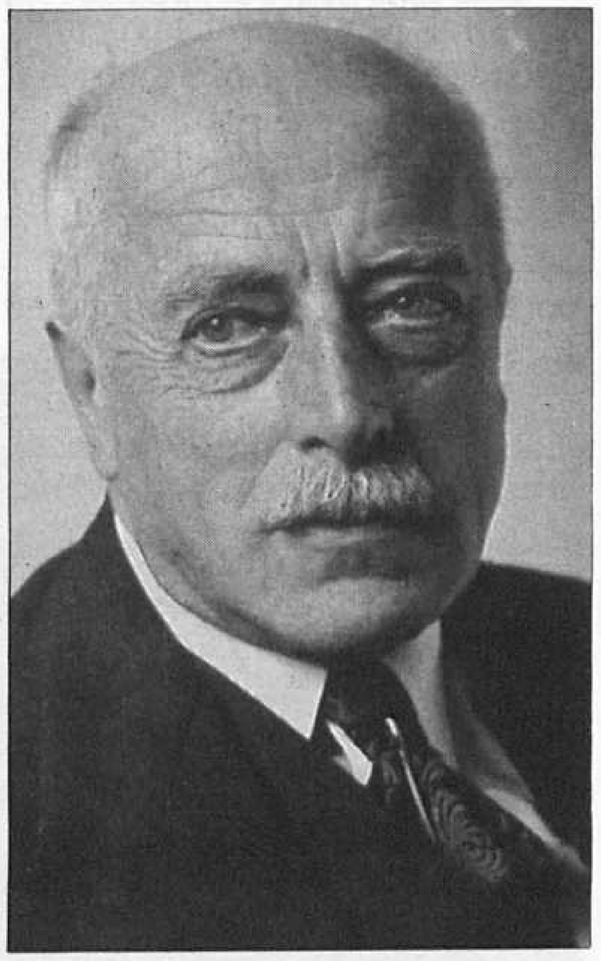
»Brasilia«, die erste zukunftsorientierte Planstadt im Urwaldgebiet Südamerikas, wird durch den Staatspräsidenten Inscelino Kubitschek zur Landeshauptstadt Brasiliens proklamiert und eingeweiht. Die geographische Lage der Metropole setzte die befriedigende Lösung grundsätzlicher verkehrs- und nachrichtentechnischer Probleme voraus. Heute kann man feststellen, daß die Herausforderung an die infrastrukturelle Stadtplanung erfolgreich war.

23. 4. 1910

Zwischen den Funkstationen Clifden/Irland und Glace Bay/Nova Scotia, Canada, wird der Funktelegraphische Dienst über den Atlantik in ständigem Tag-und-Nacht-Betrieb aufgenommen.

24. 4. 1960

In Berlin stirbt, in seinem 81. Lebensjahr, der Physiker Professor Max von Laue. Als junger Wissenschaftler war er auf die Beugungserscheinungen der Röntgenstrahlen bei ihrem Durchgang bei Metallen aufmerksam geworden. Hieraus ergab sich 1912 seine Entdeckung der Interferenzerscheinungen, für die er 1914 den Physik-Nobelpreis zuerkannt erhielt. Als Professor wirkte von Laue in Zürich, Frankfurt/Main und ab 1919 in Berlin. Nach 1945 trat er unermüdlich für die Wiederbelebung der deutschen Wissenschaft, insbesondere der Grundlagenforschung, ein. Ab 1951 war er in der Max-Planck-Gesellschaft Direktor des Instituts für Physikalische Chemie in Berlin-Dahlem.



29. 4. 1785

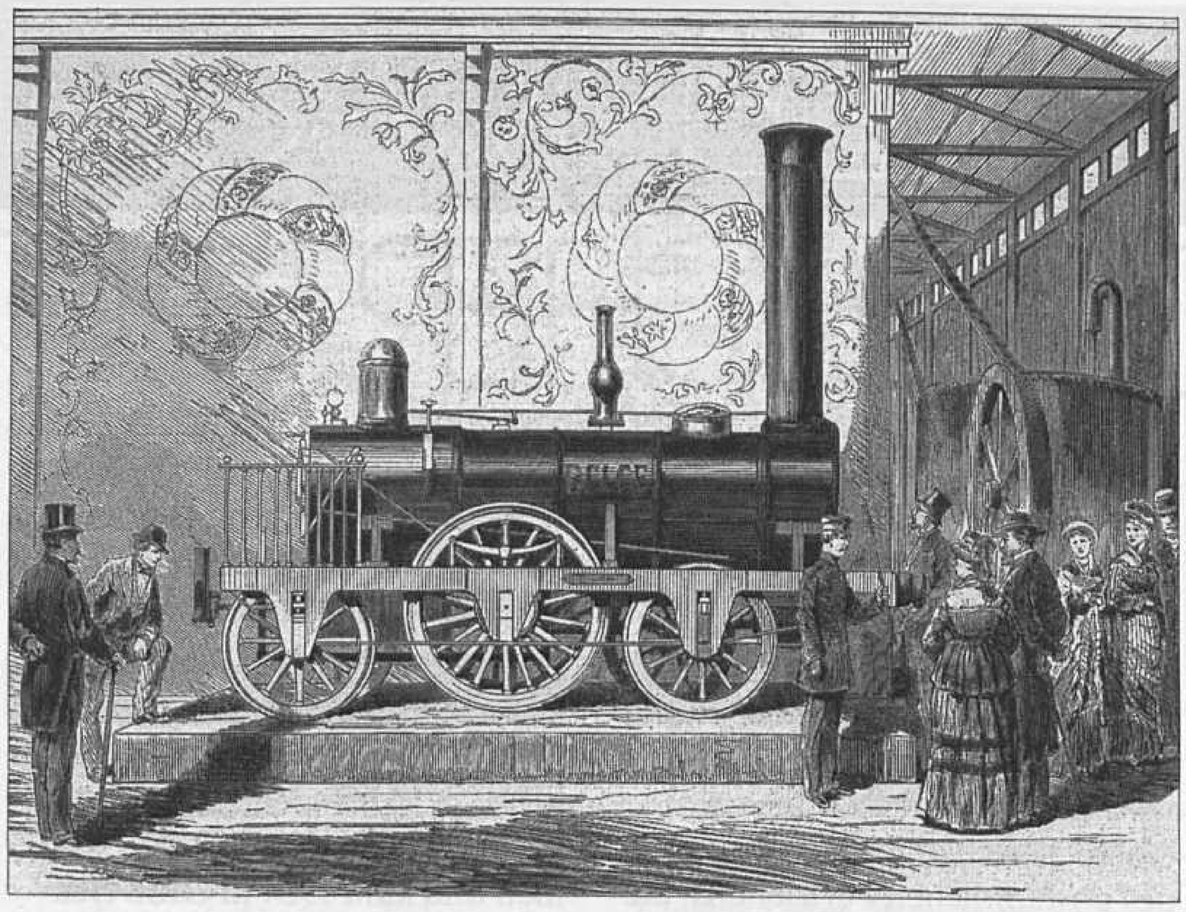
In Karlsruhe wird, als Sohn eines hohen badischen Staatsbeamten, Karl Friedrich Ludwig Freiherr Drais von Sauerbronn geboren. Zunächst im badischen Forstdienst tätig, widmete er sich in seiner Freizeit, nicht ohne Geschick und Erfolg, technischen Arbeiten. Nach Konstruktion eines »mechanischen Wagens« 1814 schuf er 1817 die Grundform des einspurigen Fahrrades, welches zunächst noch ein Laufrad war. Der badische Großherzog gestattete Drais den Austritt aus dem Forstdienst und ernannte ihn zum »Professor der Mechanik«. Der spätere Lebensweg des Laufrad-Erfinders war zwar weniger vom Schicksal begünstigt, wenngleich noch manche originelle technische Idee, so z. B. eine Tastenschreibmaschine u. v. a., von ihm konzipiert, jedoch nicht mehr zu technischer Reife gebracht wurde.

2. 5. 1835

In Stockholm stirbt 82jährig Ingenieur Erik Nordwall. Nach technischem Studium in Upsala trat er Schwedens Bergkollegium bei und wandte sich dann neben seinen spezifisch bergbaulichen Arbeiten mit besonderem Interesse dem Kanalbau zu. Um 1810 hatte er die Renovierung des Trollhättakanals projektiert und realisiert. Später war er in gleicher Weise beim Bau des Södertelje-Kanals erfolgreich.

3. 5. 1835

Ein gutes halbes Jahr vor der ersten deutschen Eisenbahn wird in Belgien, zwischen Brüssel und Mecheln, die erste Dampfbahn auf dem europäischen Kontinent in Betrieb genommen. Die Original-Lokomotive »Belge« war noch 45 Jahre später auf einer Ausstellung zum 50jährigen Jubiläum des



belgischen Staates bevorzugtes Schauobjekt aus der Pionierzeit belgischer Industrie.

5. 5. 1910

Im Auftrag der englischen Regierung verlegt die Firma Siemens Brothers mit ihrem Kabeldampfer »Faraday« unter Leitung von Wilhelm Diesselhorst das erste Pupin-Fernsprechkabel im Kanal zwischen Dover und Calais. Dadurch wird der direkte Fernsprechverkehr zwischen Paris, London und Edinburgh ermöglicht.

15. 5. 1885

Zwischen Blankenburg/Harz, Rübeland und Tanne wird die erste Zahnstangen-Bergbahn nach dem System des Schweizer Ingenieurs Roman Abt (1850–1933) in Betrieb genommen. Bei diesem System sind drei nebeneinanderliegende Zahnstangen längsverschoben, wodurch ein seitliches Abrutschen mit ziemlicher Sicherheit verhindert wird. Diese Anlage förderte die Einführung dieses Systems ganz entscheidend.

15. 5. 1935

In der Sowjetunion wird die Stammstrecke der Moskauer Metro, der ersten Untergrundbahn Rußlands, in Betrieb genommen. Nach 35 Jahren, 1970, hatte das Streckennetz eine Ausdehnung von 140 km erreicht. Jetzt, im Jahre 1985, sind die 200 km überschritten. Waren die Stationen der Frühzeit besonders prunkvoll und oft in klassizistischem Stil gestaltet, so sind sie in den letzten Jahrzehnten durch nüchternere, modernere Architektur bei den Neubauten ergänzt worden. 126 Stationen bewältigen heute die jährliche Beförderungsleistung von 2456,2 Millionen Fahrgästen. Damit ist Moskaus Untergrundbahn eine der leistungsfähigsten der Welt. Unser Bild zeigt die historische Station »Majakowskaja«.

19. 5. 1935

Die aus dem HaFraBa-Projekt (Autobahn Hansestädte–Frankfurt–Basel) hervorgegangene Gesellschaft »Reichsautobahnen« eröffnet festlich ihren ersten fertiggestellten Bauabschnitt zwi-

schen Frankfurt/M. und Darmstadt. In staatlicher Arbeitsbeschaffungsförderung kommt der Ausbau im gesamten Reichsgebiet gut voran und erreicht bis zum Kriegsausbruch 1939 nahezu 3000 Kilometer. Vielfach wurden die Reichsautobahnen Vorbild für entsprechende Anlagen in aller Welt; nach dem Zweiten Weltkrieg wurden sie als »Bundesautobahnen« ausgebaut.

15. 5. 1810

In Newcastle upon Tyne/Northumberland, England, wird William Wilson geboren. In Stephensons Lokomotivfabrik wurde er ausgebildet, und mit dem »Adler« – der ersten nach Deutschland gelieferten Lokomotive – kam er nach Nürnberg, wo er als Deutschlands »Lokomotivführer Nr. 1« bis an sein Lebensende blieb.

26. 5. 1910

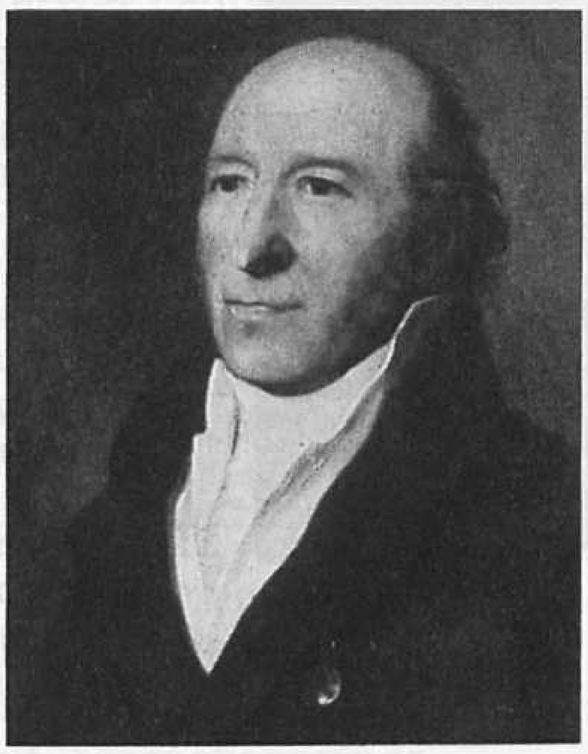
In seinem Geburtsort Saarbrükken verstirbt 83jährig Karl Röchling. Fachlich gut vorbereitet, hatte er 1874 in Völklingen ein Eisenwerk als Aktiengesellschaft gegründet, das er dann einige Jahre später auf eigene Rechnung übernahm. Durch mutige Einführung modernster hüttentechnischer Erkenntnisse vermochte er sein »Röchlingwerk« schnell zu wirtschaftlichem Erfolg zu führen.

30. 5. 1785

In Hersbruck/Mittelfranken kommt Johannes Scharrer zur Welt. Als weitblickender Nürnberger Kaufmann, Kommunalpolitiker und Leiter der Polytechnischen Schule wirkte er nachhaltig für den Bau der Nürnberg-Fürther Eisenbahn. Nicht zu Unrecht ehrt man ihn als den »Vater der ersten deutschen Eisenbahn«.

1. 6. 1835

In Jouy-en-Josas, Dép. Seine et Oise, Frankreich, stirbt im 81. Lebensjahr Ch. A. Dallery. Einer Mechanikerfamilie entstammend, wurde er zunächst Orgelbauer. Dann drang er mit großem Interesse in die Konstruktionsgeheimnisse der Dampfmaschine ein, für die er manch praktikable Verbesserung beitragen konnte. 1803 erhielt er bereits ein Patent auf ein dampfgetriebenes Amphibomobil. Für ein Dampfschiff sah er bereits einen schraubenähnlichen Antrieb und einen Röhrenkessel vor. Über seinen erfinderischen Arbeiten vergaß er seine geschäftlichen Erträge; diese schöpften meist andere ab.

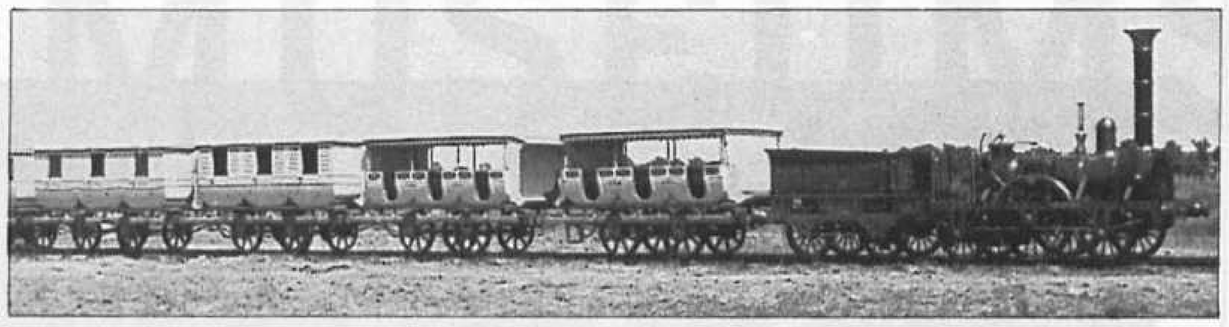


2. 6. 1835

In Kassel stirbt 81jährig der Stückgießer Georg Christian Karl Henschel. Seit 1777 in Kassel etabliert, machte er sich als Geschützgießer und Werkzeugmacher einen Namen. 1796 errichtete er Deutschlands erstes Bleiwalzwerk. Zur Zeit der Franzosenherrschaft geriet er, wegen Schließung seiner Betriebe, in wirtschaftliche Not. Seine im Juni 1810 errichtete neue Werkstatt wurde Keimzelle der unter seinem Sohn Carl Anton zügig sich entwickelnden Maschinen- und Lokomotiv-Fabrik Henschel & Sohn, die schnell Weltruf erlangte.

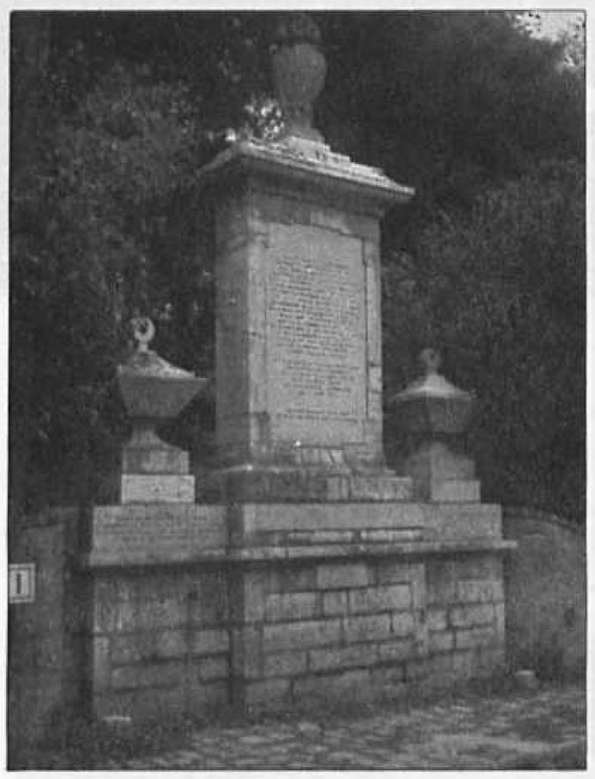
6. 6. 1835

Georg Egestorff (1802–1868) gründet in Linden bei Hannover eine Maschinenfabrik und Eisengießerei, die sich sehr bald dem Bau von Lokomotiven zuwendet und entsprechend dem damals heraufziehenden Eisenbahn-Zeitalter schnell zu wirtschaftlichem Erfolg kommt. Nach Egestorffs Tod übernahm dann für einige Jahre Henry B. Strousberg den Betrieb, der nun als Hannoversche Maschinenbau AG mit dem Kurznamen HANOMAG berühmt wurde.



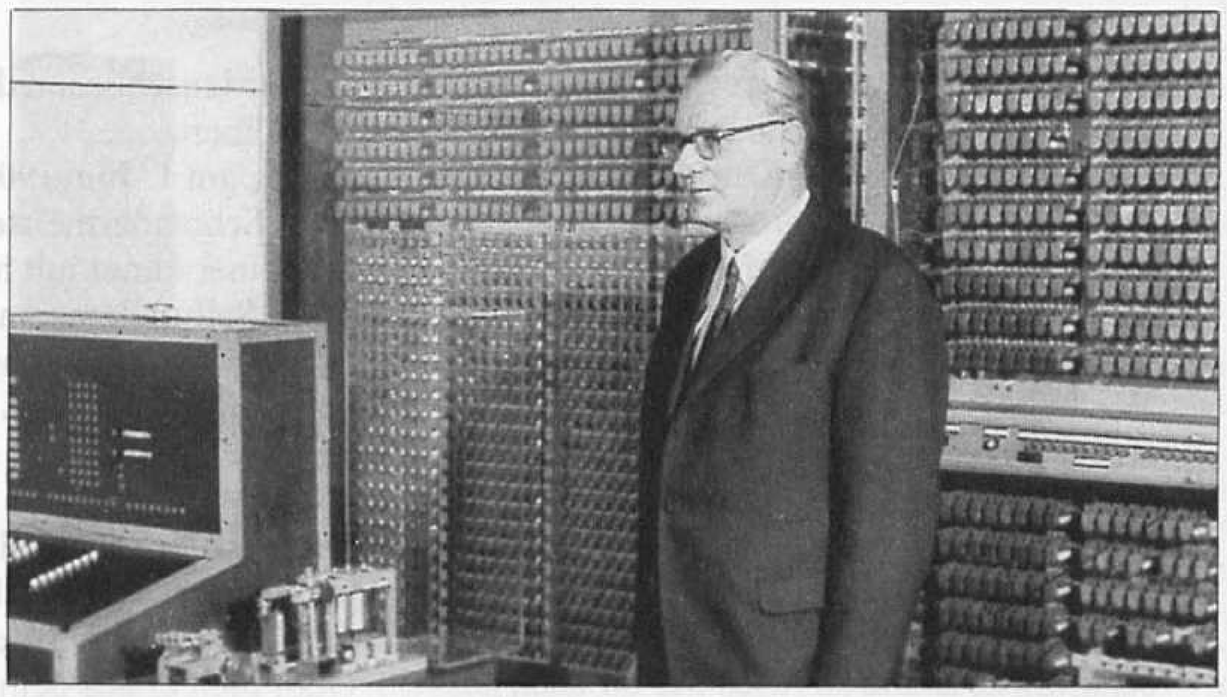
14. 6. 1935

Auf dem Werksgelände der Deutschen Reichsbahn in München-Freimann wird der nach hundert Jahren wiedererstandene erste deutsche Eisenbahnzug zusammen mit seiner englischen Lokomotive »Adler« den Bildberichtern der Presse vorgestellt. Dieser betriebsfähige, mittlerweile auch schon historisch gewordene Nachbau fährt nun, im 50. Jahre seines Bestehens, zur 150-Jahr-Feier durch die Bundesrepublik Deutschland. Die Aufnahme von 1935 stammt aus dem Deutschen Museum, München.



15. 6. 1785

In Wimille, unfern Boulogne sur mer/Frankreich, stürzen der Apotheker Jean Pilâtre de Rozier und sein Begleiter Romain in einem mit Gas nachgeheizten Warmluftballon ab. Sie wollten den Versuch unternehmen, den Kanal von Frankreich nach England zu überfliegen, jedoch schon kurz nach dem Start geriet der Ballon in eine Windbö und fing Feuer. Beide Männer wurden dabei die ersten Todesopfer der Luftfahrt. Das Bild zeigt das Denkmal in Wimille.



22. 6. 1910

In Berlin wird Konrad Zuse geboren. Nach Abschluß seines Studiums an der Technischen Hochschule Charlottenburg entwickelte er 1936/38 seine erste, noch völlig mechanische Rechenmaschine Z 1. Am 12. Mai 1941 konnte er einen ersten, voll funktionsfähigen elektromechanischen programmgesteuerten Digitalrechner, Z 3, den Auftraggebern von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt vorstellen. Es war dies der erste Computer der Welt. Mit Z 22, den Zuse nach dem Zweiten Weltkrieg in Neukirchen bei Hünfeld entwickelt hatte, war der erste vollelektronische Rechner geschaffen. Zuses Betrieb, den er 1949 in Neukirchen errichtet hatte, wurde 1969 von der Siemens AG übernommen. Im Deutschen Museum kann man einen Nachbau des 1944 zerstörten ersten Computers sehen. Das Bild zeigt Zuse vor dem Nachbau.

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

Vereidigung des neuen Bundeskabinetts am 14. November 1961. Balke leistet den Amtseid als Minister für Atomkernenergie.

In memoriam Siegfried Balke

Weil Wissenschaft und Technik für den modernen Industriestaat immer wichtiger wurden, sah sich 1953 Konrad Adenauer veranlaßt, einen entsprechenden Experten in sein Kabinett zu berufen, und seine Wahl fiel auf den damals noch parteilosen Chemiker Siegfried Balke, der dem Vorstand der Wacker-Chemie angehörte. Als Ressort wurde Balke zunächst das Post- und Fernmeldewesen zugewiesen und später dann die Atomenergie.

Vorwärtsgetragen durch die öffentliche Meinung, daß Deutschland seinen Forschungsrückstand so rasch wie möglich aufholen müsse, hat Balke eine politisch fruchtbare Tätigkeit entfaltet. So gehört zu den Projekten, die er von Anfang an betreut hat, der Aufbau der Großforschungsanlage »DESY« in Hamburg mit dem 6-GeV-Elektronen-Synchrotron für die Physik der Elementarteilchen.

Als 1958 der Philosoph Karl Jaspers dafür plädierte, über den Verstand hinaus, der nur Machbarkeit und Nutzen kenne, die Vernunft zu betätigen, die nach dem Sinn frage, da waren das für Balke vertraute Gedanken. 1962 schrieb er sein Buch »Vernunft in dieser Zeit«, in dem er mahnte, der Ingenieur müsse als »Hüter der Vernunft« dem »Menschlichen dieser Welt« verpflichtet bleiben.

Balke, am 1. Juni 1902 in Bochum als Sohn eines Schneidermeisters geboren, war, was der Amerikaner mit höchster Anerkennung einen Selfmademan nennt. Nicht nur, daß er etwas von Chemie und Chemiewirtschaft verstand, für welches Fach er auch als Honorarprofessor an der Universität München wirkte, alle, die ihn kannten, waren vom Umfang seiner literarischen Bildung und von seinen Sprachkenntnissen beeindruckt. Auf einer internationalen Tagung in Genf hielt er aus dem Stegreif die Tischrede in Englisch und Französisch und antwortete auf einen Dank in Spanisch sogleich in dieser Sprache.

Als Balke Ende 1962 aus dem Kabinett ausschied und an die Spitze der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände trat, fand dort der Hauptgeschäftsführer vor allem bemerkenswert, wie sehr sein Präsident den leeren Phrasen abhold war und wie freundschaftlich er seine Kritik an manchen Referenten-Entwürfen formulierte. »Mit dem Text bin ich einverstanden«, hieß es einmal, »obwohl ich mir damit die Ehrenmitgliedschaft einer deutschen Akademie für Sprache und Dichtung zweifellos für dauernd verscherzt habe.« Bei anderer Gelegenheit hatte der Referent beim Entwurf für ein Vorwort von den Reden Balkes allzu große Anleihen gemacht, worauf dieser seiner Freude Ausdruck gab, »so viele gute Bekannte wiederzusehen«.

Balke, dem es ein Anliegen war, der Technik »geistesgeschichtlich eine Heimat zu geben«, hat im Juli 1972 eine gemeinsame Tagung der Georg-Agricola-Gesellschaft und des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine geleitet. Zusammen mit dem damaligen Vorsitzenden der GAG, Bergassessor a. D. Dr. Wilhelm Fries, unterzeichnete Balke einen Aufruf für die »Verstärkung von Forschung und Lehre in der Geschichte der Technik und der exakten Naturwissenschaften«. 1974 trat Balke dann als Vorsitzender an die Spitze des Kuratoriums der Georg-Agricola-Gesellschaft.

Siegfried Balke hat gern von seinen »Schützlingen« gesprochen. Er verstand darunter junge Menschen, die ihm in den Bereichen seiner Tätigkeit begegnet waren und die er für wert hielt, gefördert zu werden. Vielleicht weil er selbst keine Kinder hatte, wendete er seine Fürsorge dem wissenschaftlichen Nachwuchs zu.

Nach längerer Krankheit ist Siegfried Balke am 11. Juni 1984, also wenige Tage nach seinem 82. Geburtstag, in seiner Wahlheimat München verstorben. Im Kreise der Georg-Agricola-Gesellschaft gibt es manchen, der – wie der Verfasser dieser Zeilen – ihm eine dankbare Erinnerung bewahrt.

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

VON DER MUSEUMS-INSEL

Zusammengestellt von Zdenka Hlava

In der Gunst der Besucher lag das Deutsche Museum voriges Jahr nicht schlecht:

	1984	1983	1982
Sammlungen, insges.	1 507 067	1 171 446	1 321 120
Tagesdurchschnitt	4 245	3 309	3 732
Schüler u. Studenten	777 354	817 337	939 825
Schulklassen	13 360	10 069	10 817
Bibliothek	66 887	63 697	65 536
Tagesdurchschnitt	188	180	185

Vielleicht kommt man auch deswegen gerne zu uns, weil man nicht alleingelassen durch das Haus irren muß, sondern schnell in jeder Abteilung bei der Aufsicht einen qualifizierten Gesprächspartner findet.
Der Besucher aus dem In- und Ausland pflegt gerne den persönlichen Kontakt um einen regen Schriftverkehr zu ergänzen. Dann bekommt man mitunter im Deutschen Museum auch einen Brief aus Frankreich, in dem nach der Abteilung »Wirksamkeit« gefragt und die Anschrift des »Anregungssyndikats« (das Fremdenverkehrsamt) erbeten wird:

Hugues Blandin

- FRANCE -

Hallo Herren!

Wie geht es Ihnen? Ich bin französisch, und ich lerne Deutsch seit 5 Jahre. Ich liebe dieses Land, weil es den Schwarzwald, schöne Städte als München, Stuttgart, Ulm, Tübingen, ist.

Ich schreibe an Sie Urkunde auf das Deutsches Museum nach Ihnen zu fragen. Ich bitte um Sie, weil ich für meine Klasse eine Rücherita auf dem Deutsches Museum. Können Sie mir helfen?

Ich möchte gern Urkunde haben: Bergwerk, Zug, Schiffahrt, luftschiffahrt, Sternkunde, Landwirtschaft, Photographie, Wirksamkeit, Musik, ...

Könnten Sie mir ein Anschlagzettel, Aufnahme senden?

Ich wäre schon glücklich ob ich bekäme diese Urkunde.

Im Voraus, danke ich Ihnen für diese Urkunde.

P.S.: Ich möchte gern die Anschrift von dem Anregung Syndikat haben. Werden Sie mir geben können? Viele Danke.

Andere Besucher interessieren sich mehr für die Menschen, die hinter den Exponaten, Tafeln und Experimenten stehen. So Christine aus Lübeck, die das Wesentliche über das Deutsche Museum erfahren möchte: nämlich ob es im Museum Goldschätze gäbe und was ein Konservator und ein Restaurator eigentlich sei:

Christine 18.2.1985
2400 Lübeck

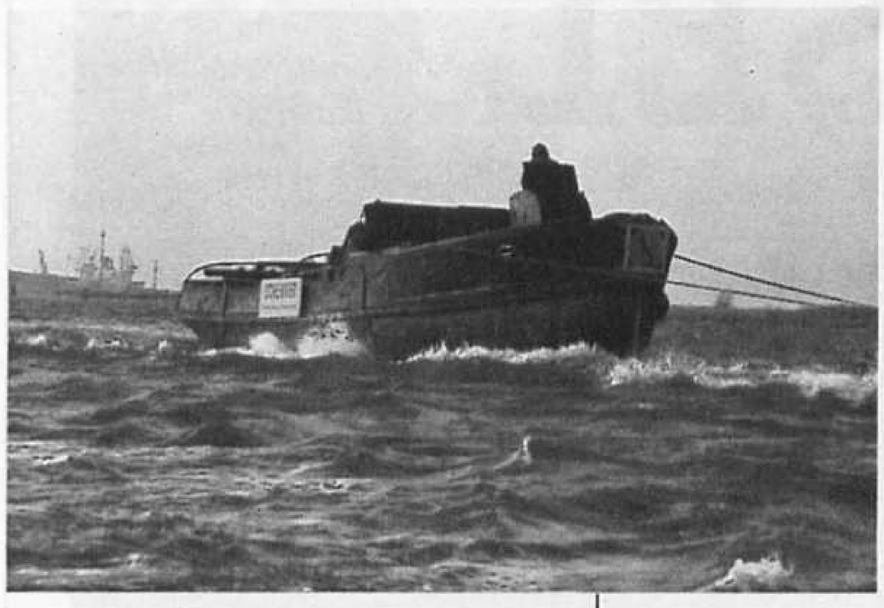
Lieber Theo Stilger
Von Vati weiß ich, daß du der Direktor von dem deutschen Museum bist. Deswegen möchte gerne von dir wissen was ist ein Konservator und ein Restaurateur und ob du auch Goldschätze in deinem Museum aufbewahrst. In Lübeck gibt es auch ein Museum. Aber es ist ganzz langweilig, weil es dort keine richtigen Schätze gibt. Für heute möchte ich schließen.

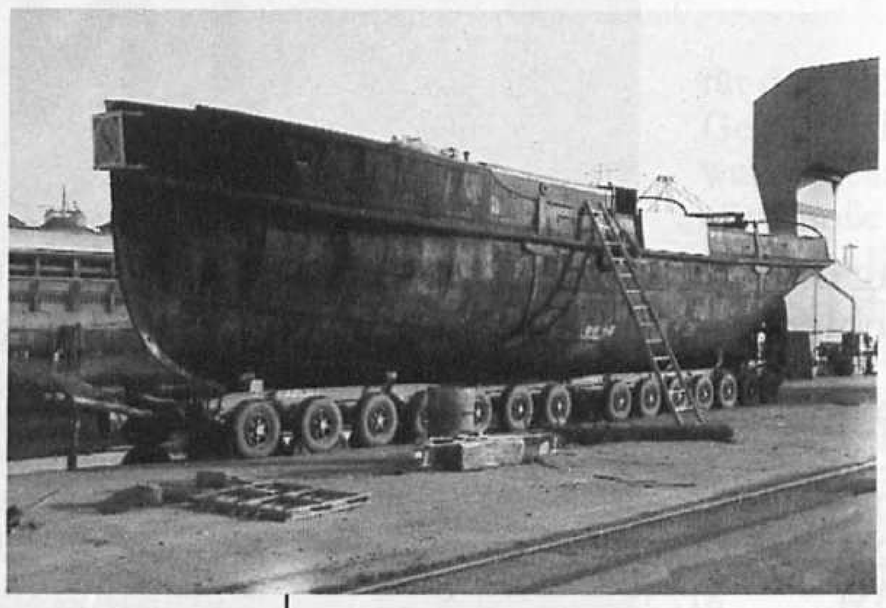
Es grüßt dich ganz
lieb deine Christine
aus Lübeck

Den Wunsch von Christine haben wir in der Redaktion »Kultur & Technik« ernst genommen. Ihre Fragen lassen sich allerdings nicht kurz beantworten. Vielleicht hilft dabei, wenn wir einen Einblick in den Alltag eines Museumsfachmanns gewähren, der um seine »Goldschätze« ringt, wenn wir den Leser an den Sorgen und Freuden eines Museumsalltags teilnehmen lassen, ihm im Rückblick über Ereignisse berichten, die uns unlängst beschäftigten, und in einem Ausblick skizzieren, was uns alles im Sommer bevorsteht.

EINBLICK

Maria bekommt ein Brüderchen – fast ein Weihnachtsmärchen





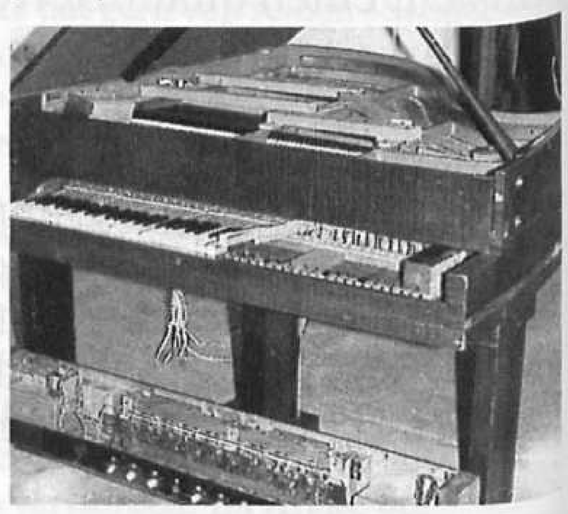
Maria hat ein Brüderchen bekommen, rund fünfzig Jahre jünger und auch schon wieder betagt. Damit keine Verwechslungen entstehen: »Maria« ist der Fischer-Ewer in der Schiffahrtsabteilung, und »Renzo« der Dampfschlepper, der jüngere Bruder. Die Geschichte, wie uns »Renzo« zu Ostern gefunden, zu Weihnachten ins Nest gelegt wurde, war zeitweise etwas märchenhaft, und niemand wird genau wissen, wer machmal die Hand im Spiel hatte. Für mich verlief sie oft wie ein fremdsprachiger Film mit kargen Untertiteln, in dem man sich hoffnungsvoll gleich auf die Gestik konzentriert.
Zentrale Figur der Besitzer von »Renzo« (noch wissen wir es nicht besser), füllig – sonor, wortreich wie unverständlich, der immer noch ein Päckchen Fotos aus seinen Taschen zieht: eines seiner (guten) Schiffe, sein Auto, seine Tochter, Elba. Wenn die Sonne während des Abendessens in der Lagune versinkt, spricht Sr. Vianello vom nächsten Leben (Zeit, über die Restaurierung nachzudenken). Daß »Renzo« nach Deutschland geht, hat er immer gewußt.
Dann verdunkeln Formulare, Genehmigungen und italienische Objektbögen den Himmel, Flaggenwechsel, Ausfuhrgenehmigung etc. Noch ist »Renzo« im Schiffsregister eingetragen. Um möglichst wenig Ministerien zu belasten, soll er schlicht als Schrott nach München verkauft werden.
Rom ist weit, und es wird viel telefoniert. Ein Bekannter eines Mitarbeiters hilft beim Dolmetschen.

Inzwischen ist es Sommer; aus meinem Urlaubsort frage ich nach: »Was Neues?« »Ja. Dem Vianello gehört das Schiff gar nicht, sondern seiner großen Schwester.« – »Nein, nicht die, die nichts verkaufen will. Nun müssen alle Papiere neu geschrieben werden.« (Vielleicht hat's ihn nur geniert, es zuzugeben.) »Nun dauert es noch zwei Wochen.« »Der Minister in Rom, der das Papier unterschreiben muß, hat den Fuß gebrochen.« »Aber dann kann er doch . . .« »Der Minister in Rom hat den Fuß und die Hand gebrochen.«
Es wurde Herbst.
»Der Spediteur kennt jemand, der fährt nach Rom und der kommt nicht eher wieder, bis . . .« »Der, der den Spediteur kennt, hatte eine Autopanne . . .« Es wurde Winter, das Barometer sank auf »Tod in Venedig«.
Dann endlich das Papier und ein neues Gesetz. Und ob das Schiff überhaupt noch existiert. Es existierte noch, und inzwischen waren sogar von sorgsamer Hand noch Platten darangeschweißt worden, nicht zum Eisbrechen, wie es aussah, nur zum Abdichten. »Renzo« sollte noch über die Lagune schwimmen.
Pünktlich, das Wetter konnte gar nicht schlechter sein, bekam »Renzo« eine Flasche Hausmarke vor den Bug, lief hurtig vom Stapel (halb zog man ihn) und erkannte sein altes Element wieder.
Klein sah er jetzt aus, als er in den Wellen spielte, denn alles, angefangen von der Bugspitze, was eine bestimmte Höhe überschritt, war bereits der bevorstehenden Brükken- und Tunneldurchfahrten wegen abgeschnitten worden. Sichtlich bewegt nahmen voneinander Abschied: »Renzo«, mehr äußerlich, Sr. Vianello, mehr innerlich.
Am nächsten Morgen, Kaiserwetter hätte man es jetzt nennen können, als »Renzo« im Schlepp auf der blauen Lagune noch einmal einen weißen Schnauzbart bekam, ging die Fahrt zum großen Kran im Hafen Maghera. Und dort, mit Hängen und Würgen, ging nichts. Es blieb beim Hängen – und Würgen. »Renzo« war zu schwer – zweifellos – und zunehmend, nicht aus dem Wasser zu heben. Längerwährende Diskussionen mit dem Kranführer etc. Aber was man oben von Bord warf, lief unten reichlich zu. »Renzo« soff in sich hinein, die Pumpe brachte es ans Tageslicht. (Wie lange war es her, daß ein Doge zum letztenmal per Ringwurf Venedig mit dem Meer vermählt hatte? »Renzo« entrann der Umarmung nicht!) Schließlich, der Schneidbrenner lag schon bereit, verhinderte der Kranführer gröberes Einschreiten. Hoch oder nieder die Berufsehre, er hob an und hielt nicht inne, bis alle erleichtert waren. »Renzo« lag auf dem Tieflader und lief langsam wieder aus. Das nächste Mal sah ich ihn vor Kiefersfelden wieder. Ein Vertreter des TÜV bemängelte das Fehlen von 28 (achtundzwanzig) Kotflügeln am Tieflader. Das konnte den Transport auch nicht mehr aufhalten, und Weihnachten war Inv.-Nr. 84/593 in München.

Jobst Broelmann

Auch fast ein Märchen

Nach dem eindrucksvollen Fast-Wintermärchen hat die Musikinstrumentensammlung nun fast ein Frühjahrsmärchen zu bieten: Am 11. März kam das von zwei Firmen restaurierte »Elektrochord« (ein Flügel mit elektrischer Tonabnahme und Verstärkung, 1934) nach genau dreijähriger Abwesenheit wieder in unsere Sammlung zurück.
Das Märchenhafte daran ist, daß die Restaurierung des Flügels die VEB Förster Pianos Löbau, DDR (die zum volkseigenen Betrieb umgewandelte Herstellerfirma) übernommen hat, und zwar unentgeltlich für das Deutsche Museum!
Aber auch das Engagement der in Ebermannstadt ansässigen Firma Vierling ist nicht weniger beachtenswert, hat doch der seinerzeitige (1932) Konstrukteur der elektrischen Anlage, der jetzt im 81. Lebensjahr in voller Frische arbeitende Firmenchef Prof. Dr. Oskar Vierling, die Restaurierung persönlich geleitet und unter großem, nicht nur finanziellem Einsatz vollendet. Wenn auch zur Zeit noch kein eigener Raum für die Präsentation der Entwicklung der (heute marktführenden) elektronischen Instrumente zur Verfügung steht, so ist doch die Wiederherstellung des Elektrochords eine nicht hoch genug zu bewertende Bereicherung unserer Sammlung.



Vor und nach der Restaurierung.

Fritz Thomas

Ton für Ziegelei

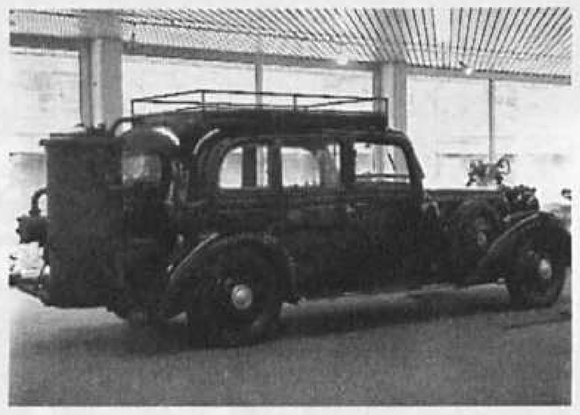
1980 wurde eine automatische Ziegelfertigungsanlage für die Abteilung Keramik gestiftet. Auf der Ausstellungsfläche von rund 30 m² (geschätzter Preis 1 Million DM) wird der vollständige Herstellungsprozeß von Miniaturziegeln vorgeführt. Die Anlage ist eine große Attraktion für den Besucher. Er kann daran die Herstellung eines keramischen Produktes, angefangen von der Formgebung bis zum Brennvorgang, verfolgen – und das vor seinen Augen entstandene Produkt auch noch als Andenken mit nach Hause nehmen.
Vor etwa einem Jahr kam es beim Betrieb der Anlage zu einer Krisensituation. Die Firma Agrob, die uns bisher den Ton gestiftet hatte, stellte ihre Produktion vollständig auf sogenannte Trockenmasse um. Mit diesem unplastischen Material konnten wir nichts anfangen. Die Kosten für eine Mischanlage, die dem Anfeuchten und Homogenisieren der Masse dienen sollte, waren für unsere Portemonnaie zu groß. Aus dieser Verlegenheit half uns zunächst ein Besucher, der Besitzer der Massemühle Wagner, Herr Eugen Wagner. Dieser Kontakt kam durch das freundliche und fachkundige Auftreten der Vorführer der Modellziegelanlage zustande. Herr Wagner sicherte uns die Anlieferung des Tones zu. Trotzdem verlief nicht alles reibungslos: Der Firmensitz war in der Nähe von Coburg, und der weite Transportweg sowie ein Produktionsausfall in der Massemühle verursachte, daß in der Abteilung hin und wieder das Schild »Heute keine Vorführung« zu lesen war. Dann wurde die Firma an die Hutschenreuther AG verkauft. Auch deren Vorstand war selbstverständlich gerne bereit, den Ton für die Ziegelanlage des Museums zu liefern – gegen einen günstigen Preis! Nun wurde einer der großen Gönner der Keramikabteilung und Fachbeiratsvorsitzende, Herr Dr. Cremer, eingeschaltet. Auf seine Bemühungen hin verfuhr man nun zweigleisig: Der Vorstand von Hutschenreuther wurde von ihm angesprochen. Zugleich wurde der Bayerische Zieglerverband auf seine »moralische« Verpflichtung zur Sicherung des Betriebes der Modellziegelanlage hingewiesen.
Es zeigte sich, wie wichtig es ist, gute Freunde des Museums in der Industrie zu haben!
Über den Zieglerverband erhielten wird zur Probe zwei verschiedene Massen, die wir nach ihrer Brauchbarkeit für unsere Belange testen sollten. Sollte sich eine davon als geeignet herausstellen, so können wir sie weiterhin kostenlos beziehen.
Aber auch Hutschenreuther wurde aktiv. Bei der Masse aus der Massemühle Wagner trat ein Schönheitsfehler auf: Die Ziegel hingen in der Mitte stets ein wenig durch. Dieser Mangel wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Zentrallabor der Hutschenreuther AG gelöst. Dem Ton wurde mehr Schamotte zugesetzt, und die Brenntemperatur mußte um einige Grade gesenkt werden. Nachdem nun die Massezusammensetzung stimmte, kam schließlich auch der Anruf aus Selb, daß wir künftig jährlich bis zu 10 t der Masse zum Betrieb der Ziegelfertigungsanlage frei Haus erhalten. Der Betrieb dieser von vielen Besuchern als großer Anziehungspunkt empfundenen Anlage ist nun endlich wieder sichergestellt.
Stephan Fitz

Erwerbungen

Wie Galionsfiguren in die Schifffahrtsabteilung – so gehören Kühlerfiguren in eine sehenswerte Automobilabteilung.
Indianerkopf, Windhund, Löwe, Widder und Frauengestalten waren in den 30er Jahren als Kühlerfiguren sehr beliebt.

Der Windhund gehört zu einer Sammlung von 28 Kühlerfiguren, die wir von einem Kenner und Liebhaber erworben haben.
Hans Straßl

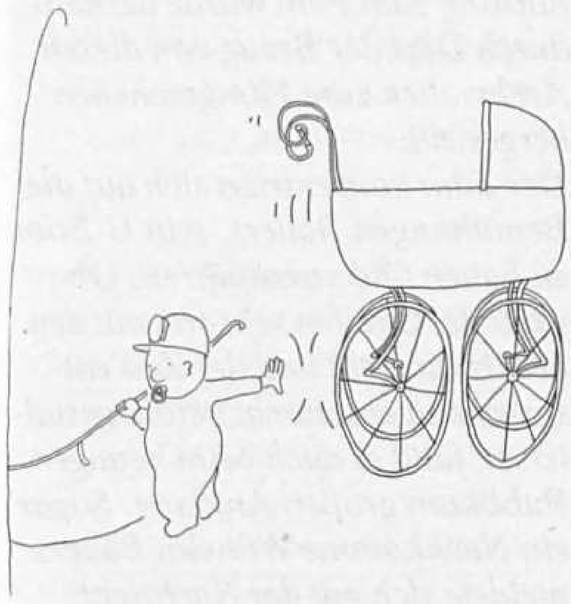
Holz als Treibstoff



Schon vor 50 Jahren gab es Energieprobleme. »Die Regierung will heimische Treibstoffe!« las man in einem Aufruf des Holzvergaserherstellers Imbert aus dem Jahre 1935. »Erfüllen Sie eine nationale Pflicht, fahren Sie Holzgas! Sie sorgen für Arbeitsbeschaffung, Sie stärken die deutsche Forstwirtschaft, Sie machen Deutschland unabhängiger, . . .« Der Zuschuß von 300,– Reichsmark und der Erlaß des größten Teils der Kraftfahrzeugsteuer verlockten Tausende von Lastwagen-, Omnibus-, Traktor- und PKW-Besitzern, ihre Motoren schon vor dem Zweiten Weltkrieg mit Holzgas zu betreiben.
Um der Nachwelt zu zeigen, daß man auch ohne Benzin Auto fahren kann, suchen wir schon seit Jahren nach einem Holzgas-PKW – ohne Erfolg. Da erfährt unser Oldtimerspezialist Manfred Schweiger von einem ADLER-DIPLOMAT, Baujahr 1938, mit funktionsfähiger Holzgasanlage. Ein ganz seltenes, in dieser Form bestimmt einmaliges Fahrzeug. Wenige Tage bevor andere Interessenten zugreifen konnten, ist es uns gelungen, den Wagen zu erwerben. Wir holten ihn schleunigst von Coburg nach München. Die Restaurierung ist in vollem Gange. Besonders ansprechend kann man das schwarze Ungetüm nicht gerade nennen. Die elegante Form der Adler-Limousine hat durch den Anbau des Gaserzeugers, des Dachträgers für die Holzsäcke und des Gaskühlers sehr gelitten. Wem allerdings alte Dampflokomotiven gefallen, der kann sich auch hierfür erwärmen. Öffnet man den Deckel des unförmigen Kessels, dann strömt einem der Duft einer Räucherkammer entgegen. Das Tankholz liegt noch so, wie es 1951 eingefüllt wurde. Jederzeit könnte eine 60 km weite Fahrt angetreten werden.
Angesichts der Geschwindigkeit von maximal 70 km/h würde zwar jeder Lastwagen zum Überholen ansetzen, aber hinsichtlich der Umweltfreundlichkeit, nämlich der Reinheit der Auspuffgase, wäre die Holzgas-Limousine den modernsten Katalysatorfahrzeugen überlegen.
Hans Straßl

Kinderwagerl-Parkplatz

Kinderwagen und verwandte Gefährte im Bergwerk; damit ist jetzt Schluß! Bisher sah man Väter und Mütter treppauf, treppab Kinderwagen samt Inhalt schleppen. Es fehlte nämlich am Eingang zum Bergwerk der Hinweis auf die vielen Niveauänderungen, Treppen, engen Durchgängen etc. Dazu kamen mögliche Gefahren für die Besucher bei Paniksituationen, wie sie etwa bei einem Brand entstehen können. Kinderwagen werden hier zu Stolpersteinen und Fußangeln. Mit der Einrichtung eines Parkplatzes gegenüber dem Eingang zum Bergwerk, bei der Kind-Chaudron-Anlage, wurde hier vorbeugend Abhilfe geschaffen.
Wilhelm Kretzler



Filmabend

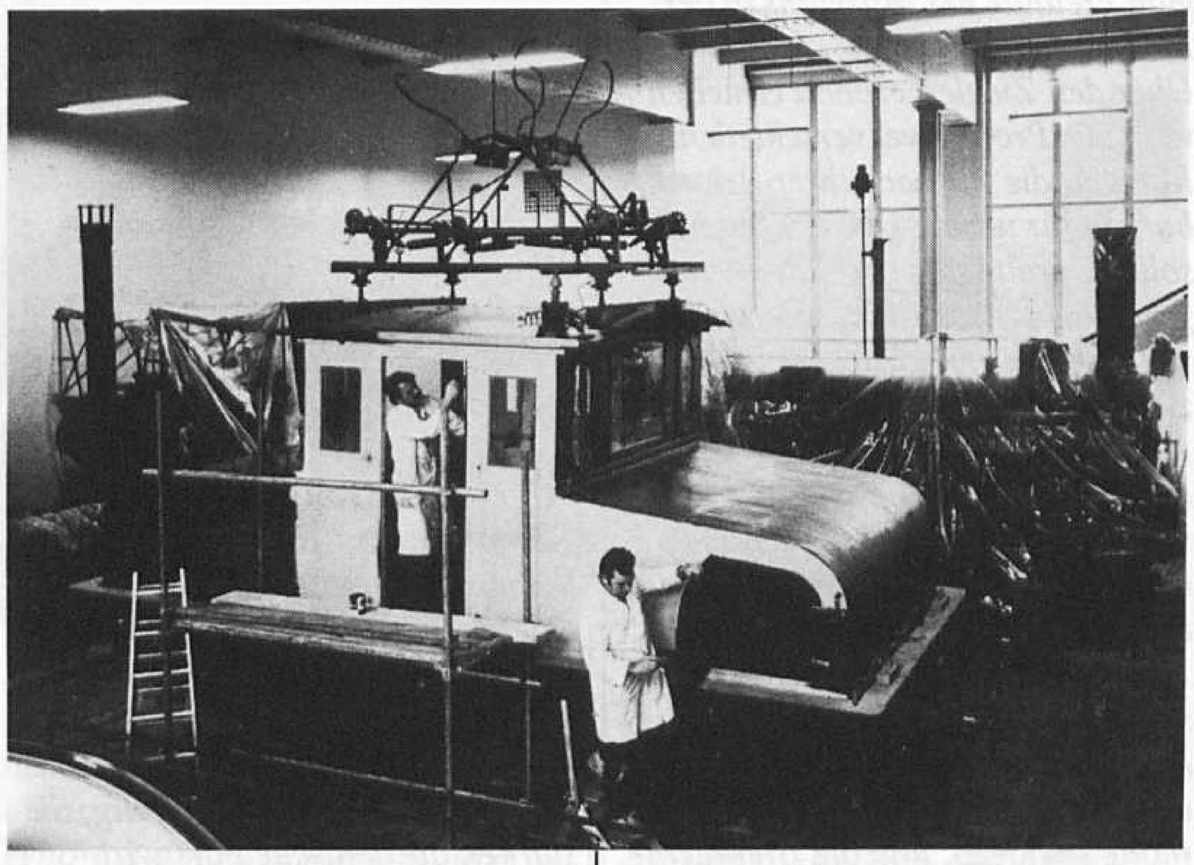
Anfang Februar zeigte das Deutsche Museum, im Rahmen der Wintervorträge des VDI-Arbeitskreises Technikgeschichte, einen

Im Film: die dramatischen Vorgänge in Bauers »eisernem Seehund«. Alexander Golling (Wilhelm Bauer) mit Willi Rose und Günther Lüders (seine Kameraden Schultze und Hösly) – von links.

Film aus dem Jahre 1942, »Geheimakte WB I«.
WB steht hier für Wilhelm Bauer (1822–1875), einen wagemutigen Erfinder und Konstrukteur, dessen Nachlaß an technischen Plänen und Aufzeichnungen sich zum größten Teil im Deutschen Museum (Handschriften- und Plansammlung) befindet. In der Einführung zum Film wurde deshalb durch Dias der Bezug von diesen Archivalien zum Filmgeschehen hergestellt.
Der Film konzentriert sich auf die Bemühungen Bauers, sein U-Boot zu bauen und vorzuführen. Obwohl der Streifen sehr frei mit den Fakten umgeht und der Zeit entsprechend emotional betont gestaltet ist, fand er auch beim heutigen Publikum großen Anklang. Sogar ein Nachkomme Wilhelm Bauers meldete sich mit der Nachricht, daß in seiner Familie möglicherweise weitere Unterlagen über den Konstrukteur zu finden sind.
Es häufen sich Anfragen nach der Fortsetzung ähnlicher Film-Abende. Für Hinweise auf alte Spielfilme, die sich im weitesten Sinne mit der Technik befassen (ausgenommen Filme mit stark propagandistischem Einschlag), wäre ich dankbar.

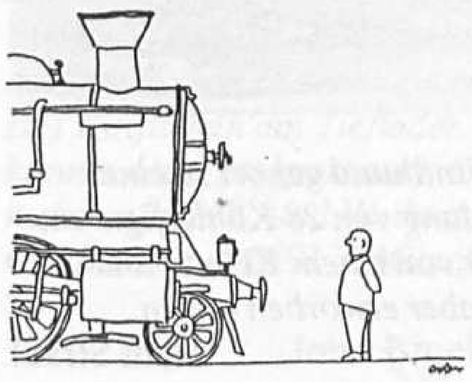
Herbert Studtrucker

So sah die Eisenbahnhalle im März aus



Nachdem vor einem Jahr die Luft- und Raumfahrthalle des Deutschen Museums feierlich eröffnet wurde und seitdem große Aufmerksamkeit des Publikums auf sich zieht, wurde eine weitere verkehrshistorische Abteilung – die der Eisenbahnen – gänzlich modernisiert und umgestaltet. Am 8. Mai dieses Jahres wird sie ihre Tore wieder für den Besucher öffnen.
Die erweiterte Ausstellung wird mehr technikhistorische Meisterwerke bieten als bisher: Neben den ersten elektrischen Lokomotiven, der ersten großen Diesel-hydraulischen Lokomotive und der größten bayerischen Schnellzug-Dampflokomotive sind nun auch die erste Lokomotive der Münchner Firma Krauss, die erste Einphasen-Wechselstromlokomotive und – ganz modern – das erste Magnetschwebefahrzeug dazugekommen.
Doch nicht nur Superlative bestimmen die Ausstellung, sondern auch Alltägliches, das ebenso große geschichtliche Bedeutung hatte: kleine Feldbahnlokomotiven, Gleisbaumaschinen, Signale und vieles mehr. Daß viele Ausstellungsstükke regelmäßig in Betrieb vorgeführt werden oder in einigen Fällen auch vom Besucher selbst betätigt werden können, versteht sich für das Deutsche Museum beinahe von selbst.
Damit nicht nur das Herz der Eisenbahnfans höher schlägt, wurde auch eine Darstellung der Eisenbahngeschichte erarbeitet, die jeden zeitgeschichtlich interessierten Besucher und wohl jeden Freund alter Dokumente und präziser Modelle begeistern wird.
Im März bot die Ausstellungshalle ein Bild emsigen Schaffens: Maler, Schreiner, Schlosser, Mechaniker, Restauratoren und Bildhauer arbeiteten unermüdlich an der Fertigstellung. Auf unserem Photo bekommt die erste Einphasen-Wechselstromlokomotive, die seit 1905 ein halbes Jahrhundert lang auf der Strecke Murnau – Oberammergau verkehrte, ihren letzten Schliff. Die Zeichnungen sind Entwürfe (Christof Gießler) zum Eröffnungsplakat.
Wenn die Eisenbahnhalle dem Publikum am 8. Mai 1985 übergeben worden ist, wird das Deutsche Museum seine Aufmerksamkeit der Autohalle widmen: noch rechtzeitig zum 100. Jubiläum des Automobils, am 8. Mai 1986, wird sie – doppelt so groß und mit mehr moderner Technik und Oldtimern – wiedereröffnet.

Ludwig Schletzbaum



Sozialgeschichte an technischen Museen

Am 21. und 22. März 1985 veranstaltete das Deutsche Museum in München ein Symposium über das Thema
»Technischer Fortschritt und gesellschaftlicher Fortschritt – Sozialgeschichte an technischen Museen«.
Die Veranstaltung war durch die Stiftung Volkswagenwerk gefördert.
Ziel des Symposiums war es, allgemeine historische und geschichtstheoretische Probleme zu diskutieren und für die Sammlungs-, Konservierungs-, Forschungs- und Ausstellungstätigkeit von Museen fruchtbar zu machen. Durch die Zusammensetzung des Teilnehmerkreises aus Historikern und Mitarbeitern technischer und historischer Museen sollte ein Beitrag zur engeren Verbindung von Hochschulforschung und Museumspraxis geleistet werden.
Zu diesem Thema wird in der nächsten Nummer der K&T noch berichtet.

Jürgen Teichmann

New ways of planning exhibitions

In der Zeit vom 4. bis 8. 3. 1985 fand im Deutschen Museum ein Internationales Kolloquium zur Museumspädagogik statt. Neben einem Erfahrungsaustausch zwischen Museumsleitern, Psychologen und Pädagogen hatte das Kolloquium vor allem das Ziel, Methoden vorzustellen, wie die Wirkung von Ausstellungen auf Besucher getestet werden kann, und neue Wege der Ausstellungsplanung und des Designs zu diskutieren. (Auch dazu ausführlich in der nächsten Nummer.)

Günther Knerr

Stipendiaten

Im Rahmen eines Forschungsstipendienprogramms (Bereich der Wissenschafts- und Technikge-

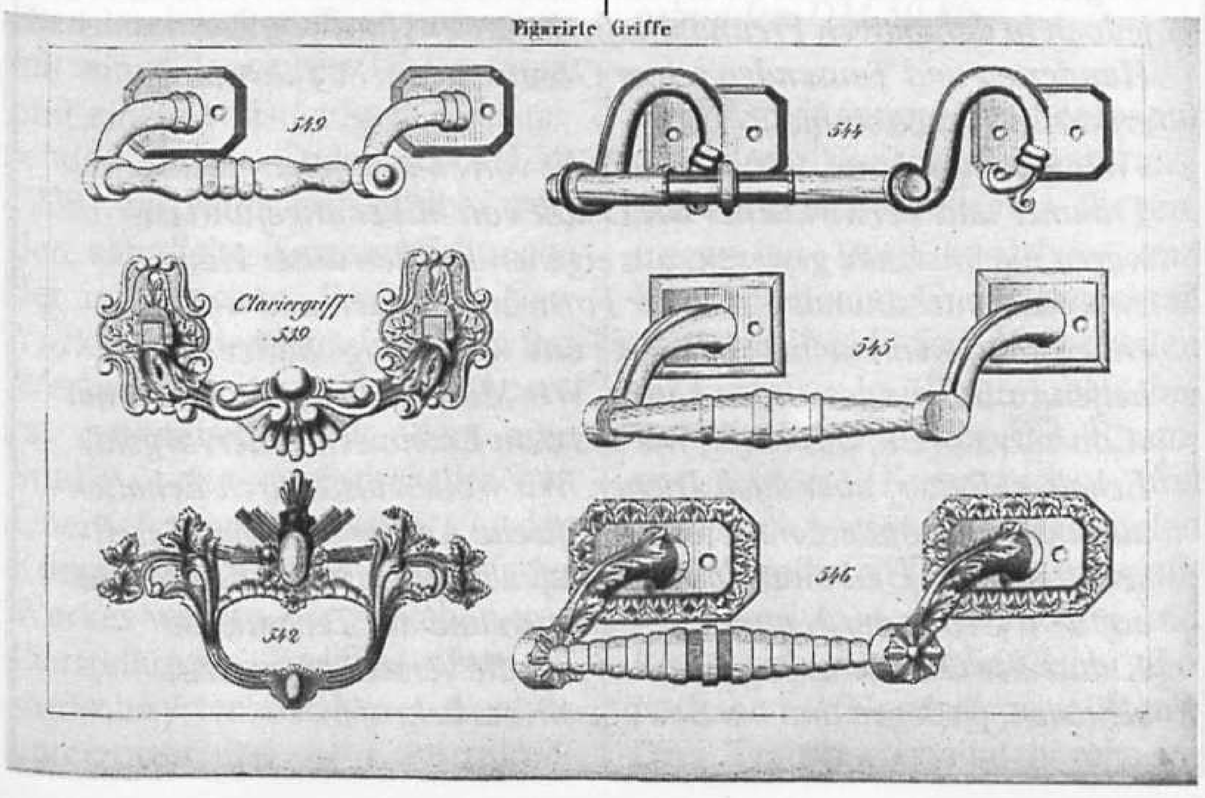
schichte), das von der Stiftung Volkswagenwerk gefördert wird, arbeiten nun in unserem Haus
Herr Uwe Beckmann für 4 Monate
Thema: Gewerbeausstellung in Westeuropa vor 1850
und
Herr Dipl.-Geogr. Bernhard Fritscher für 3 Monate
Thema: Johann Nepomuk Fuchs als Mineraloge und Geologe im Spiegel seines Nachlasses.

Roswita Hattenhauer

»Mein Feld ist die Welt – Musterbücher und Kataloge 1784–1914«

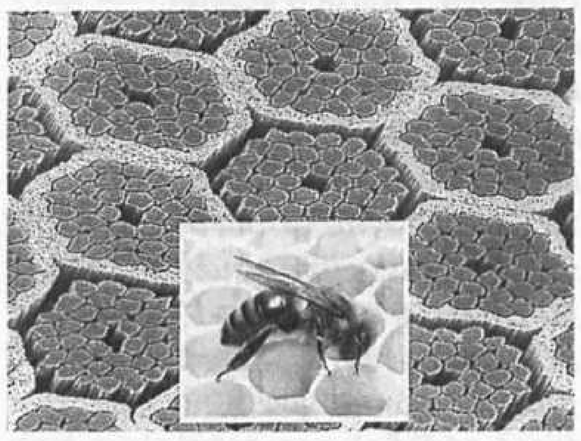
»Mein Feld ist die Welt« – unter diesem Motto warben Musterbücher und Kataloge seit dem späten 18. Jahrhundert für die Produkte von Handwerk und Industrie. In Musterbüchern und Katalogen aus Westfalen und den Rheinlanden spiegeln sich die Handelsbeziehungen mit Europa und Übersee in einer einzigartigen Vielfalt. Farbig ausgemalte Musterbücher bieten Macheten für Südamerika an, Bestecke für Holland, Fingerhüte für China, Sensen für Rußland, Degen für Spanien; Öfen, Gitter und Laternen aus frühindustriellen Eisenhütten finden sich in der Ausstellung ebenso wie Knöpfe und Nadelmusterkarten und Proben aus der Textilindustrie Westdeutschlands. Das Ruhrgebiet ist vertreten mit Katalogen der Schwerindustrie aus der Zeit der Hochindustrialisierung, die Schienen, Brücken und Maschinen zeigen.
Die Ausstellung gibt anhand von 110 Exponaten nicht nur einen anschaulichen Überblick über die Geschichte und Form der Musterbücher, in Auswahl können einzelne Produkte mit den Abbildungen in den Musterbüchern verglichen werden.
Der wissenschaftliche Katalog enthält 25 Beiträge, die die Musterbücher als kulturgeschichtliche Quelle unter fächerübergreifenden, integrierenden Gesichtspunkten von der Wirtschafts- und Technikgeschichte, der Kunstwissenschaft und der Volkskunde, der Rechtswissenschaft und der Betriebswirtschaftslehre her bearbeiten.

Zdenka Hlava



Eine Ausstellung der Stiftung Westfälisches Wirtschaftsarchiv Dortmund in Zusammenarbeit mit dem Westfälischen Museumsamt Münster (Katalog 312 S., 144 Abb., davon 12 in Farbe; ISBN: 3-924302-07-3. Bibliothek des Deutschen Museums (15. 2. bis 21. 4. 1985)

Bionik = Biologie + Technik



Ein Beispiel für die Anwendung in der Technik (Supraleiter) nach einem Vorbild aus der Natur ist die Sechseckform der Waben und ihre Anordnung

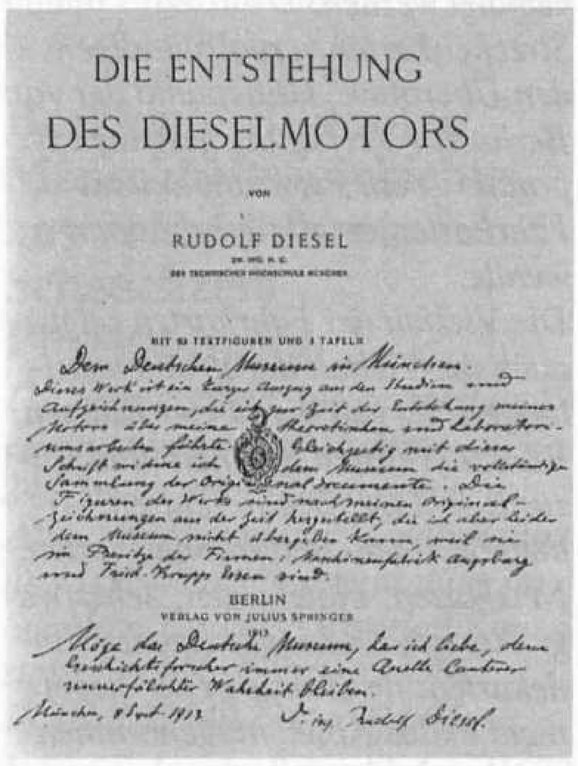
Wanderausstellung des Siemens-Museums (19. 4. bis 14. 7.) im Deutschen Museum.
Bionik – ein Wort, aus Biologie und Technik entstanden – ist ein interdisziplinäres Forschungsgebiet mit dem Ziel, Vorbilder der Natur auf ihre Verwertbarkeit für die Technik zu prüfen. Dabei strebt man keineswegs die unkritische Nachahmung der Natur an, sondern sucht vielmehr nach prinzipiellen Erkenntnissen zu der Frage, wie die Natur ihre Probleme in vorbildlicher Weise gelöst hat. Diese Aufgabe führt Techniker dazu, sich für Biologie zu interessieren, und den Biologen regt sie an, sich mit Technik zu beschäftigen. Die in Jahrmillionen der Evolution entstandenen Lösungen sind meist ökologischer und ökonomischer als jene, die der Mensch bisher entwickelt hat.
Es gibt unzählige Analogien zwischen der Natur und der Technik. Die Fälle für eine direkte Übertragung von Lösungen der Natur sind jedoch selten. Sehr viel häufiger merkt man erst nach dem Lösen eines technischen Problems, daß in der Natur schon eine Lösung vorhanden war.

Dr. Herbert Goetzeler, Leiter des Siemens-Museums, aus der Broschüre zur Wanderausstellung.

AUSBLICK

Wissenschaft und Buchhandel

Der Verlag von Julius Springer und seine Autoren
Briefe und Dokumente aus den Jahren 1880–1946
Bibliothek des Deutschen Museums, 3. 5.–30. 6. 1985
Der 1842 von Julius Springer in Berlin gegründete Verlag spezialisierte sich nach 1880 zunehmend auf technische und naturwissenschaftliche, später auch auf medizinische Literatur. Auf diesen Gebieten spielt er bis heute im deutschen Buchhandel eine führende Rolle. Entsprechend umfangreich und bedeutend ist das weitgehend erhaltene Verlagsarchiv, aus dem 125 Dokumente – Briefe, Bücher, Verträge, Kalkulationen, Absatzlisten, Prospekte und Zeitschriften – ausgewählt wurden. Sie vermitteln ein


DIE ENTSTEHUNG
DES DIESELMOTORS
VON
RUDOLF DIESEL
MIT 89 TEXTFIGUREN UND 4 TAFELN
Dem Deutschen Museum in München.
BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER

Auch Rudolf Diesel publizierte bei dem Springer-Verlag. Originalausgabe 1913

anschauliches Bild der Zusammenarbeit zwischen Verleger und Autoren wie Werner von Siemens, Rudolf Diesel, Conrad Matschoß, Richard Willstätter, Ferdinand Sauerbruch, Arnold Berliner, Max Planck, Albert Einstein, Max Born, Karl von Frisch und Karl Jaspers im Entstehungsprozeß wissenschaftlicher Publikationen.
Zur Ausstellung ist ein von Michael Davidis bearbeiteter Katalog (XII, 96 Seiten, 23 Abbildungen, 9,– DM, ISBN: 3-924183-04-X) erschienen.

»Die Fahrkarte«

»SYMBOL DER ÜBERWINDUNG VON RAUM UND GRENZEN«

Ausstellung der Deutschen Bundesbahn und des Deutschen Museums vom 13. 6. bis 5. 10. 1985 im Deutschen Museum in München

Der Versuch, das Thema »Fahrkarte« in einer Ausstellung umfassend darzustellen, ist bisher noch nicht unternommen worden.
Mit dieser Ausstellung soll ein Beitrag zur Feier des 150jährigen Jubiläums der Deutschen Eisenbahnen geleistet werden. Sie spiegelt das fast explosionsartige Entstehen der Eisenbahnen im vorigen Jahrhundert wider. Es beginnt mit den Fahrkarten für die erste deutsche Eisenbahn, die Ludwigs-Eisenbahn, die 1835 von Nürnberg nach Fürth die ersten Bahnreisenden beförderte.
Den Hauptteil der Ausstellung bilden Fahrkarten aus dem berühmten Fahrkartenschrank des ehemaligen Verkehrs- und Baumuseums (Hamburger Bahnhof) in Berlin. Hier kann anhand von wertvollen Zettelfahrscheinen das Entstehen der einzelnen Eisenbahnlinien in der Mitte des vorigen Jahrhunderts verfolgt werden.
Streckenkarten vervollständigen den Überblick. Höhepunkt der von Berlin zur Verfügung gestellten Exponate ist ein Prachtalbum mit Fahrkarten um die Jahrhundertwende.
Die Vielfalt der Fahrkarten zeigt auch die Vielfalt der Problemstellungen: Es gab bis zu vier Klassen, Rückfahrkarten, Schnell- und Eilzugzuschläge, Schülerkarten, Arbeiterwochen- und -monatskarten, Netzkarten, Platzkarten, Schlafwagenkarten, und sogar eigene Hundekarten, da Hunde in der Regel nicht in das Abteil mitgenommen werden durften.
Viele Rundreisekarten des Mitteleuropäischen Reisebüros zeigen, welch schöne Rundreisen per Bahn damals in Deutschland und im Ausland unternommen wurden.
Wie die Ansprüche an das Reisen von Jahr zu Jahr stiegen, geht auch aus einer Fahrkartensammlung hervor, die die Schweizer Bundesbahnen für die Ausstellung zur Verfügung stellen. Österreich und Ungarn sind mit Fahrkarten vom Beginn dieses Jahrhunderts vertreten. Auch Fahrausweise von Bergbahnen und Straßenbahnen fehlen nicht.
Selbstverständlich gibt die Ausstellung auch eine Übersicht über alle derzeit gültigen Fahrausweise der Deutschen Bundesbahn. Kritisch setzt sich die Ausstellung damit auseinander, daß fast jeder Verkehrsverbund in Deutschland ein unterschiedliches Fahrkartensystem eingeführt hat. Reisescheine der Postkutschenzeit aus dem Archiv von Thurn und Taxis und Fahrausweise für Schiffs- und Flugreisen werden gezeigt.
Interessant dürften auch die »Meilensteine« der Entwicklung der einzelnen Verkehrsträger sein. Nicht zu vergessen sind die Reisebüros.
Neben den Fahrkarten beschäftigt sich die Ausstellung auch mit ihrer Herstellung und ihrem Verkauf am Schalter mit den dazugehörigen Maschinen und Geräten.
Souvenirfahrkarten wird eine Fahrkartendruckmaschine aus dem Jahr 1925 für die Besucher drucken.
Die Entwicklung der Maschinen zum Fahrkartenverkauf am Schalter zeigen einige signifikante Modelle der Fabrikate Pautze und AEG. Eine moderne Datenstation zur Ausgabe von Fahrkarten mit Computer bildet den Abschluß dieser Entwicklung.
Ebenfalls wird die Entwicklung von Fahrkartenautomaten gezeigt. Sie beginnt mit einem der ersten Bahnsteigkartenautomaten und endet mit einem ganz modernen Dialogfahrkartenautomaten, der auch Banknoten akzeptiert.
Auch der mobile Fahrausweisverkauf in Bus und Zug wird gezeigt, dazu kommt eine Sammlung von Schaffnerzangen, Stempelpressen und Entwertern.
Ein besonderer Genuß für Freunde der Eisenbahn dürfte schließlich die naturgetreue Nachbildung eines Fahrkartenschalters eines kleinen Unterwegsbahnhofs von anno dazumal sein.
Zur Ausstellung erscheint im Hestra-Verlag Darmstadt ein Buch »Die Fahrkarte« mit Führer durch die Ausstellung, das versucht, die publizistische Lücke zu diesem Thema zu schließen.

Alfons Thoma

Professor-Auer-Experimentalvorträge

Beginn jeweils 20 Uhr. Kongreßzentrum Vortragssaal I. Freier Eintritt

12. Juni
Wie schwingt die Luft in Pfeifen und Trompeten? Teil 1
Prof. Dr. Jorrit de Boer, Ludwig-Maximilians-Universität, München

13. Juni Wiederholung

19. Juni
Wie schwingt die Luft in Pfeifen und Trompeten? Teil 2
Prof. Dr. Jorrit de Boer, Ludwig-Maximilians-Universität, München

20. Juni Wiederholung

Kolloquiums-Vorträge des Forschungsinstituts

Beginn jeweils 15.30 Uhr, Filmsaal Bibliotheksbau. Freier Eintritt

13. Mai
Geschichte der Ferroelektrizität:
Von der Pharmazie im 17. Jahrhundert zu Kernfusions-Projekten
Prof. Dr. Georg Busch, ETH Zürich

3. Juni
Ernst Alban (1791–1856) und die Entwicklung seiner Hochdruckdampfmaschine. Michael Matthes, Deutsches Museum

24. Juni
Techniksystematik und Technikgeschichte. Prof. Dr. Ákos Paulinyi, Technische Hochschule Darmstadt
Gäste willkommen.

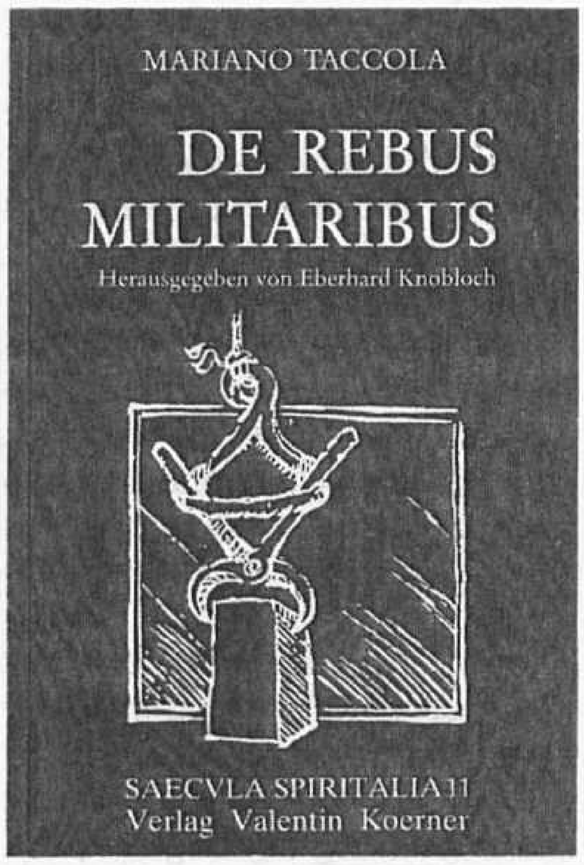
Liebe Christine aus Lübeck,

nachdem Du – vielleicht mit Deinen Eltern zusammen – die Rubrik »Von der Museumsinsel« durchgelesen hattest, kannst Du es Dir sicher schon besser vorstellen, was ein Konservator so tagsüber alles macht.
Du hast die Antwort von Theo Stillger erwartet, weil Dir Dein Vati sagte, daß er bei uns der Direktor ist. Auch wenn er Dir nicht mehr schreiben kann (inzwischen weißt Du, daß er leider gestorben ist), sei versichert, daß er Dir bestätigt hätte, daß man die wertvollen Exponate im Deutschen Museum tatsächlich mit einem Goldschatz vergleichen kann. Er liebte sie auch sehr. Noch höhere Werte sah er jedoch in der aktiven Freundschaft, die unser Haus von den Hunderten und Tausenden seiner Gönner schon 80 Jahre lang erfährt. Er sagte einmal:
»Wir Museumsleute, wir, deren Reihe von so einem hartnäckigen Träumer und Verwirklicher wie Oskar von Miller angeführt ist, wären nie imstande gewesen, aus eigenen Kräften unser Haus zweimal hintereinander in dieser Form aufzubauen und weiterzuentwickeln, wenn nicht großzügige und weitsichtige Stifter uns helfend zur Seite gestanden hätten. Wir Museumsleute sind nun mal ›Con-servatoren‹, das heißt, wie aus dem Lateinischen hervorgeht, Erhalter, Retter, aber auch Diener. Wir wollen also durch Erhalten auf unsere besondere museumsspezifische Art der heutigen Gesellschaft dienen. Und zwar dadurch, daß wir die geistigen Kräfte, die auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und der Technik die Kultur des Okzidents begründeten und die verschüttet zu sein scheinen, freilegen und ins Bewußtsein zurückrufen.«

Für Sie gelesen

Die Georg-Agricola-Gesellschaft förderte »Taccola«-Edition

Unter den wissenschaftlichen Vorhaben, die in den letzten Jahren von der Georg-Agricola-Gesellschaft gefördert worden sind, nimmt die Edition, Kommentierung und Dokumentation technikgeschichtlicher Quellen einen besonderen Rang ein. Hiermit soll ein Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung wie zur Verbreitung technikgeschichtlicher Fragestellungen in einer interessierten Öffentlichkeit geleistet werden. Dies gilt nicht zuletzt für die 1984 von Eberhard Knobloch besorgte kritische Edition der Handschrift »De rebus militaribus« (De machinis). Die 1449 abgeschlossene Bilderhandschrift stammt von dem italienischen Künstleringenieur Mariano di Jacopo, gen. Taccola (1381 bis nach 1453), dem »Archimedes von Siena«. Sie markiert zusammen mit einem zweiten Traktat Taccolas (De ingeneis) den Beginn der Beiträge Italiens zur Technik der Renaissance, die in den Darstellungen und Entwürfen eines Francesco di Giorgio Martini und eines Leonardo da Vinci ihre bedeutendsten Ausprägungen fanden. Als ein unmittelbarer Vorläufer Francescos steht Taccola wie vor ihm etwa auch Konrad Kyeser (Bellifortis) in der Tradition jenes Schrifttums, das auf den spätantiken Schriftsteller Flavius Vegetius Renatus (4. Jh. n. Chr.) und dessen Werk über das Militärwesen zurückgeht.
Das zentrale Anliegen des Herausgebers war es, einen verläßlichen lateinischen Text zusammen mit einer deutschen Übersetzung und einem vollständigen Faksimile des Pariser Codex (cod. Lat. 7239) zu publizieren. Dabei werden sämtliche Textabweichungen der in München, Paris und New York liegenden Handschriften des Werkes in einem kritischen Apparat zusammengestellt, dem eine Studie der handschriftlichen Überlieferung vorausgeht. In den Kommentaren zum Inhalt des Werkes werden die Angaben und Darstellungen Taccolas einer historisch-systematischen Analyse unterzogen und die Konstruktionen auf ihre Funktion und praktische Verwertbarkeit hin betrachtet.



Die mit einer Bibliographie und mehreren Registern ausgestattete verdienstvolle Arbeit Knoblochs (erschienen im Verlag Valentin Koerner Baden-Baden) stellt uns auf streng wissenschaftlicher Grundlage einen Klassiker der Ingenieurkunst vor Augen, der mit Hilfe bildlicher Darstellungen von Menschen, Maschinen, Geräten und Vorrichtungen aus dem militärtechnischen wie zivilen Bereich auch dem Laien einen Begriff von der »Welt der Technik« jener Zeit am Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit vermittelt. *Lothar Suhling*

VORSTOSS INS ALL: Mein Raumflug mit dem Space Shuttle

Joseph P. Allen, Russell Martin
Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart, 1984
224 Seiten, 200 Farbabb., gebunden DM 59,80

Die Astronauten, die heute mit dem amerikanischen Raumtransporter in den Weltraum fliegen, tragen an Bord Sporthose und Hemd, sie essen Garnelencocktail und gegrilltes Fleisch und schlafen in Einzelkojen. Ihre Arbeit besteht in der Führung des Raumtransporters (Kommandant und Pilot), im Aussetzen und Einholen von Satelliten (Missionsspezialisten) und in der Bedienung und Betreuung wissenschaftlicher Experimente (Nutzlastspezialisten). Drei Transporter sind bereits im Einsatz, die in immer dichter werdenden Abständen in den Weltraum fliegen und »Dienstleistungen« erbringen – gewissermaßen »Fernfahrer einer Satellitenspedition«.
Einer aus dieser neuen Generation von Astronauten ist Joe Allen, Doktor der Physik und seit 1967 Astronaut. Er gehörte zur Besatzung des 5. Fluges des Space Shuttles. Es war Joe Allens erster Flug und auch der erste »operationelle« Flug des Raumtransporters »Columbia«, bei dem also nicht mehr die spannungsreiche Erprobung der Systeme im Vordergrund stand, sondern eben die Dienstleistung.
Das Buch ist ein Bericht über die menschlichen Aspekte des modernen Weltraumfluges. Allen schildert aus seiner persönlichen Sicht die einzigartigen Empfindungen und Erlebnisse während aller Phasen des Fluges: Man liest vom »gigantischen Feuergebrüll« beim Zünden der Haupttriebwerke und der »grandiosen peitschenden Beschleunigung« auf dem Flug durch die Erdatmosphäre. Er schildert Freuden und Leiden der Schwerelosigkeit, Arbeiten, Essen, Schlafen und Freizeit im Raumschiff beim rasenden Flug um den Erdball und schließlich die Rückkehr zur Erde, die nervliche und physische Belastung, wenn das Raumschiff sich beim Aufprall auf die Atmosphäre in einen Feuerball verwandelt und schließlich doch punktgenau die Landepiste in der kalifornischen Mojave-Wüste trifft.
Man spürt, daß sein Co-Autor, Russell Martin, ein bekannter Chronist der Geschichte des Wilden Westens und der Cowboys, ihm die Feder geführt und Farbe in den Stil gebracht hat.
Sehr wertvoll ist, daß die Autoren immer wieder zurückblenden auf frühere Phasen der bemannten Raumfahrt, mit denen die Techniker und Astronauten der ersten Generation zu kämpfen hatten. Breiter Raum wird auch der Erforschung der planetaren Welt gewidmet, so der Landung der Viking-Sonden auf dem Mars oder der Reise der Pioneer- und Voyager-Sonden zum Jupiter, Saturn und über die Grenzen des Sonnensystems hinaus in das Weltall. Dadurch erhält das Buch den Charakter eines schlaglichtartigen Streifzuges durch die Geschichte der Raumfahrt, weniger systematisch umfassend als vielmehr leicht faßlich und an das Interesse einer breiten Leserschaft gerichtet. 200 brillante Farbaufnahmen geben dem Buch einen besonderen Reiz, auch wenn sie nicht immer mit dem Text in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen sind. Achtgeben muß man bei den Zahlenangaben. Der Schub des Haupttriebwerkes des Space Shuttles ist nicht 1120 Kilopond (1,12 Millionen Pond), sondern ca. 173 000 Kilopond (173 Tonnen oder 1 700 000 Newton), und der Schub der Feststoffrakete ist 1 200 000 Kilopond, nicht 5 200 Kilopond. Die Temperatur auf der Oberfläche des Saturnmondes Titan ist nicht −296° Celsius, sondern −296° Fahrenheit (−182° Celsius, Temperatur des flüssigen Methans).
Das Buch ist so spannend geschrieben, daß man es gern in einem Zuge durchliest. *Rathjen*

Berühmte Bilder zur Menschheitsgeschichte aus Johann Jacob Scheuchzers Physica Sacra

110 Kupfertafeln, ausgewählt und erläutert von Hans Krauss,
248 Seiten mit 113 ganzseitigen Abb., Feinleinen mit Goldprägung und farbigem Schutzumschlag im Schuber, Universitätsverlag Konstanz GmbH, Konstanz 1984,
ISBN 3 87940 2256, DM 95,–

Johann Jacob Scheuchzer (1672 bis 1733), Arzt, Naturforscher und Historiker in Zürich, gilt noch heute völlig zu Recht als der seit Konrad Gessner (1516–1565) bedeutendste und universalste Gelehrte der Schweiz. Unerschrokken und mutig vertrat er seine Auffassungen und Meinungen und trug damit maßgeblich zur Emanzipation der exakten Wissenschaften in der schweizerischen Aufklärung bei. Der vielseitig interessierte »Polyhistor« Scheuchzer hat sich aber auch in der »internationalen« Geschichte der Naturwissenschaften einen bleibenden Platz gesichert, vor allem durch seine grundlegenden und zukunftsweisenden Forschungen

Für Sie gelesen

über Themen der Meteorologie, Astronomie, Erdkunde, Alpenkunde (z. B. Alpenbotanik und Alpwirtschaft) und Ethnographie. Seine fundierten Beobachtungen, Messungen und Experimente ließen ihn zum eigentlichen Begründer einer systematischen Naturgeschichte der Schweiz werden. Darüber hinaus trug er entscheidend zur Verbreitung der sog. Diluvialtheorie des Engländers John Woodward (1665–1728) bei, der – und das war damals ein ganz neuartiger Erklärungsversuch – in fossilen Funden Überreste von Lebewesen sah, die die Sintflut vernichtet haben sollte.
Die außerordentlich weitgespannte Forschertätigkeit Scheuchzers schlug sich in einer großen Anzahl umfangreicher Veröffentlichungen nieder, als deren Krönung die »Physica Sacra« angesehen werden darf. Nach jahrzehntelangen Vorarbeiten unternimmt der tiefgläubige Scheuchzer hier den Versuch, die Bibel naturkundlich auszulegen – in seiner Interpretation spiegelt sich der damalige Stand der Wissenschaften minuziös wider –, um so die Natur als Offenbarung der Allmacht, Weisheit und Güte des Schöpfers zu verherrlichen. Da sein »fortschrittliches«, d. h. kopernikanisches Weltbild den Anschauungen der herrschenden protestantischen Orthodoxie in Zürich in vielem sehr widersprechen mußte, blieb ihm eine berufliche Karriere in seiner Vaterstadt versagt.
Ein Prachtwerk barocker Buchkunst hat man die »Kupfer-Bibel« oder »Physica Sacra« genannt, deren deutsche und lateinische Ausgabe noch von Scheuchzer selbst besorgt wurde. Je vier Foliobände mit über 2000 Seiten und 700 Kupferstichtafeln umfaßt dieses Werk, das in mehreren Exemplaren übrigens auch in der Rara-Sammlung des Deutschen Museums aufbewahrt wird. Verlegt wurden die vier Bände der »Physica Sacra« von 1731 bis 1735, also kurz vor und nach Scheuchzers Tod, beim kaiserlichen Hofkupferstecher Johann Andreas Pfeffel in Augsburg und wurden dann in der damals berühmten Wagnerschen Druckerei in Ulm gedruckt.
Die Absicht des vorliegenden Bandes ist es, Zugang zu diesem schon von Zeitgenossen gerühmten und geschätzten Werk Scheuchzers zu verschaffen. Dazu hat der Direktor der Stadtbibliothek Ulm, Hans Krauss – seines Faches Altphilologe –, 110 Kupferstich-Tafeln aus der »Physica Sacra« ausgewählt und mit Erläuterungen versehen, die »dem Leser die Betrachtungsweise und den naturwissenschaftlichen Erkenntnisstand in der Barockzeit« nahebringen sollen. Die erläuternden Texte bleiben für den Naturwissenschaftshistoriker allerdings etwas unbefriedigend, da sie sich fast ausschließlich auf eine kunsthistorische Interpretation der jeweils bildlich dargestellten biblischen Ereignisse beschränken. Dort, wo Kommentare zu Scheuchzers naturwissenschaftlichen Auffassungen gegeben werden, z. B. zur Physikotheologie und Fossilienkunde, erscheinen sie laienhaft und ohne rechtes Verständnis für den zeitgenössischen Kontext. Dem Herausgeber des hier vorliegenden Bandes ist es aber trotz dieser »fachorientierten« Einschränkungen der Rezensentin zweifellos gelungen, mit der von ihm getroffenen Auswahl einen dokumentarischen Beitrag zur Entwicklung der Geistesgeschichte in den letzten Jahrhunderten zu liefern. Zudem kann der heutige Leser en passant seine Bibelkenntnisse auf eine einprägsame und angenehme Art auffrischen. Gemessen an der ausgezeichneten Qualität des Buches – die Kupferstiche sind in Originalgröße und mit großem technischen Aufwand vorzüglich reproduziert – ist der Preis sehr moderat! *Karin Figala*

Ludwig Rank

Die Theorie des Segelns in ihrer Entwicklung

524 S. mit 100 Abb. und 10 Taf. Berlin: Dietrich Reimer Verlag, DM 68,–
ISBN 3-496-00 761-3

Dies Buch wendet sich nicht allein an den Segler, der mehr über seinen Sport erfahren möchte, sondern bietet jedem an der Geschichte der Technik Interessierten ein Beispiel für die Entwicklung in der Behandlung eines speziellen technisch-physikalischen Problems.
Es überrascht nicht, daß die Theorie des Segelns nicht von den Anwendern in der Seefahrt ausging, sondern eher, daß eine ganze Reihe von berühmten Wissenschaftlern wie Hobbes, Huygens und Hooke, Newton, die Brüder Jakob und Johann Bernoulli und Euler sich mit diesem Problem beschäftigten und ohne Einfluß auf die Anwendung blieben. Anreiz für diese Untersuchungen war hauptsächlich die Frage, wie ein Segelschiff zu einem gewissen Grade in die Windrichtung, entgegen der wirkenden Kraft also, bewegt werden konnte und wie diese Tatsache mit dem jeweils herrschenden Verständnis der Mechanik in Einklang zu bringen war.
Die Kluft zwischen Theorie und Anwendung wird schon in zwei Stationen deutlich, etwa zu Beginn und Ende des im Buch beschriebenen Zeitraumes: am Anfang der Stoßtheorie Thomas Hobbes', Mitte des 17. Jh., war das Segel längst so fraglos und bewährt im Einsatz wie das Rad, in den ersten Jahrzehnten des 20. Jh., als die Sackgasse der Stoßtheorie gerade verlassen und die ersten Erfolge in der Aerodynamik der Fliegerei neue Impulse erwarten ließen, war die kommerzielle Segelschiffahrt praktisch zum Erliegen gekommen.
Diese geringe Berührung zweier verschiedener Welten, der Theorie und der Praxis des Segelns, wird auch in Ranks Darstellung immer wieder in oft reizvoller Weise deutlich, wenn seemännische Ausdrücke mit der Sprache der Mathematik und der Wissenschaft wechseln. Dieser Mangel an gemeinsamer Sprache kann für den Leser aber auch problematisch werden. Wenn Rank schreibt: »Zum dynamischen Segeln gehört außer einem Segel... auch ein lebendes Werk...«, so wird ein Praktiker unter »dynamischem Segeln« nicht sofort Segeln am Winde verstehen und der allgemein technisch interessierte Leser den Ausdruck »lebendes Werk« nicht mit dem Unterwasserschiff verbinden. Ein Glossar könnte hier, neben der ausgezeichneten Bibliographie im Anhang, leicht Abhilfe schaffen.
Deutlich wird daraus wieder, wie sehr die Erfassung eines physikalischen Phänomens ein Problem der Beschreibungsweise und schließlich der mathematischen Formulierung wird.
Von Leonardo da Vinci stammen einige sehr treffende Beobachtungen über die Wirkung des am gekrümmten Segel entlangstreichenden Windes. Wenn dagegen aus der Sicht der Stoßtheorie, etwa von Thomas Hobbes, strömende Medien wie Luft oder Wasser Körpern wie Billardkugeln gleichgesetzt werden, können damit zwar bekannte Erfahrungen annähernd bestätigt werden, aber so wichtige Erscheinungen wie Druckverteilung oder Sog nicht wiedergegeben werden. Auch zahllose Verfeinerungen und Diskurse, die Rank minuziös aufführt, können einen solch mangelhaften Ansatz nicht grundsätzlich verbessern. Interessant bleibt zu verfolgen, wie immer neue Werkzeuge auf das Problem der Theorie des Segelns angesetzt werden, und aus dem regen Briefwechsel der beteiligten Wissenschaftler läßt sich schließen, daß sie ihre Künste im (wind-)stillen Kämmerlein mit ebensolcher Hartnäckigkeit erprobt haben, wie heute etwa Segler ihr neuerworbenes Surfbrett. Doch war dies kein rein akademisches Spiel. Das von Jakob Bernoulli gesteckte Ziel, über die Kenntnis der Segelwirkung zur Fahrtgeschwindigkeit und -richtung und damit weiter zu einer genaueren Navigation und Ortsbestimmung zu gelangen, erklärt sich aus der Tatsache, daß eine genaue Längenbestimmung noch nicht existierte.
Die Erfolglosigkeit der entwickelten Theorien führte schließlich wieder verstärkt zur systematischen Beobachtung der tatsächlichen Vorgänge und zur Entwicklung der Modellversuchstechnik. Daß das Interesse an der Theorie des Segelns durch den aufkommenden Dampfantrieb schwächer wurde, ist verständlich. So taucht die Wissenschaft von der Umströmung gewölbter Flächen in einer ganz anderen Dimension und Qualität wieder auf, in der Aerodynamik der jungen Fliegerei. Das Buch endet hier, zu Beginn der bisher fruchtbarsten Phase der Theorie des Segelns – für den Segelsport.
Heute, da für einen großen Industriezweig die »Beherrschung des Windes« werbewirksam wird – der

geringe Luftwiderstand des Autos nämlich –, beginnt auch die kommerzielle Seefahrt wieder, ebenfalls im Hinblick auf Treibstoffkosten, sich des Windes zu erinnern und ihn nach Möglicheit sogar zu nutzen. Die Entwürfe hierfür sind in ihrem Ansatz bereits in diesem Buch zu finden. Die Wirkung von aerodynamischen Hilfsmitteln, von starren oder losen Segeln wird, anders als beim Segelsport, wirtschaftlich erfolgreich sein müssen. Methoden der Wetterbeobachtung, der Wetternavigation, der Hydrodynamik, der Aerodynamik und der Werkstofftechnik sind seit der Zeit der »Windjammer« enorm verbessert worden: die Theorie des Segelns ist umfassender und aktueller als je zuvor.

Jobst Broelmann

Bischoff-Urack, Angelika

Michael Gaismair

Ein Beitrag zur Sozialgeschichte des Bauernkrieges.
Mit einem Vorwort von Helmut Reinalter.
Innsbruck: Inn-Verl. 1983. 160 S.
DM 44,–
(= Vergleichende Gesellschaftsgeschichte und praktische Ideengeschichte der Neuzeit, Bd. 4).

Gleichsam als »verspäteter« Beitrag zur 450. Wiederkehr des Todesjahres von Michael Gaismair (um 1491–1532) ist diese Dissertation von Angelika Bischoff-Urack im Buchhandel erschienen.
Der Tiroler Bauernführer Michael Gaismair war von Beruf Schreiber und Zolleinnehmer im Dienst des Bischofs von Brixen. Er entstammte einer angesehenen Sterzinger Familie, die sich durch geschickte Investitionen und vorausschauende Unternehmenspolitik im Sterzinger Bergbau ein ansehnliches Vermögen schuf.
Michael Gaismair übernahm im Bauernkrieg 1525 die Führung der Tiroler Bauern und versuchte – im Einfluß von Zwinglis Lehren stehend – in einer »Tirolischen Landesordnung« einen Bauernstaat zu errichten. Zu diesem Zwecke wollte er einen protestantischen Fürstenbund gegen Habsburg aufbieten; er mußte aber fliehen und wurde 1532 in Padua von einem spanischen Attentäter ermordet.
Nun würde dieses zwar allgemein interessante und nur in ganz kurzen Zügen angedeutete Leben von Michael Gaismair alleine nicht rechtfertigen, die Arbeit hier vorzustellen, wenn die Autorin das Thema nicht weit über die rein biographische Betrachtung ausgedehnt hätte.
Angelika Bischoff-Urack hat hier eine Studie geschrieben, die das Leben von Michael Gaismair in die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umstände einfügt. Sie mußte zu diesem Zweck – Gaismairs Stellung als Beamter und Gewerke – die sozioökonomischen und technikgeschichtlichen Zusammenhänge untersuchen. So ist eine fundierte Darstellung des Tiroler Montanwesens im 15. und 16. Jahrhundert entstanden. Der besondere Wert der Arbeit liegt in der Behandlung der Montangeschichte, die ausgehend von Brixen bis in die Bergbaugebiete jenseits des Brenners nach Schwaz und im Süden bis Taufers im Pustertal reicht; zumal die Rolle der Aufständischen aus dem Montanbereich bei den durch Reformation ausgelösten Bauernkriegen noch weitgehend unerforscht war.
Der Autorin gelingt es, gesellschaftliche, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge in Tirol aufzuzeigen. Der Leser wird manchen Hinweis zur Technikgeschichte, zur Wandlung des Feudalsystems und der Ausbreitung der Geldwirtschaft finden.
Der umfangreiche wissenschaftliche Apparat, die angegebene Literatur und die Anmerkungen entsprechen voll den Ansprüchen, die man an derartige Arbeiten stellen möchte und laden darüber hinaus zu einem vertiefenden Studium ein. *Ernst H. Berninger*

Geschichte der Hydrologie

Tagungsberichte
Koblenz 11.–12. Mai 1984
Hrsg. von der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz
(= Besondere Mitteilungen zum Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch No. 45).

Die vom Studienkreis für Geschichte des Wasserbaus, der Wasserwirtschaft und der Hydrologie sowie vom Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig und von der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, veranstaltete Tagung wurde von Herrn Dr. Gerhard Björnsen organisiert. Wir weisen auf den inzwischen erschienenen Tagungsbericht hin. Das Spektrum der Vorträge reicht von hydrologischen Vorstellungen und hydraulischen Kenntnissen in der Antike bis zur Entwicklung der Hydrologie zu einer Wissenschaft des 20. Jahrhunderts.
Die einzelnen Vortragsmanuskripte sind durch Literaturverzeichnisse sinnvoll ergänzt.
Allen an der Geschichte der angewandten Naturwissenschaften Interessierten sei dieser Tagungsbericht nachdrücklich empfohlen.
Adresse des Herausgebers: Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kaiser-Augusta-Anlagen 15–17, 5400 Koblenz. *Ernst H. Berninger*

Eine Rarität für Eisenbahn-Liebhaber:

Jubiläums-Emaildose 1985

Rote Email-Dose mit goldenen Ziffern, Ø 60 mm, Deckel vielfarbig handgemalt, Beschläge 22-Karat vergoldet, in Schatulle verpackt mit Zertifikat. DM 255,– incl. MWSt. und Versand

150 Jahre Deutsche Eisenbahn

Eine kostbare, vielfarbig bemalte Email-Dose, die die Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn am 7. 12. 1835 zeigt: Die berühmte Ludwigs-Eisenbahn Nürnberg–Fürth, nach einem Wandgemälde im Deutschen Museum, München. Ein wertvolles Sammlerstück, eigens für Deutschland produziert von Staffordshire Enamels in limitierter Edition von 200 Stück, einzeln numeriert. Auslieferung ab Juni 1985.
Sichern Sie sich schon jetzt Ihr Exemplar!

Bestellungen bitte an:

Harcken's Collection
C. & R. Harcken
Moorweidenstr. 7 · 2 Hamburg 13
Tel. 040/44 97 77

Walter Gotschke

Erinnerungen eines Enthusiasten

Limitierte Edition

Historische Autorennen
Serie von 6 Collotypes in 8 Farben numeriert und handsigniert
im Klapp-Passepartout 57,5 x 46,5 cm

In den Tagen, bevor man sie als Übeltäter beschimpfte, welche die Luft verpesten, wurden die Automobile oft als Helden des modernen Zeitalters verherrlicht.

Künstler, die, fasziniert vom erregenden Geschehen, der Bewegung und Kraft, im Automobil das Symbol einer neuen Ära sahen, versuchten dies auf die mannigfaltigste Art auszudrücken.

Unter den wenigen, die weltweite Anerkennung fanden, ist der Deutsche Walter Gotschke, dessen Passion das Malen von Autorennen geworden ist. Seine impressionistischen Gouachen geben, neben der Authenzität des historischen Ereignisses und der detailgetreuen Stimmigkeit der Wagen, nicht nur das spezifisch Charakteristische eines jeden Rennfahrers und seines Fahrstils wieder, sondern die sichtbar gemachte Rennatmosphäre, die man auf seinen Bildern förmlich zu hören und zu riechen meint.

Die vorliegende Edition ist ein Zeichen der Anerkennung für einen großen Künstler mit einer großen Leidenschaft.

Interessenten erhalten unverbindlich einen farbigen Bestellkatalog bei

EDITION AUTOMOBILE
Gerhild Drücker
Sandberger Straße 31
D-7000 Stuttgart 1
Telefon (07 11) 23 48 92

Galerien, Museen,
Wiederverkäufer etc.
fragen bitte
nach Sonderkonditionen

Für Sie gelesen

Slotta, Rainer:
Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 4.
Der Metallerzbau. Hrsg. v. Deutschen Bergbau-Museum Bochum. Teil I und II.
Bochum: Deutsches Bergbau-Museum Bochum 1983.
XX u. 1520 S., ca. 500 Abb., Kartenbeilage
(Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum Nr. 26).
ISBN 3-921 533-25-1
DM 148,–

Das Deutsche Bergbau-Museum Bochum hat als Nr. 26 seiner Veröffentlichungen diesen Band 4 der Reihe »Technische Denkmäler in Deutschland« vorgelegt – tatsächlich besteht der Band aus zwei gewichtigen Halbbänden mit insgesamt 1540 Seiten. Es erscheint sinnvoll, diesen Band 4 zunächst in den Zusammenhang der Bände 1 bis 3 zu stellen:
Im Jahre 1975 ist der erste Band erschienen, der die Beschreibung von technischen Kulturdenkmälern aus verschiedensten Bereichen (Bergbau, Industrie-, Versorgungs- und Verkehrsbetrieben und -anlagen) enthält. Ab Band 2 hat sich Rainer Slotta entschieden, das Werk spezifizierend weiterzuführen. So erschien 1977 der Band über Denkmäler der Technik aus dem Bereich der Versorgung und Entsorgung (Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke und -anlagen). Im dritten Band – 1980 erschienen – behandelt Slotta den Kali- und Steinsalzbergbau. Drei Jahre später, 1983, liegt der Band 4 über Metallerzbau vor. Bedenkt man, daß dieses umfangreiche Werk die Arbeit eines Einzelnen ist, und daß Rainer Slotta in diesem Zeitraum von acht Jahren auch noch manche andere wichtige Arbeit veröffentlicht hat – es sei hier nur auf das schöne Buch über das Herder-Service erinnert –, so wird die außerordentliche und konzentrierte Arbeitsleistung bewußt. So hat ein einzelner Wissenschaftler und Museumsfachmann ein Werk bearbeitet und geschrieben, das auch an internationalen Maßstäben gemessen, eine überaus profunde Basis für weitere Arbeiten auf dem Forschungsgebiet Industriearchäologie bietet; so zum Beispiel für die Forschungsgruppe des Darmstädter Professors G. Behnisch, die in einem von der Stiftung Volkswagenwerk geförderten Projekt methodische Wege zur Erfassung von gefährdeten Denkmälern der Industriekultur erforscht.
An dieser Reihe werden und müssen sich sicherlich alle zukünftigen Arbeiten zur Industriearchäologie orientieren. Der Aufbau und die Gliederung der beiden Teilbände entsprechen dem in den früheren Bänden entwickelten und bewährten Schema.
Der durch erläuternde Bilder begleitete Text ist gewissenhaft recherchiert und in straffer Präzision formuliert – in der Art eines Kompendiums. Es folgen umfangreiche und dennoch mit Überblick ausgewählte Literaturangaben, die bis in die jüngste Vergangenheit heranreichen. Ein 50 Seiten umfassendes kombiniertes Personen-, Firmen-, und Ortsregister erschließt den Text in den wünschenswerten Richtungen vorzüglich.
In acht topographische Zonen ist die Bundesrepublik Deutschland eingeteilt, um die technischen Denkmäler regional zu behandeln:
I Schleswig-Holstein; II Niedersachsen; III Hessen; IV Nordrhein-Westfalen (A Rechtsrheinischer Teil und B Linksrheinischer Teil); V Rheinland-Pfalz (A Rechtsrheinischer Teil und B Linksrheinischer Teil); VI Saarland; VII Baden-Württemberg; VIII Bayern. Daß diese Kapitel einen recht unterschiedlichen Umfang haben, ist aus den Gegebenheiten unmittelbar einsichtig. Besonders reizvoll ist das vergleichende und springende Lesen in diesen beiden Büchern. Immer wieder stößt man dabei auf überraschende Fakten und neue Einblicke. Trotz – oder vielleicht gerade wegen – der lexikalischen Kürze der Texte kann man beim angeregten Lesen die Reisen zu den beschriebenen technischen Denkmälern im Geiste bereits durchführen.
Das zeigt die ausgezeichnete Dienlichkeit des Werkes als tatsächlicher Führer für den Reisenden, der an diesen Kulturerzeugnissen interessiert ist.
Rainer Slotta berichtet in seiner Einführung von der Faszination und der Begeisterung, die ihm bei der Arbeit an den Texten begegnet ist. Beim Lesen der Texte und beim Betrachten der Abbildungen wird man unversehens von dieser Begeisterung angesteckt – von der besonderen Hochachtung vor den technischen und kulturellen Leistungen, die der Metallerzbergbau im Verlaufe seiner Geschichte hervorgebracht hat.

Ernst H. Berninger

Thiemig Kunstbände,

wertvolle Geschenke für Freunde

*z. B.**

Die Entwicklung der Baukultur von der Ritterburg bis zum behaglichen Ansitz!

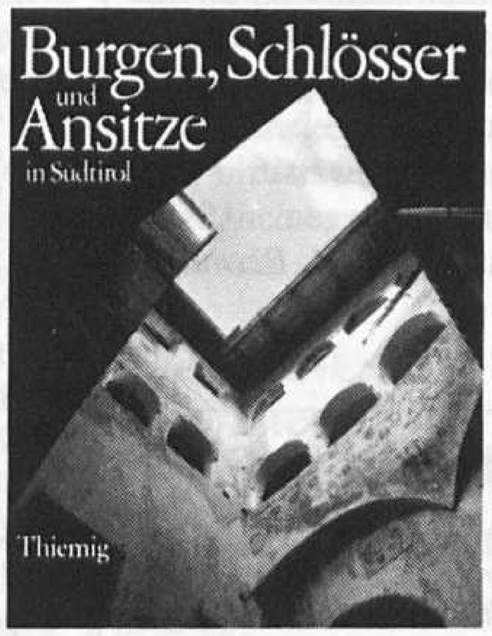
Walther Amonn

Burgen, Schlösser und Ansitze in Südtirol

2. Auflage 1985

202 Seiten, 180 meist ganzseitigen Farbabb. und 23 Wappenreproduktionen. Mit deutschen und englischen Bildunterschriften und einer Zusammenfassung in englischer Sprache. Format 23×30 cm. Leinenband mit farbigem Schutzumschlag.

ISBN 3-521-04162-X DM 68,–



Thiemig-Kunstbände erhalten Sie in guten Buchhandlungen.

* Gern schicken wir Ihnen das Gesamtverzeichnis!

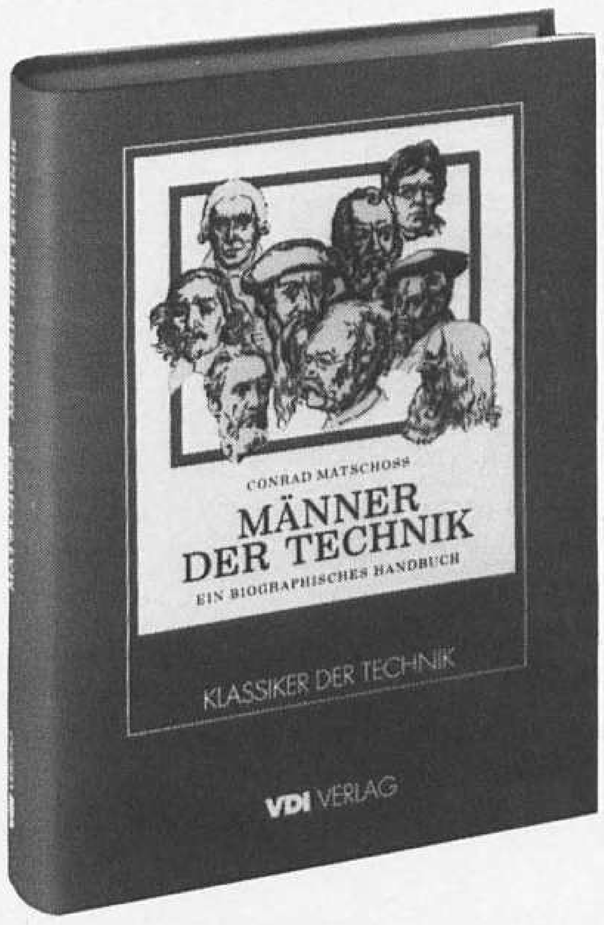
Karl Thiemig AG
Postfach 90 07 49
D-8000 München 90
Tel.-Durchwahl 0 89/62 48-2 35

Unsere Autoren

Robert *Schwankner,* geb. 1958, studierte als Stipendiat der Studienstiftung des deutschen Volkes Chemie und Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität München. Seine Diplomarbeit »Eine neue Methode zur Direktbestimmung geringster Plutoniumkonzentrationen in aquatischen Systemen« fertigte er 1984 unter der Anleitung von Prof. Dr. F. Baumgärtner am Forschungsreaktor München (FRM) der Technischen Universität in Garching (WASAG-Stipendium). Im Herbst des gleichen Jahres erhielt er ein Promotionsstipendium des Fonds der chemischen Industrie und beschäftigt sich seitdem als Mitarbeiter von Prof. Dr. G. Ertl am Institut für Physikalische Chemie der Universität München mit kinetischen Oszillationen bei der heterogenen Katalyse der CO-Oxidation. Neben einer Reihe von Aufsätzen zu historischen und didaktischen Themen, wofür er den Arthur-Friedrich-Gedächtnispreis erhielt, verfaßt er wissenschaftsgeschichtlich akzentuierte Praktikumsbücher, zuletzt: »Radiochemie – Praktikum« (1980), »Themen zur Festkörperchemie I« (1984).
Im Rahmen des 8. Internationalen Katalysekongresses vom 2. bis 6. 7. 1984 in West-Berlin war er u. a. mit der Vorbereitung der Fritz-Haber-Gedächtnisausstellung betraut.
Der Autor dankt Dr. O. P. Krätz für die Anregung zur Beschäftigung mit dem Thema sowie Dr. M. Kazemi (Bibliothek und Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin) für die unermüdliche Unterstützung bei der Materialsuche.

KLASSIKER DER TECHNIK

Bearbeitet von Wilhelm Berdrow. Erstmaliger Reprint aus dem Jahre 1902. Einführung: Prof. Dr. Ulrich Troitzsch. 1985. Ca. 780 Seiten. 695 Abb., 8 z. T. mehrfarbige Tafeln. Format DIN A 4. Leinen. 178,– DM.
ISBN 3-18-400675-1 Das Buch über die Erfinderepochen bis zur Jahrhundertwende, leicht verständlich und wissenschaftlich korrekt.
Die Hauptkapitel dieses reich illustrierten Werks enthalten die gesamte Entwicklung des Bauwesens, der Technik im Dienst der Landwirtschaft und Ernährung, die Geschichte des Bergbaus sowie des gesamten Maschinenbaus und der Elektrizität.



Conrad Matschoß. Erstmaliger Reprint der Ausgabe von 1925. Einführung: Dr. Wolfgang König, VDI. 1985. 330 Seiten. 106 Bildnisse von Julius C. Turner. Format DIN A 4. Leinen. 88,– DM.
ISBN 3-18-400662-X
Ein biographisches Handbuch mit 850 Kurzbiographien namhafter Techniker, die bis 1925 lebten.
Mit diesem Reprint ist endlich wieder ein Werk verfügbar, das international bedeutende Erfinder, Forscher und Ingenieure mit ihren Lebensdaten und bibliographischen Angaben präsentiert.

Hans Kraemer. Erstmaliger Reprint nach der Vorlage von 1900/1901. Einführung: Dr. Evelyn Kroker. 1985. Ca. 220 Seiten und 150 Abbildungen. 8 Farbtafeln, 2 Beilagen (davon eine in Farbe), Format DIN A 4. Leinen. 148,– DM.
ISBN 3-18-400664-6
Pariser Weltausstellung 1900. Zu diesem Jahrhundertereignis erschien ein Buch über den Leistungsstand der internationalen Technik auf der Pariser Weltausstellung 1900 in Bilddokumenten und Fakten.
In dieser Reprint-Ausgabe über die bedeutenden Fortschritte der Technik auf der „Ausstellung der Superlative" (60 Millionen Besucher) findet man u. a. die liegende Dreifach-Expansionsmaschine von Sulzer, riesige Dampfturbinen und Generatoren, Dampf- und Elektrolokomotiven, Textilmaschinen und eine 6-Farbendruck-Rotationsmaschine.

G. V. Lomonossoff. Erstmaliger Reprint der Ausgabe des Jahres 1929, aus dem Russischen übertragen von Dr.-Ing. E. Mrongovius, durchgesehen von Prof. Dr.-Ing. F. Meineke. Einführung zur Neuausgabe: Dipl.-Ing. Wolfgang Messerschmidt, VDI. 1985. Ca. 340 Seiten. 440 Abbildungen, 3 Tafeln. Format DIN A 4. Leinen. 98,–DM.
ISBN 3-18-400676-X
Ein übersichtliches, gründliches und noch immer gültiges Standardwerk.
Mit dem russischen Lokomotivpionier Prof. Dr. G. V. Lomonossoff, der 1924 die erste Groß-Diesellokomotive mit elektrischer Übertragung konstruierte, verbindet sich ein hervorragendes Kapitel der Lokomotiv-Geschichte.

Erich Metzeltin. Erstmaliger Reprint der Ausgabe von 1935 aus der Feder des „grand old man" der Dampflokzeit.
Einführung: Dipl.-Ing. Horst Weigelt, Präsident der Bundesbahndirektion Nürnberg. 1985. 104 Seiten und 180 Abbildungen. Format DIN A 4. Leinen. 38,– DM.
ISBN 3-18-400660-3
Ein Leckerbissen für alle Freunde der Eisenbahn-Geschichte:
Dieses heitere Buch des damals führenden Lokomotivkonstrukteurs mit vielen Anekdoten, Karikaturen und Kuriositäten erscheint nach 50 Jahren neu als ein herzliches Dankeschön an alle Lokomotivführer zum 150. Geburtstag der deutschen Eisenbahn.

Dies ist das Frühjahrsprogramm
KLASSIKER DER TECHNIK.

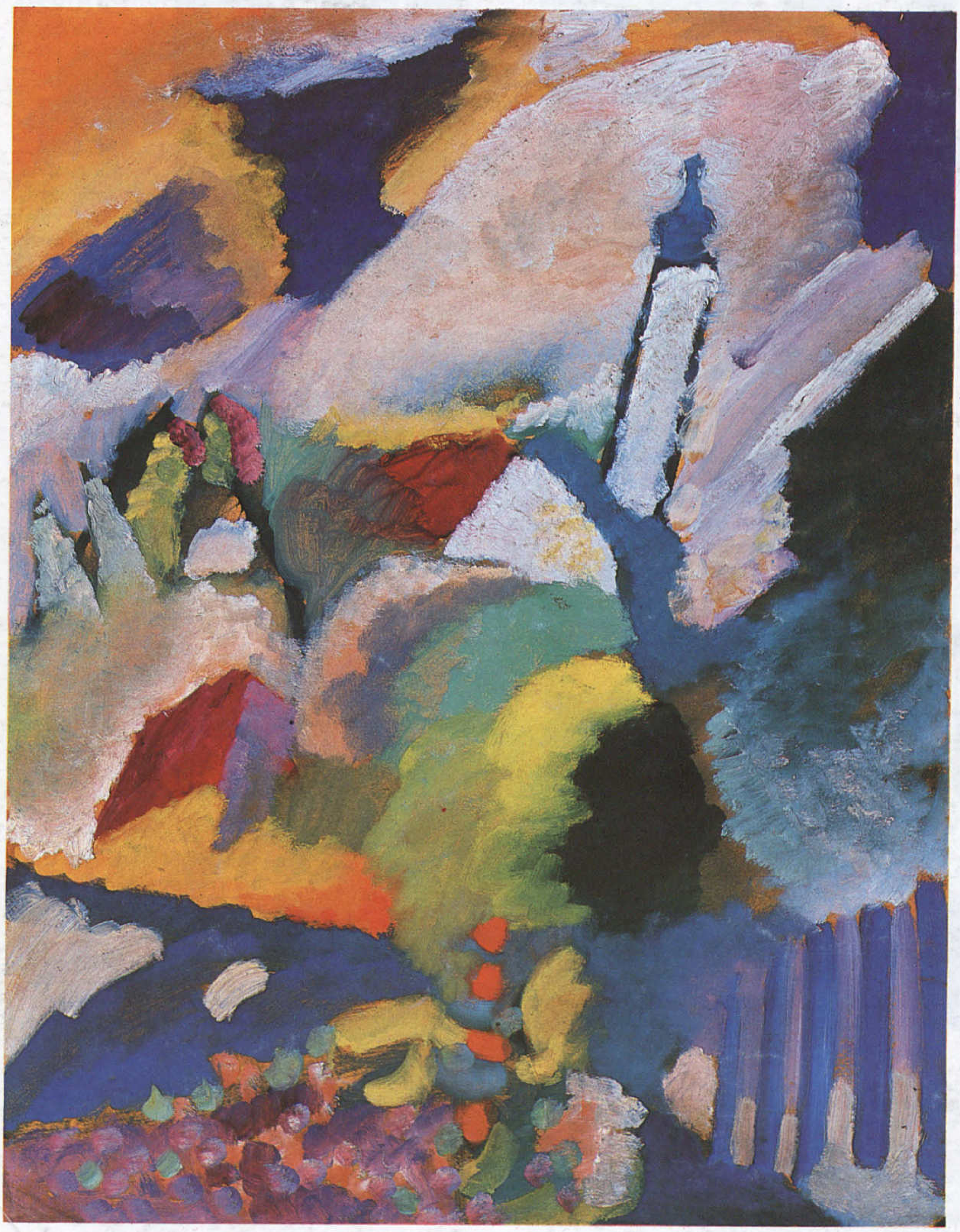
Wenn Sie alle Reprints dieser Reihe kennenlernen möchten, fordern Sie unseren Gesamtprospekt an: Telefon 0211/6214-408.

VDI VERLAG
Postfach 1139
Graf-Recke-Straße 84
4000 Düsseldorf 1

Wassily Kandinsky (1866–1944)

im Programm der

PIPERDRUCKE



Wassily Kandinsky. »Kirche in Murnau«. 1910. Öl auf Pappe. München, Städtische Galerie im Lenbachhaus. Ein Blick aus dem Atelier im ersten Stock des Münter-Hauses in Murnau, in dem Kandinsky und Gabriele Münter von 1909 bis 1914 lebten. Kandinsky gelangte in seinem Murnauer Domizil zu Gedanken, ohne die die Kunst unseres Jahrhunderts sicher einen anderen Verlauf genommen hätte.

Holen Sie sich dieses bedeutende Werk der Moderne in Ihre Privatgalerie. Die originalgetreue Reproduktion als PIPERDRUCK Nr. 273 (Format 64×50 cm) wartet auf Ihren Abruf.
Der Preis beträgt (inkl. Porto und Verpackung) 90 DM.

KARL THIEMIG AG
MÜNCHEN
Postfach 90 07 49
D-8000 München 90
Tel. 0 89/6 24 82 35