

Kultur & Technik

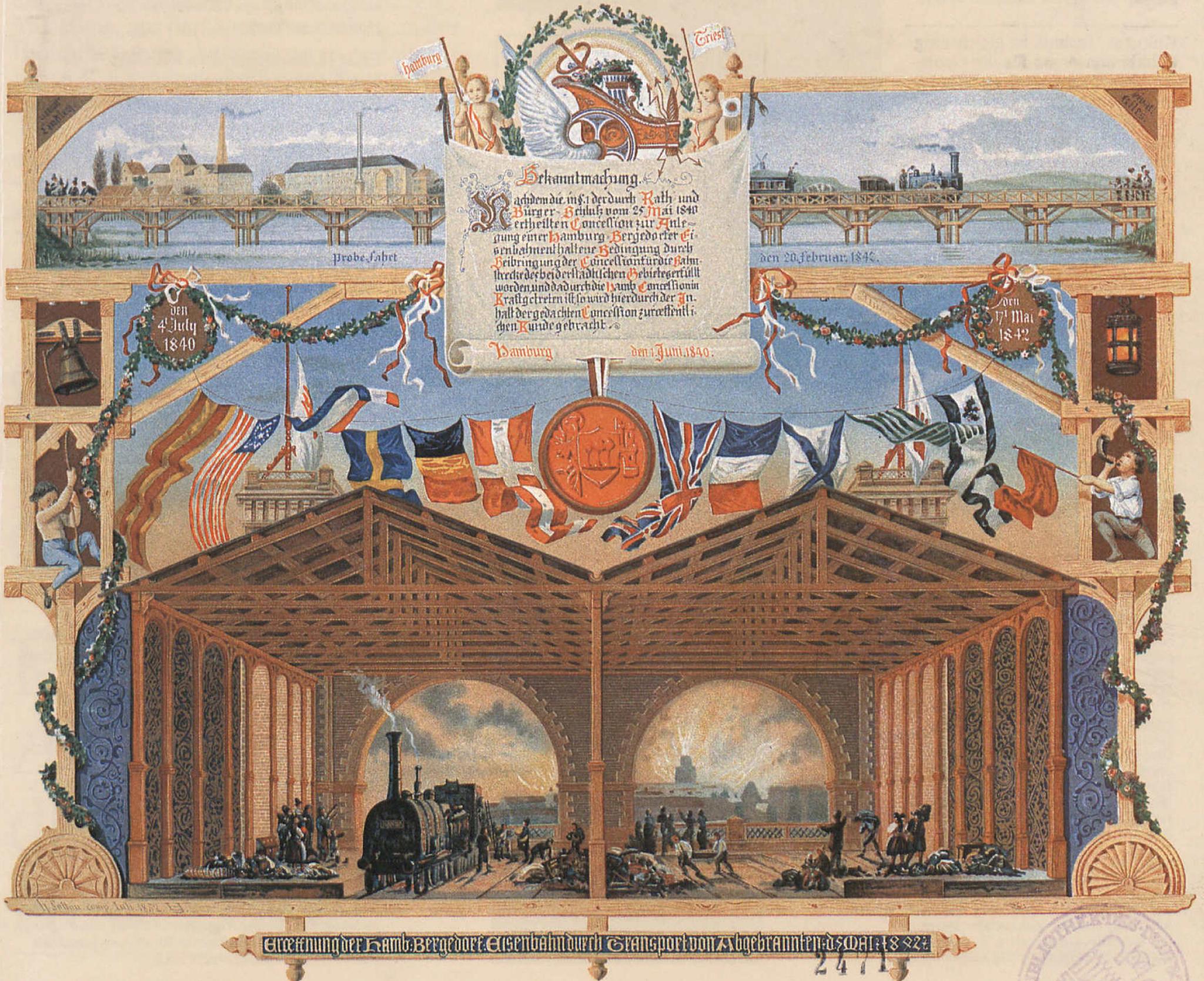
Zeitschrift des Deutschen Museums München

4/1981 DM 5.-/öS 50.- Verlag Karl Thiernig München

23-9

»Naturwissenschaft und Technik«

Deutschland im 19. Jahrhundert





Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München
5. Jahrgang, Heft 4
Dezember 1981

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

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

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

Verlag Karl Thiemig AG
Pilgersheimer Straße 38
Postfach 90 07 40
D-8000 München 90
Telefon (089) 66 24 93
Telex 05-23 981

Vorstand:
Günter Thiemig, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Emmi Thiemig
(Kaufmann, Vorsitzende),
Heinrich Mühlbauer (Bankdirektor),
Johann Bäumer (Schriftsetzer)
(alle München).
Mehrheitsaktionär: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger in München.

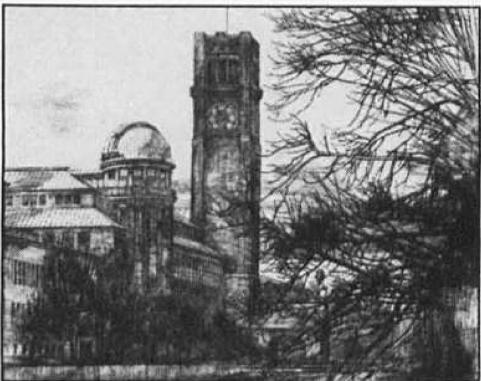
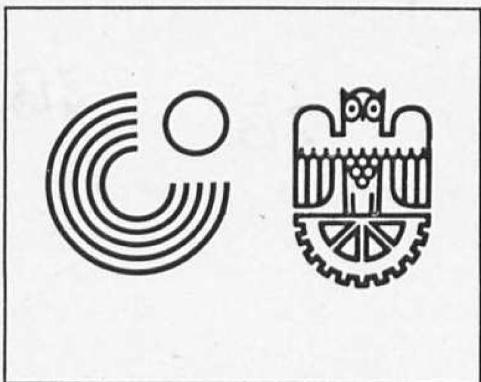
Verantwortlich für Anzeigen:
Peter Schlaus (s. Verlagsanschrift).
Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 1 gültig. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe von Teilen der Zeitschrift oder im ganzen, sind dem Verlag vorbehalten.

ISSN 0344-5690

© 1981 Karl Thiemig AG Munich
Printed in Germany
Gesamtherstellung Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt und Buch-
druckerei 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 zuzüglich
Versandkosten. Abonnementsaufträge
nimmt jede Buchhandlung im In- und Aus-
land entgegen.

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



Seite

- Theo Stillger:
193 **Goethe-Institut und
Deutsches Museum veranstalteten
gemeinsam eine Ausstellung**
- Christoph Wecker:
193 **Germany in the 19th Century –
Cultural Aspects of an Age**
Kurzbericht zum Jahresprogramm 1981 des
Goethe House New York
- Ernst H. Berninger, Elske Neidhardt,
Eva Reineke:
195 **Deutschland im 19. Jahrhundert**
Eine Ausstellung zur Geschichte der Natur-
wissenschaft und Technik aus dem Deutschen
Museum
- Ernst H. Berninger:
197 **Naturwissenschaft und Technik in der
Goethezeit**
Lichtbildervortrag anlässlich der Ausstel-
lungseröffnung am 18. Mai 1981 im Goethe
House New York
- Ernst H. Berninger, Eva Reineke:
203 **Von Goethe bis Zeppelin**
Bilder und Dokumente aus der Ausstellung
»Naturwissenschaft und Technik im 19. Jahr-
hundert« im Goethe House New York
- 203 I. Welt der Wissenschaft
208 II. Optik und Feinmechanik
216 III. Druckverfahren
221 IV. Die Eisenbahn
226 V. Wilhelm Bauer
232 VI. Chemie – Anfänge der Chemischen
Technik
238 VII. Techniker als Unternehmer
244 VIII. Pioniere der Flugtechnik
- 249 **Industrie-Archäologie**

Titelbild Sir William G. Lindley (1808–1900)
*Lithographie von Hermann Wilhelm Soltau
aus einem Erinnerungsalbum für William G.
Lindley. Frankfurt am Main 1900.*
Sir William Lindley war – obwohl von Geburt
Engländer – als bedeutender Civil-Ingenieur
für die Freie und Hansestadt Hamburg tätig.
Marksteine seines Wirkens sind: die unterirdi-
sche Stadtentwässerung, die Elbwasserlei-
tung, der Bau der Gaswerke und die Stadtbe-
leuchtung mit Gaslaternen, der Bau der Ham-
burg-Bergedorfer Eisenbahn.
Die Farblithographie zeigt anschaulich das
Geschehen bei der geplanten Eröffnung am
5. Mai 1842: Der große Brand von Hamburg,
bei dem praktisch die ganze Innenstadt in
Asche gelegt wurde, brach in die Festlichkei-
ten ein. Die neue Eisenbahn wurde sofort
zum Transport der Brandopfer mit ihrem
geretteten Hab und Gut in das verschonte
Bergedorf eingesetzt.

Beilagenhinweis: Wir bitten unsere Leser um freundliche
Beachtung der Beilage Verlag Karl Thiemig AG, Pilgers-
heimer Straße 38, 8000 München 90, »Naturwissenschaft
und Technik, Gesamtübersicht 1982«.

Goethe-Institut und Deutsches Museum veranstalteten gemeinsam eine Ausstellung

Die Möglichkeit, das Deutsche Museum in Amerika in einer geschlossenen Ausstellung zu präsentieren, war für uns ein reizvoller Gedanke. Verstärkt wurde dieser Wunsch durch die engen freundschaftlichen Kontakte mit amerikanischen Kollegen. Aus diesem Grunde habe ich es besonders begrüßt, daß aus den guten Beziehungen zwischen dem Goethe-Institut und dem Deutschen Museum im Jahr 1981 eine Ausstellung zum Thema »Naturwissenschaft und Technik im Deutschland des 19. Jahrhunderts« hervorging. Bei der Planung dieser Ausstellung haben wir es als Verpflichtung angesehen, das Goethe-Institut als ein Träger der Kulturpolitik der Bundesrepublik Deutschland im Ausland zu unterstützen. Wir sehen hierbei die Möglichkeit, aus einer der Schatzkammern des Deutschen Museums, aus den Sondersammlungen der Bibliothek, eine Ausstellung zu gestalten. Diese Bevorzugung grafischer Darstellungen brachte es mit sich, daß der kulturelle Aspekt der Technik und der Naturwissenschaften dadurch gleichsam wie mit einem Brennglas verstärkt wiedergegeben wird. Ich würde mich sehr freuen, wenn sich die begonnene Zusammenarbeit mit dem Goethe-Institut in Zukunft ebenso erfolgreich fortsetzen ließe.

Christoph Wecker*

Germany in the 19th Century- Cultural Aspects of an Age.

Kurzbericht zum Jahresprogramm 1981 des Goethe House New York



Als vor einigen Jahren im weltberühmten Metropolitan Museum of Art in New York – dessen »Nachbar« das Goethe House in der 5th Avenue ist – eine große und repräsentative ständige Ausstellung europäischer Meister des 19. Jahrhunderts eröffnet wurde, registrierten das Publikum und auch die führenden Kritiker das Fehlen deutscher Beiträge. Um so mehr wurde es begrüßt, als das Museum für 1981 eine Ausstellung deutscher Meister des 19. Jahrhunderts in seine Planung aufnahm. Die Bundesrepublik Deutschland brief den Generaldirektor der Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz in Berlin, Prof. Dr. Stephan Waetzoldt, zu ihrem Beauftragten für dieses Projekt. Das Goethe House New York entwickelte daraufhin den Plan zu einer umfangreichen Darstellung der Kultur des 19. Jahrhunderts mit der Absicht, den zu erwartenden Besuchern der großen Kunstausstellung im Metropolitan Museum und darüber hinaus der New

* Leitender Direktor des Goethe House New York – German Cultural Center.

**Das Goethe House New York
in der Fifth Avenue und seine
Mitarbeiter**



Yorker Öffentlichkeit möglichst viel zusätzliche Informationen anzubieten. Wir wollten uns darum bemühen, die Zeit und die geistigen Strömungen deutlich zu machen, vor deren Hintergrund und in deren Kontext die ausgestellten Werke der Maler entstanden sind. So entstanden Pläne für Ausstellungen deutscher romantischer Zeichnungen, von Werken Max Klingers und Carl Blechens, von Bühnenbildern des 19. Jahrhunderts, über Heinrich Heine, Sigmund Freud und deutsche Fotografie im 19. Jahrhundert. Es wurden Symposien über Georg Büchner und Heinrich Heine, die deutschen Maler des 19. Jahrhunderts und die deutsch-amerikanischen literarischen Wechselbeziehungen im 19. Jahrhundert ebenso vorbereitet wie zahlreiche Vorträge, unter anderem über die Gebrüder Grimm, Gerhart Hauptmann, Richard Wagner, Marx und Engels, Bismarck, Fontane, deutsche Philosophie im 19. Jahrhundert, Schinkels Berlin und Klenzes München und über eine Reihe anderer Themen. Alle drei Theaterstücke von Georg Büchner (Dantons Tod, Woyzeck und Leonce und Lena) wurden von New Yorker Bühnen in englischer Sprache produziert, desgleichen der Zerbrochene Krug von Heinrich von Kleist. Zahlreiche Filme zu den behandelten Themen wurden zusammengestellt. Der Carl Hanser Verlag in München publizierte im Frühjahr 1981 ein von Hermann Glaser herausgegebenes Lesebuch mit dem Titel »Soviel Anfang war nie – Deutscher Geist im 19. Jahrhundert«, dessen englische Übersetzung gleichzeitig bei Continuum Press in New York erschien. Seinem anspruchsvoll aufgemachten Programmheft fügte das Goethe House New York eine Gegenüberstellung historischer Daten aus der deutschen

und amerikanischen Geschichte des 19. Jahrhunderts bei. Die New York Times schrieb am 26. April 1981 unter anderem: »Die Ausstellung ›German Masters of the 19th Century‹ kommt zur richtigen Zeit, und es sieht so aus, als käme sie auch in der richtigen Form. Sie wird begleitet mit einem anspruchsvollen Programm von Ausstellungen, Vorträgen, Filmen, Theateraufführungen und Diskussionen unter der Federführung des Goethe House. . . Insgesamt ist es ein guter Zeitpunkt, um sich neu und eingehend mit einer der großen Perioden europäischer Kreativität zu beschäftigen.«

Von Anfang an waren wir davon überzeugt, daß man nicht über das deutsche 19. Jahrhundert sprechen könne unter Ausschluß der Naturwissenschaften und der Technik. Auch auf diesem Gebiet sind in unserem Lande im vergangenen Jahrhundert viele bedeutende Erfindungen gemacht und Leistungen errungen worden, die unser Leben bis auf den heutigen Tag maßgeblich beeinflussen oder mitbestimmen. Deshalb waren wir besonders glücklich über die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Deutschen Museum in München und mit dessen Direktor der Bibliothek und des Archivs, Dr. Ernst Berninger. Zum ersten Mal in seiner Geschichte hat das Deutsche Museum Leihgaben nach Übersee geschickt und Filme aus seinem Archiv beigefügt, die es uns ermöglichten, zum Abschluß der ersten Hälfte des Programms im Frühsommer 1981 die besonders erfolgreiche Ausstellung »Naturwissenschaft und Technik in Deutschland im 19. Jahrhundert« zu präsentieren. Wir danken dem Deutschen Museum und hoffen auf weitere gemeinsame Unternehmungen in der Zukunft.

Deu
im 19. Jah



Dr. Ernst H. Berninger
Dipl.-Bibl. Elske Neidhardt
Eva Reineke

Mit Bildern, Zeichnungen, Drucken, Autographen, Plänen und Urkunden stellte sich das Deutsche Museum erstmalig außerhalb der »Museumsinsel« in München in einer thematisch geschlossenen Ausstellung vor. Daß diese Ausstellung in New York stattfinden konnte, war in doppeltem Sinne ein Schritt in die »Neue Welt«.

Zwar hatte sich das Deutsche Museum mit einzelnen, besonders hervorragenden Leihgaben an großen Ausstellungen, zum Beispiel an der Weltausstellung in Montreal 1967 – um nur eine zu nennen – beteiligt; doch haben auch diese Beteiligungen die Grundhaltung der Museumsleitung eher bestärkt, nämlich, daß die wertvollen Museumsstücke auch in Zukunft nicht bedenkenlos den Gefahren und Schäden durch Repräsentations-Ausstellungen in aller Welt ausgesetzt werden sollten. Solche Ausstellungen nehmen heute immer mehr den Charakter von gigantischen »Schau-Ereignissen« an. Die benötigten Geldsummen lassen sich hierfür meist nur noch beschaffen, wenn man den Geldmächtigen solches Spektakel mit der Möglichkeit zur unangemessenen Selbstdarstellung bietet. Trotz der hohen Besucherzahlen steht der Effekt solcher »Jahrhundert-Ausstellungen« in der Regel in keinem rechten Verhältnis zu den Schäden, die beim Transport über Kontinente hinweg, beim Auf- und Abbau der Ausstellung und auch während der Dauer der Ausstellung in mangelhaft gesicherten oder falsch klimatisierten Räumen an den meist unersetzlichen Objekten entstehen können. Hierüber gibt es für die Leitung eines Museums eigentlich keine Diskussion mehr.

Bei der Entscheidung, unsere Ausstellung dennoch durchzuführen, waren neben diesen grundsätzlichen Erwägungen für uns die folgenden Gedanken ausschlaggebend: Es konnte sich im Goethe House New York schon von den verfügbaren Räumen her nur um eine Kabinett-Ausstellung handeln. Dem Ansturm eines vor allem sensationshungrigen Publikums sollte bereits durch die Auswahl der Ausstellungsstücke vorgebeugt werden; wir wollten vielmehr darauf bedacht sein, die

Foyer des Goethe House während der Ausstellung



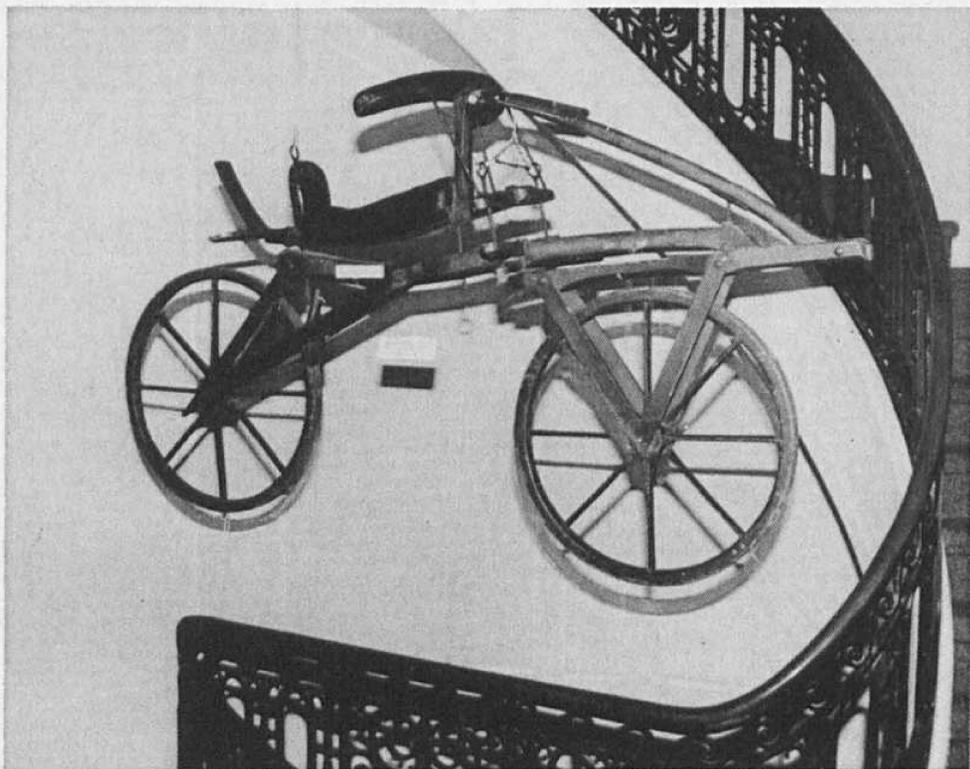
Eine Ausstellung
zur Geschichte
der
Naturwissenschaft
und Technik
aus dem
Deutschen Museum
München

tschland
rhundert



Daimler-Versuchsmotor im Treppenhaus

Laufrad von Drais



ernsthaft interessierten Besucher für die Ausstellung zu gewinnen. Diese Zielsetzung sollte die vorbereitende Öffentlichkeitsarbeit zusätzlich verfolgen.

So entstand das Konzept für eine Ausstellung, deren Exponate zum größten Teil aus den Sonder-sammlungen und den Archiven der Bibliothek des Deutschen Museums ausgewählt werden sollten. Nur noch wenige, leicht zu transportierende und unempfindlichere Stücke aus den Studiensammlungen des Deutschen Museums

Blick in den Ausstellungsraum des Goethe House



müßten dann diese Ausstellung ergänzen. Für ihren Umfang war der Gedanke maßgebend, daß selbst der eilige, aber interessierte Besucher diese Ausstellung in einer Stunde voll aufnehmen können sollte – und welcher »New Yorker« – sei er nun Bürger oder Tourist in dieser Stadt – hat es nicht eilig?!

Wir mußten bei der Auswahl der Stücke von den Beständen ausgehen: daß hierbei keine lückenlose Darstellung des Themas möglich war, ist verständlich. Darüber hinaus wollten wir subjektive Schwerpunkte nicht um jeden Preis vermeiden. Die Gliederung der Ausstellung richtete sich nicht an eine starre Systematik – für den Besucher wollten wir eine abwechslungsreiche und doch zusammenhängende Abfolge bieten. Die Ausstellung wurde eingeleitet durch Exponate aus der Welt der Wissenschaft, es folgten dann die Gruppen Technischer Fortschritt in Handwerk und Gewerbe; die Eisenbahn; Wilhelm Bauer – Pionier der Submarine-Technik; Anfänge der Flugtechnik. Die Brücke in das 20. Jahrhundert bildete

eine Gruppe unter dem Thema »Pioniere der Industrie«.

Wir möchten nicht versäumen, an dieser Stelle die ganz besonders sachbezogene und engagierte Zusammenarbeit mit dem Goethe House New York hervorzuheben. Sie war eine wesentliche Voraussetzung für den risikolosen Ablauf.

Dank des verständnisvollen und persönlichen Einsatzes von Herrn Dr. Fritjof Korn, Leiter des Ausstellungsreferates in der Zentralverwaltung des Goethe-Institutes München, konnten alle nötigen Maßnahmen zum Schutze und zur Sicherung der Objekte ohne Einschränkungen getroffen werden. Obwohl die Ausstellung von ihrer Grundkonzeption her von einem dreiköpfigen Team in allen Phasen durchgeführt wurde, konnte dennoch nicht auf die jederzeit bereitwillige Hilfe einzelner Mitarbeiter im Deutschen Museum verzichtet werden.

Nach sechswöchiger Dauer, vom 18. Mai bis 27. Juni 1981, ist die Ausstellung inzwischen wieder wohlbehalten in das Deutsche Museum zurückgekehrt.

Naturwissenschaft und Technik in der Goethezeit

Lichtbildervortrag
anlässlich der Ausstellungseröffnung
am 18. Mai 1981
im Goethe House New York

In der deutschen Kulturgeschichte gibt es eine Epoche, die man die Goethezeit nennt. Sie orientiert sich an den Lebensdaten dieses deutschen Dichters und würde damit von 1749 bis 1832 dauern. In der englisch-amerikanischen Geistesgeschichte nennt man diese Zeit »Romanticism«. Damit ist zunächst formal gesagt, über welchen Zeitabschnitt ich hier sprechen werde:

Inhaltlich bildet die Goethezeit die Brücke von der Aufklärung zur ersten Industriellen Revolution. Die Aufklärung sah in der Vernunft das Wesen des Menschen. Alle Kulturgebiete wurden im Vertrauen auf die Vernünftigkeit der Welt und des Menschen entwickelt. Das aufstrebende Bürgertum, das seine Ansprüche nicht auf territorialen Besitz und Leibeigene gründen konnte, war zu anderen Anstrengungen gezwungen als der Adel.

Das geistige Zentrum der Aufklärung war Frankreich. Hier hatte Colbert, der Wirtschaftsberater Ludwigs XIV., im Jahre 1666 die Pariser Akademie der Wissenschaften gegründet. Er gilt als Begründer des Merkantilismus, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

- Staatliche Lenkung der Wirtschaft durch Förderung und Unterstützung des Gewerbe- und Manufakturwesens.
- Gründung und Betrieb von Manufakturen durch den Staat selbst.
- Einfuhr von Rohstoffen und Ausfuhr von Fertigprodukten.

● Aufbau eines Systems von Schutzzöllen gegen die Einfuhr konkurrierender Produkte.

Auch die Pariser Akademie wurde in den Dienst dieser Wirtschaftstheorie gestellt. Schon Colbert erteilte den Auftrag, gewerbliche Verfahren und technische Vorrichtungen in Wort und Bild näher zu beschreiben und wissenschaftlich zu durchleuchten. Das Unternehmen zog sich lange hin; bis 1711 der junge Réaumur die Arbeiten koordinierte. Sichtbares Ergebnis war das 121 Teilbände umfassende Werk *DESCRIPTIONS DES ARTS ET MÉTIERS*. Es erschien in Paris von 1761 bis 1789. In sehr anschaulichen Kupfertafeln werden hier bis ins einzelne gehend handwerkliche Handgriffe oder Herstellungsstufen, die Werkzeuge, Geräte und Werkräume dargestellt.

Bild 1 zeigt die Handgriffe bei der Gobelin-Weberei.

Naturgemäß stellten sich durch übermäßige Bürokratisierung und durch enge Auslegung staatlicher Vorschriften eine Reihe von Mißständen ein. Ein gesunder wirtschaftlicher Wettbewerb war in diesem System nahezu ausgeschlossen. Von England ausgehend, breitete sich das Ideengut des Liberalismus nach und nach in Kontinentaleuropa aus. In England gab es für solche freiheitlichen Ideen bereits eine gute Tradition.

Adam Smith, der von 1723 bis 1790 lebte, kann als Vorkämpfer dieser Geisteshaltung gelten. Er

hat seine wirtschaftstheoretischen Überlegungen in dem zweibändigen Werk *AN INQUIRY INTO THE NATURE AND CAUSES OF THE WEALTH OF NATIONS* 1776 veröffentlicht (Bild 2). Einen ergänzenden Gesichtspunkt zur Wirtschaftstheorie des Adam Smith entwickelte Benjamin Franklin, der erste bedeutende Wissenschaftler und Techniker Amerikas: In einer Schrift »Good Counsel to a Young Handicraftsman« schreibt Franklin die berühmte Passage:

»Bedenke, daß Zeit auch Geld ist . . . Der Weg zum Reichtum . . . hängt meistens von zwei Wörtchen ab: Tätigkeit und Sparsamkeit, das heißt, verschwende weder Zeit noch Geld, sondern mache von beiden den besten Gebrauch!«

Die großen technischen Errungenschaften Englands in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts liegen im Bereich der Textiltechnik, des Eisenhüttenwesens, des Kraftmaschinen- und des Werkzeugmaschinenbaues. Als Stationen möchte ich hier aufzählen:

● Die Erfindung der Jenny-Spinnmaschine durch J. Hargraves, 1767.

● Die Weiterentwicklung durch Richard Arkwright für Baumwollgarne, 1769.

● Im Jahre 1885 baute E. Cartwright den mechanischen Webstuhl.

Eine wesentliche Rolle im industriellen Aufstieg kam dem Eisenhüttenwesen zu. Der Mangel an Holz und damit auch an Holzkohle zum Verhütten des Eisenerzes führte zu einem Verfahren, bei dem Koks für den Hochofenprozeß verwendet werden konnte. Dieses Verfahren wurde von Abraham Davy dem Älteren und Abraham Davy dem Jüngeren in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelt.

Wie viele andere Unternehmerfamilien der englischen Eisenindustrie, zum Beispiel die Huntsman, die Lloyds, die Homfrays, die Familie Reynolds, waren auch die Davys Quäker. Eine religiöse Richtung, die sich durch ihre Sittenstrenge, durch Fleiß und Strebbarkeit sowie durch Fortschrittsdenken auszeichnet.

Der Dampfmaschine kam bei dem technischen Aufschwung in England eine ganz besondere Bedeu-

tung zu. Die Wattsche Dampfmaschine (Bild 3), für die 1769 das erste grundlegende Patent erteilt wurde, war das Ergebnis eines genialen konstruktiven Geistes in Verbindung mit außergewöhnlichem handwerklichen Geschick. Zusammen mit dem klugen Unternehmer Matthew Boulton gründete Watt (Bild 4) in Soho bei Birmingham eine Dampfmaschinenfabrik. Die Wattschen Dampfmaschinen waren gegenüber den Newcomenschen Maschinen vielseitiger einzusetzen. Es war möglich, sie kleiner zu bauen; außerdem hatte Watt seine Dampfmaschine mit einer Vorrichtung ausgestattet, die die Hin- und Herbewegung des Kolbens in eine Drehbewegung umsetzte. Dadurch konnte die Dampfmaschine nun auch als Antrieb für Arbeitsmaschinen aller Art Verwendung finden.

Auch im Transport- und Verkehrswesen wurde innerhalb weniger Jahre die Dampfmaschine eingesetzt. Robert Fulton baute 1807 das erste brauchbare Dampfschiff: die *Claremont* verkehrte auf dem Hudson-River zwischen New York und Albany, einer Strecke von 240 km, für die sie im Durchschnitt 32 Stunden benötigte.

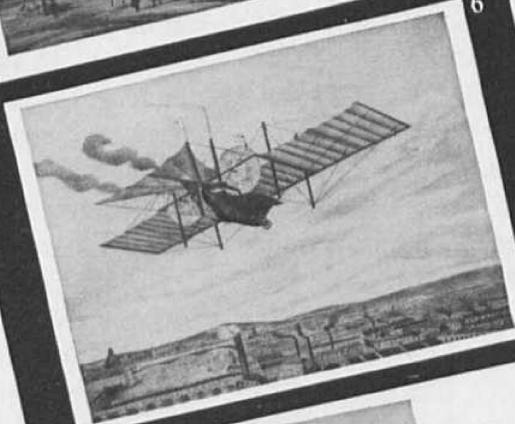
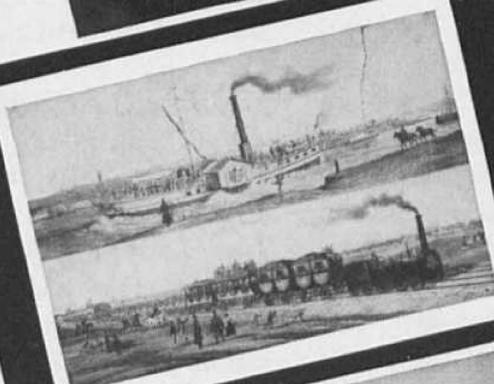
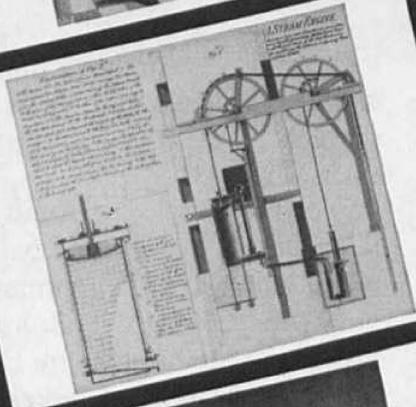
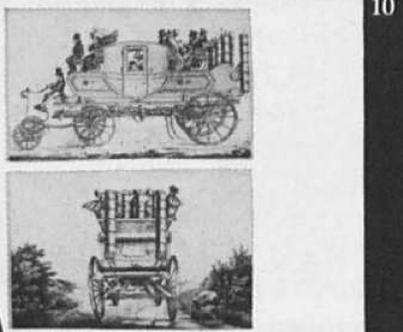
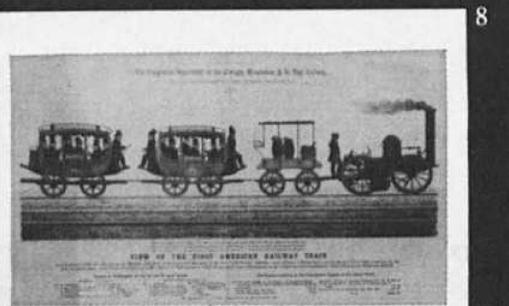
Noch kleinere Dampfmaschinen waren nötig, um Landfahrzeuge anzutreiben. Der geniale Engländer Richard Trevithick baute 1803 die erste Schienenlokomotive der Welt.

Bild 5 zeigt ein deutsches Dampfschiff aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts – darunter die Eisenbahn.

Das Dampfflugzeug dagegen blieb eine Utopie (Bild 6).

Die Geschichte der Eisenbahn nahm einen stürmischen Aufschwung: 1830 wurde der Personenverkehr auf der Eisenbahnstrecke Liverpool–Manchester mit der von G. und R. Stephenson konstruierten Lokomotive *THE ROCKET* eröffnet. Bild 7 zeigt das Plakat, das diesen Personenverkehr ankündigte.

Die Anlage dieser Bahn war in bautechnischer Hinsicht ein schwieriges Unternehmen. Schon alle technischen Probleme mußten auf dieser 48 km langen Strecke bewältigt werden. Auf einem 5,5 km langen Damm wurde ein Moorgebiet überwunden, ein 3 km



Travelling
RAILWAY.

langer Hohlweg war auszuheben, ein Tunnel von 2 km Länge mußte gebohrt werden. Insgesamt waren auf der Strecke 63 Brücken und Viadukte zu errichten.

Ein Erinnerungsblatt an den ersten amerikanischen Eisenbahnzug 1832 wurde bei der Weltausstellung in New Orleans 1885 ausgegeben (Bild 8).

Die Eisenbahn sollte in der Folge für die Erschließung des amerikanischen Kontinents eine wichtige Rolle spielen.

Nun lassen Sie mich wieder nach England zurückkommen!

Dort wurden die ersten schienenlosen Dampfmaschinen zur praktischen Anwendung entwickelt. Zwar hatte Nicolas Joseph Cugnot bereits 1770 in Frankreich einen ersten Dampfmaschinenwagen gebaut, jedoch konnte sich aufgrund der bereits dargestellten Verhältnisse (Merkantilismus) hieran keine weiterführende Entwicklung anschließen.

Der Engländer Goldsworthy Gurney richtete im Jahre 1827 mit einer steam coach einen ständigen Personenverkehr zwischen London und Bath ein (Bild 9). Die Reisegeschwindigkeit betrug 8 bis 10 Meilen pro Stunde. Gurneys Dampfmaschinenwagen hatte zum Lenken zwei kleine Räder, die aber häufig nicht befriedigend funktionierten; der Antrieb war besonders bruchempfindlich, weil die Pleuellstange des Dampfzylinders direkt auf die Radachse wirkte (Bild 10). Francis Macerone und John Squire bauten einen bereits verbesserten Dampfmaschinenwagen. Er wurde 1833 patentiert. Er erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 20 Meilen pro Stunde (Bild 11).

Den größten Erfolg hatte Walter Hancock mit seinem Dampfomnibus Enterprise (Bild 12). Er bot 14 Reisenden Platz. Ab 1833 führte Hancock einen regelmäßigen Fahrdienst von Liverpool nach Prescott durch. Der Fahrpreis für die einfache Strecke betrug 48 Shilling; mit der Pferdekutsche zahlte man für diese Fahrt etwa 4 Shilling.

Fast skurril anmutende Versuche wurden verwirklicht: so die dreirädrige Dampfmaschine des Dr. Church, die 1833 einen regelmäßigen Personenverkehr zwischen London und Birmingham aufrechterhielt (Bild 13).

Es nimmt nicht wunder, daß die Karikaturisten jener Zeit diese neuen Erscheinungen auf ihre Weise behandelten: Sie sehen in Bild 14 die erste Idee eines Dampfzuges und in Bild 15 von 1828 die Vision einer allgemeinen Motorisierung des Verkehrs. Diese Zeichnungen stammen von dem englischen Zeichner H. Alken.

Die Eisenbahnlinien wurden die Blutbahnen der Industrie. Sie verbanden Rohstofflager, Fertigungsstätten und Handelszentren miteinander.

England war in jener Zeit das Reiseziel vieler Kontinentaleuropäer, die sich für ingenieurwissenschaftliche und technische Fragen interessierten, genauso wie Italien das traditionelle Ziel für Kunstreisende in der Goethezeit war. Voll Bewunderung standen die Englandreisenden des ausgehenden 18. Jahrhunderts vor den für ihre Zeit riesenhaften technischen Wunderwerken der englischen Eisenhütten, Manufakturen und Fabriken. 1791 sah der junge 20jährige Georg von Reichenbach aus München in Soho Watts doppelwirkende Dampfmaschine (Bild 16); er fertigte heimlich eine Skizze an und schrieb dazu in sein Tagebuch:

Diesen Tag nach Tisch um 5 Uhr reisten wir mit dem Postwagen von London nach Birmingham ab und kamen den 10. Juli 1791 um 12 Uhr alhier an; nun fahrten wir selbigen Tag noch auf Soho zu Herrn Boulton, da erklärte Herr Baader dem Herrn B., aus welcher Ursache ich gekommen wäre, nemlich um den Mechanismus der Wattischen Feuermaschine zu studieren; allein er zeigte keine große Freude darüber, denn sein Charakter ist sehr geheim. Wir supierten bey ihm und fuhren selbigen Abend um 10 Uhr in Birmingham. Den andern Morgen fahrten wir wieder zu Boulton, und da bekam ich auch den Herrn Watt zu sehn. Diesen ganzen Tag hielten wir uns hier auf, und ich bekam auch gleich einige Feuermaschinen zu sehn. Abends darauf, an 12 Uhr, reiste Herr von Baader von Birmingham ab nach Wigan auf die dortige Eisenhütte. Ich gieng den andern Tag von meinem Wirtshaus (den 12ten Juni), um nach Soho zu gehen, aber unglücklicher Weise konnte ich 4 Stunden lang den Weg

nicht finden, aus Ursache, weil ich keinen Menschen fragen konnte; als ich es endlich fand, und nach meinem bestimmten Quadir ging, so wahr ich sehr betrübt über meine unschickliche Lage, etwas zu lernen, und von allen Freunden abgesehen zu seyn, – doch suchte ich mich baldmöglichst mit dieser unangenehmen Lage auszusöhnen und betrachtete sie bald auf einer vorteilhaften Seite, weil ich hier, unerachtet des Geheimen von Herrn Watt und Boulton, durch einige kleine Trinkgelder, mit einer vorteilhaften Gelegenheit verschaffte, den Mechanismus der Wattischen Feuer- oder Dampfmaschine vollkommen zu studieren. Ich arbeitete nun 6 Wochen an meinen Zeichnungen, denn ich mußte nicht nur allein vor Boulton geheim seyn, sondern auch vor allen dahir befindlichen Arbeitern; aus der Ursache kostete mich diese Arbeit unbeschreibliche Mühe, weil ich nicht nur keinen Menschen um etwas fragen konnte, sondern auch nicht durfte, um keinen Verdacht zu erregen, sondern es war mir nur erlaubt, zu Zeiten sie zu sehen. . .

Sie sehen hier einen Fall von Industriespionage. Reichenbach baute die Dampfmaschine später in Deutschland nach.

Lassen Sie mich nunmehr noch von einem anderen Englandreisenden jener Zeit kurz berichten: es war der berühmte Architekt und Baumeister Karl Friedrich Schinkel. Von ihm stammen eine Reihe klassizistischer Bauten in Berlin und Potsdam, zum Beispiel das Schauspielhaus, eine Reihe von Palais und Schlössern für die königlichen Prinzen und Prinzessinnen in Berlin-Charlottenburg. Seine Eindrücke von dieser Reise in die englischen Industriezentren hat er in diesem Tagebuch niedergeschrieben: *In dem Royal Hotel zu Manchester fanden wir ein gutes Unterkommen.*

(Montag, 17. Juli 1826)

Um mich zu schonen, blieb ich am Vormittag zu Hause und schrieb am Tagebuch, während die Anderen Fabriken besahen. Am Abend nach dem Essen gingen wir jedoch alle gemeinsam aus, um noch einige enorme Fabrikgebäude zu betrachten. Ein Mr. Connell, Mr. Kennedy und Mr. Morris haben z. B. Gebäude sieben bis acht Etagen hoch, und so lang und tief

wie das Berliner Schloß; sie sind ganz feuerfest gewölbt, und ein Wasserkanal befindet sich ihnen zur Seite, ein anderer drinnen. Die Straßen der Stadt führen durch diese Häusermassen hindurch, und über den Straßen laufen Verbindungsgänge fort. In ähnlicher Art geht es durch ganz Manchester; es sind dies die Spinnereien für die Baumwolle feinsten Art. Nicht minder großartig sind die Bleichereien. Der Bleicher Ainsworth, den wir besuchten, bleicht in jeder Woche fünfhundert bis tausend Stück Baumwollzeugs zu je sechzig Ellen. Der große Kanal der Stadt führt erst über Straßen weg, dann kommt eine Schleuse, und hier nächst geht der Kanal wieder unter einer Straße und unter einem hohen Gebäude fort, durch welches zwei ungleiche Bögen mit geringen Widerlagen gewölbt sind, um das Wasser durchzulassen. Auch Eisenbahnen sind auf Gestellen hoch über die Straßen fortgeführt.

Das ganze Fabrikwesen der Stadt lag jetzt gerade in einer schweren Krise. Es waren soeben sechshundert irländische Arbeiter aus den Fabriken von Manchester auf Kosten der Stadt, aus Mangel an Arbeit, nach ihrem Vaterlande zurückgebracht worden, und zwölftausend Arbeiter kamen zu einem Meeting zusammen, um zu revolutionieren, denn viele können, obwohl sie sechzehn Stunden des Tages arbeiten, wöchentlich doch nur zwei Shillings verdienen.

Im Tagebuch hat er diese Eindrücke auch als Skizze festgehalten. Aus Schinkels Aufzeichnungen hören wir bereits Anmerkungen über die sozialen Probleme, die die Industrialisierung mit sich brachte. Maschinenstürme, Streiks und Arbeiteraufstände waren die Folge (Bild 17).

Lassen Sie mich jetzt wieder auf das europäische Festland zurückkehren.

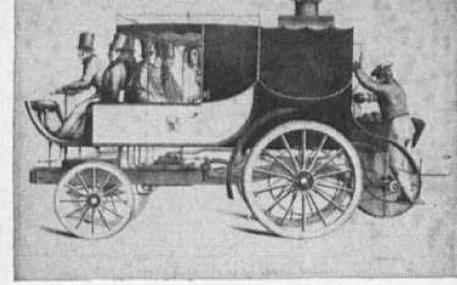
Die bedeutendste Schöpfung der Französischen Revolution – der klassischen Revolution in der abendländischen Geschichte – in den naturwissenschaftlichen und technischen Bildungsbereichen ist die ECOLE POLYTECHNIQUE. Sie wurde durch ein Dekret des Comité de Salut Public am 11. März 1794 gegründet.

Der Erlaß der Nationalversammlung vom 21. Vendémiaire des

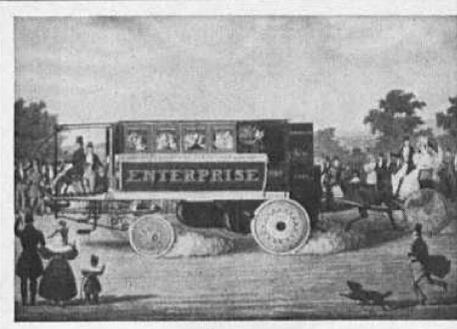
dritten Jahres der Französischen Republik – nach unserer Berechnung war dies der 12. Dezember 1794 – enthält unter den Unterschriften auch die des Chemikers Antoine François Fourcroy, der sich besonders für die Lehre von Lavoisier einsetzen sollte (Bild 18). Mit der Ecole Polytechnique wurde eine Schule für die Grundausbildung in Mathematik und Physik geschaffen. Sie sollte als Voraussetzung für spätere technische Spezialausbildung im militärischen oder auch zivilen Bereich gelten. Die Elite der französischen Naturwissenschaftler finden wir als Dozenten an dieser ersten Technischen Hochschule. Beim Aufbau hatten sich neben Fourcroy Claude Louis Berthollet, Lazare Carnot und vor allem Gaspard Monge verdient gemacht. Gaspard Monge war der Begründer der darstellenden Geometrie (Bild 19). Diese mathematische Fachdisziplin wurde zur Grundlage des technischen Zeichnens und damit zu einem wichtigen Grundpfeiler der Ingenieurwissenschaften im 19. Jahrhundert. Aber auch andere berühmte Namen finden wir unter den Lehrern der Ecole Polytechnique: so die bedeutenden Gelehrten Lagrange, Laplace und de Prony. Zu den ersten Schülern der Ecole Polytechnique zählten so hervorragende Wissenschaftler wie Biot (bekannt durch das Biot-Savartsche-Gesetz des Elektromagnetismus) und Gay-Lussac, der durch das Gasgesetz berühmt wurde, oder auch Poisson, auf den die Poissonsche Gleichung der Potentialtheorie zurückgeht.

Lavoisier begründete die neue Chemie (Bild 20). Er wies die Unhaltbarkeit der bis dahin geltenden Phlogiston-Theorie nach. Damit wurde die gesamte Grundlage der Chemie geändert. Antoine Laurent Lavoisier beobachtete 1772, daß bei allen Arten der Verbrennung ein Teil der atmosphärischen Luft verschwindet. Er bewies, daß dies der Sauerstoff ist, welcher mit dem verbrennenden Körper eine Verbindung eingeht. Außerdem gelang Lavoisier der Nachweis, daß das Wasser kein Element ist, sondern eine Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff.

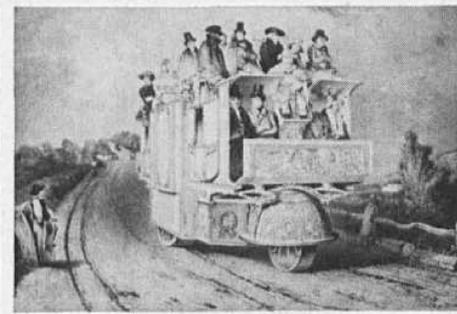
Eigentlich müßte Antoine Lau-



12



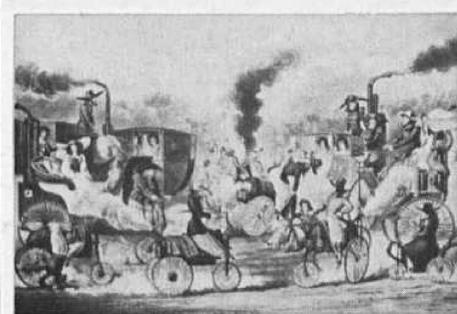
13



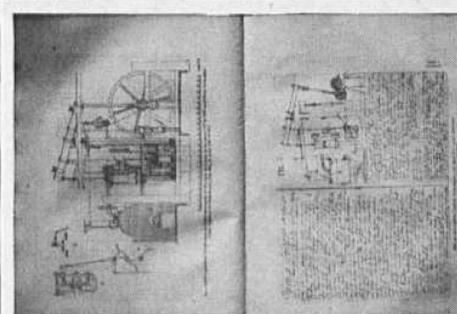
14



15



16

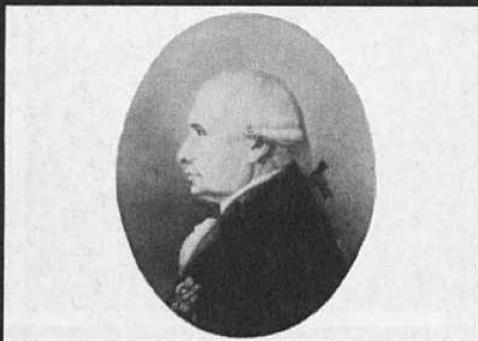


17



18

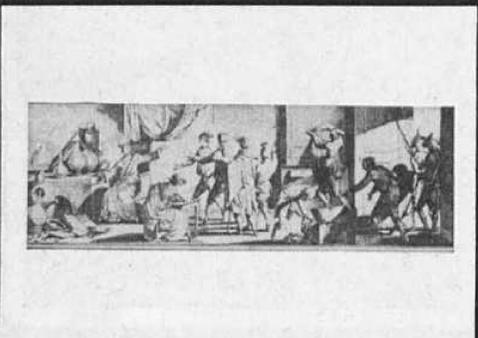




19



20



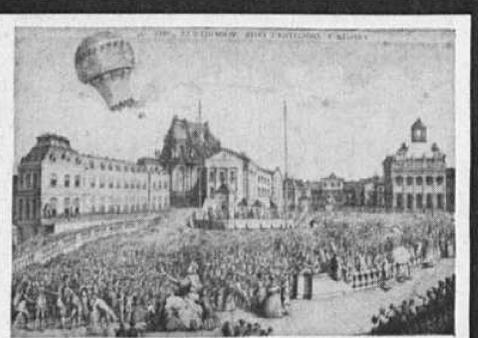
21



22



23



24



25

rent Lavoisier im Kreis der Lehrer der Ecole Polytechnique stehen. Dieser hervorragende Chemiker wurde jedoch im Verlauf der Französischen Revolution hingerichtet. Er hatte von seinem Vater die Pacht von gewissen Steuern geerbt. Nach dem französischen Steuerrecht hat der König bestimmte Gütersteuern, zum Beispiel die Salzsteuer nicht selbst eingezogen; er hat vielmehr das Recht der Einnahme an Adlige verpachtet, die jeweils nur einen Teil der eingenommenen Steuern als Pacht an den König abliefern mußten.

Jean Paul Marat hatte in seiner Schrift L'AMI DU PEUPLE Lavoisier heftig angegriffen. Er hatte ihn »fermier général, régisseur des poudres et salpêtres... le plus grand intrigant du siècle« geheißen. Der Kupferstich (Bild 21) zeigt die Verhaftung Lavoisiers in seinem Laboratorium.

Am 8. Mai 1795 verlor Frankreich einen seiner größten Söhne »only a moment to cut off that head« said Lagrange »and a hundred years may not give us another like it«. Im Frühjahr 1821 schrieb Goethe die Skizze zu einem größeren Aufsatz über Erfindungen und Entdeckungen seiner Zeit nieder. Dort notiert er »die Luftballone werden entdeckt. Wie nah ich dieser Entdeckung gewesen; einiger Verdruß, es nicht selbst entdeckt zu haben; baldige Tröstung«.

Wie war es zu dieser Entdeckung gekommen? Die Brüder Jacques-Etienne und Joseph-Michel Montgolfier, die Papierhändler waren, hatten beobachtet, wie ein zusammengeknülltes Stück Papier durch die warme Luft im Kamin aufstieg. Das war der zündende Funke! Sie experimentierten und ließen 1783 den ersten Ballon in ihrem Heimatort Annonay öffentlich aufsteigen.

Am 27. August desselben Jahres führten Jacques Charles und die Brüder Robert einen Aufstieg eines mit Wasserstoff gefüllten Ballons vor.

Die folgende Entwicklung des Warmluftballons und des gasgefüllten Ballons verlief nahezu parallel. Wie bei den jüngsten Raumfahrtprogrammen erfolgten zunächst unbemannte Aufstiege, dann wurden Tiere auf die Reise geschickt (Bild 22), bis schließlich

die ersten bemannten Ballonfahrten stattfinden konnten.

Der erste Wasserstoff-Ballon landete nach 25 km in der Nähe des Dorfes Gonesse. Die Bewohner waren über den Anblick so erschreckt, daß sie den Ballon mit Mistgabeln, Sensen und Dreschflegeln angriffen und zerstörten (Bild 23).

Auch dem französischen Königspaar, dem Hof und den Ministern wurde der Aufstieg eines Warmluftballons am 19. September in Versailles vorgeführt (Bild 24).

Es dauerte nur noch wenige Wochen, bis schließlich der erste Aufstieg einer bemannten Montgolfiere durchgeführt werden konnte. Am 21. November des Jahres 1783 wurde der im JARDIN REVEILLON gebaute Warmluftballon zum Startplatz beim Schloß LA MUETTE gebracht.

Bild 25 zeigt in einem deutschen Nachstich den berühmten Start mit dem Arzt Pilâtre de Rozier und dem Marquis d'Arlande. Der Flug ging über 10 km.

Als eigentlicher Beginn der menschlichen Luftfahrt kann der 1. Dezember 1783 angesehen werden. Ein Wasserstoffballon stieg mit den Luftschiffen Robert (d. J.) und Charles von dem Garten der Tuileries auf (Bild 26). Die Fahrt ging über 40 km und dauerte über zwei Stunden. Etwa 400 000 Personen nahmen an dem Ereignis teil.

In der Folge wurden in der französischen Provinz und dann auch in Deutschland und anderen Ländern solche Ballonfahrten als Publikumsspektakel durchgeführt. Eine Lithographie zeigt den Ballonaufstieg der Wilhelmine Reichardt beim Oktoberfest 1820 in München (Bild 27). Wilhelmine Reichardt war die erste deutsche Ballonfahrerin.

Zwar gab es damals noch keine einheitliche technisch-naturwissenschaftliche Lehre in Deutschland, dennoch wurden hier mit mehr oder weniger starker Unterstützung der Territorialherren eine Fülle von technischen Erfindungen gemacht.

Ich möchte die lockere Aufzählung mit Count Rumford beginnen (Bild 28). Als Major Benjamin Thompson kämpfte er im amerikanischen Unabhängigkeitskrieg auf englischer Seite. Nach dem

Ende dieses Krieges begab er sich nach London, dort hielt er naturwissenschaftliche Vorträge in der berühmten Royal Institution. Später trat er in die Dienste des bayerischen Kurfürsten und lebte von 1784 bis 1799 in München (Bild 29).

In dieser Zeit führte er in Bayern die Kartoffel ein. Er reorganisierte das bayerische Heer und legte in großzügiger Planung zur Beschäftigung der Truppen in Friedenszeiten den Englischen Garten in München an.

Als Physiker gewannen Rumfords Arbeiten auf dem Gebiet der Reibungswärme besondere Bedeutung. Beim Bohren von Geschützrohren wurde Rumford auf die dabei entstehende erhebliche Wärme aufmerksam. Er stellte quantitative Berechnungen an. Aus diesen Arbeiten und eigenen Beobachtungen entwickelte Julius Robert Mayer schließlich den ersten Hauptsatz der Wärmelehre, das Gesetz von der Erhaltung der Energie.

Ein Beispiel, wie durch Zufall ein Erfindertalent vom Landesherrn gefördert wurde, ist Joseph von Fraunhofer in München (Bild 30): Als mittelloser Glasschleiferlehrling wird Fraunhofer beim Einsturz des Hauses seines Lehrherrn 1801 verschüttet. Er kann aber unverletzt geborgen werden. Die Chronik berichtet, daß die Rettungsarbeiten im Beisein des bayerischen Kurfürsten Maximilian durchgeführt wurden. Er schenkt Fraunhofer einen Geldbetrag von 8 Karolinen, das sind nach heutiger Währung etwa ein tausend US-Dollar. Mit dieser Summe konnte Fraunhofer seine Studien finanzieren. Als Entdecker der schwarzen Absorptionslinien im Sonnenspektrum wurde er 1821 ein geachtetes Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Als Erfinder baute er eine Reihe von optischen Instrumenten.

Im Jahre 1813 erfand der badische Forstbeamte Freiherr Karl Friedrich Drais von Sauerbronn in Karlsruhe sein Laufrad, die DRAISINE (Bild 31). Drais führte seine Erfindung während des Wiener Kongresses einem erstaunten und vornehmen Publikum vor. Karl August von Sachsen-Weimar, der auf dem Kon-

groß mit neuen Gebieten und dem Titel eines Großherzogs bedacht wurde, nannte die Draisine »die fahrende Ritterschaft unserer Tage«. Die Draisine fand 1818 in England und 1819 in den Vereinigten Staaten von Amerika als DANDY oder HOBBY HORSE weite Verbreitung. Bild 32 und Bild 33 zeigen das Laufrad noch als Mode- oder Freizeit-Spielerei. Wenige Jahre später schloß sich jedoch hier die Entwicklung des Fahrrades an, das bis heute als ein wichtiges und rationelles Personentransportmittel angesehen werden muß.

Kehren wir noch einmal nach Bayern zurück:

Dort erhielt Alois Senefelder 1799 ein Privileg (Patent) für den Stein-Druck, aus dem sich der heutige Offset-Druck entwickelt hat. Senefelder beschrieb in dem LEHRBUCH DER STEINDRUCKEREI alle auch heute noch gültigen Rezepte für dieses revolutionierende Druckverfahren (Bild 34), 1801 erhielt er von König Georg III. von England das englische Patent für seine Erfindung.

Von Senefelders LEHRBUCH wurde 1819 eine englische Ausgabe hergestellt (Bild 35). Senefelder erhielt die Goldmedaille der Society of Arts in London mit der Inschrift TO THE IVENTOR OF LITHOGRAPHY zugesandt.

Jener Georg von Reichenbach (Bild 36), von dessen Englandreise ich bereits berichtet habe, wurde in seiner Heimat durch eine besondere technische Meisterleistung berühmt: Im Auftrag des bayerischen Königs Max Joseph hat er die Modernisierung und den Ausbau der Soleleitungen von Berchtesgaden, Reichenhall, Traunstein und Rosenheim durchgeführt.

Die 32km lange Soleleitung von Reichenhall nach Traunstein war bereits 1617 bis 1619 gebaut worden und kann als erste Pipeline gelten. Die Leitung bestand aus gebohrten Baumstämmen, die durch Bleimuffen verbunden waren. Zur Überwindung des Höhenunterschiedes von 238m hatte man sieben Pumpstationen eingerichtet. Reichenbach ersetzte die Kolbenpumpen durch die von ihm entwickelten und wesentlich leistungsfähigeren Wassersäulenmaschinen, von denen die letzte noch

bis in die fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts in Betrieb war.

Ritter Joseph von Baader, der Georg von Reichenbach auf seiner Englandreise begleitet hatte, setzte sich besonders für die verkehrstechnische Entwicklung Bayerns ein. Auf seine Anregung hin wurde der Bau des Donau-Main-Kanals durchgeführt – ein Projekt, das bis in die Zeit Karls des Großen (fossa carolina) zurückreicht (Bild 37).

Ein Konkurrent dieses Kanals war die erste deutsche Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth (Bild 38). Der bayerische König Ludwig I. war der Meinung, daß die Kanalschiffahrt mehr Zukunft hätte, deshalb fehlte er auch bei der Eröffnungsfeier der Eisenbahn. Die Tatsache, daß man den Transport der zerlegten Stephenson-Lokomotive ADLER von Newcastle nach Nürnberg auf dem Wasserwege durchführte, schien dem König noch recht zu geben.

Die Verbreitung der wissenschaftlichen Kenntnisse fand in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auch in gesellschaftlichen Zirkeln des Adels und des gehobenen Bürgerstandes statt. Diese Kreise schufen aufgrund ihrer übernationalen Zusammengehörigkeit eine internationale Wissenschaft.

Ein schönes Beispiel hierfür ist die zeitgenössische Bleistiftzeichnung von einem unbekanntem Künstler (Bild 39); sie zeigt Ernst Florens Friedrich Chladni bei der Vorführung der nach ihm benannten Chladnischen Klangfiguren im Hause Thurn und Taxis in Regensburg im Jahre 1800.

Die Chladnischen Klangfiguren entstehen, wenn man eine dünne Metallplatte, die mit feinem Staub bedeckt ist, durch Anstreichen mit einem Geigenbogen zum Schwingen bringt. Je nachdem, wie die Metallplatte eingespannt bzw. festgehalten wird, entstehen verschiedene Töne und entsprechend verschiedene Staubfiguren. Chladni ist einer der Begründer der wissenschaftlichen Akustik.

Johann Wolfgang von Goethe entfaltete seine wissenschaftlichen Studien vor solchem gesellschaftlichen Hintergrund. So gaben ihm seine wiederholten Kuraufenthalte in Karlsbad die Anregung, gemeinsam mit dem Juwelier und



27



28



29



30



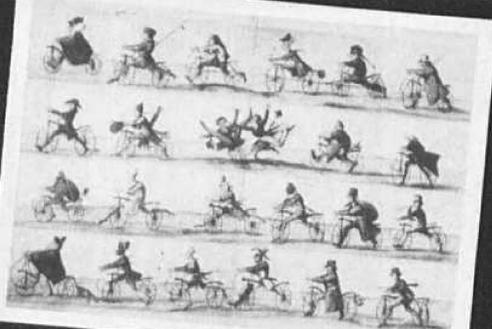
31



32



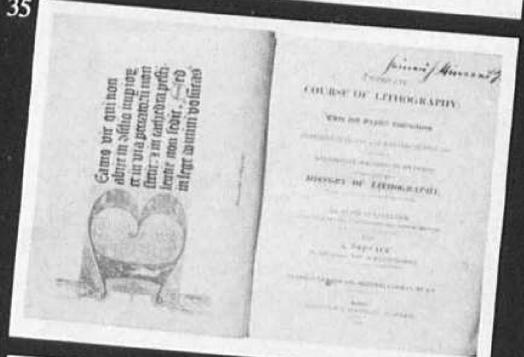
33



34



35

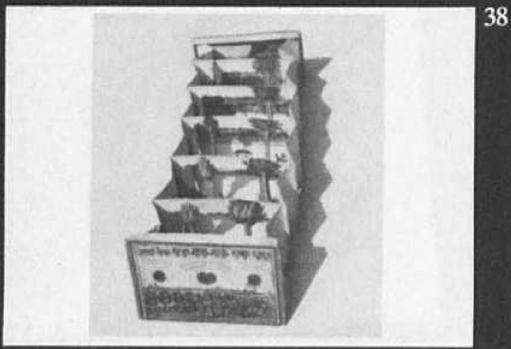


36

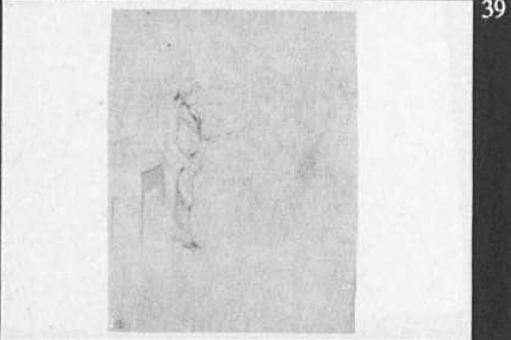


37





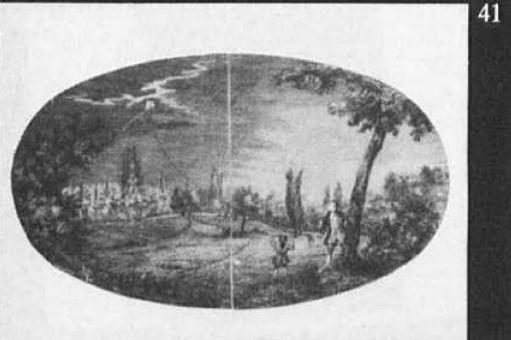
38



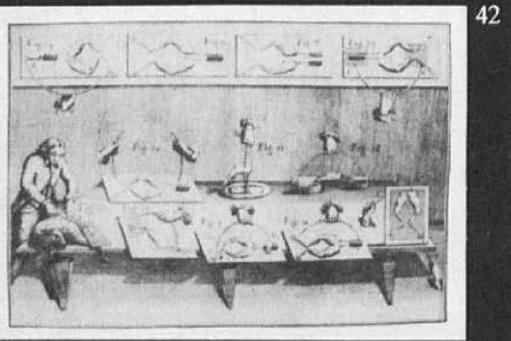
39



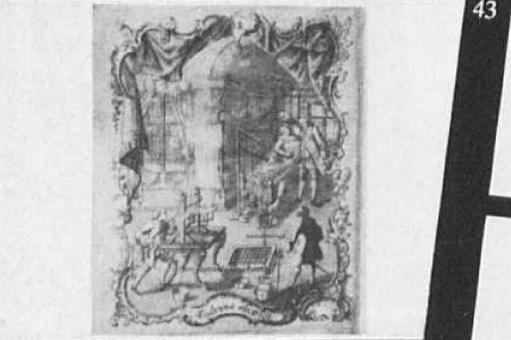
40



41



42



43

Edelsteinschneider Joseph Müller eine Steinsammlung zusammenzustellen, die über den Händler David Knoll in mehreren Exemplaren an interessierte Kurgäste verkauft wurde: Sie besteht aus fünf Kästen mit zusammen 112 sorgfältig etikettierten Steinen von 5 bis 6 cm Größe. Goethe hat zu dieser ersten »Lehrsammlung« den erläuternden Text in einem Bändchen »Beschreibung der Karlsruher Müllerschen Steinsammlung – zur Kenntnis der böhmischen Gebirge« verfaßt (Bild 40). Goethe nimmt in der Anordnung der Gesteinsproben und im Text zwar diplomatisch, aber doch eindeutig Partei in dem damals herrschenden Gelehrtenstreit zwischen Neptunisten und Plutonisten. Abraham Gottlob Werner, Professor an der Bergakademie in Freiberg/Sachsen, war der Hauptvertreter der Neptunisten; er lehrte unter anderem, daß Granit und Basalt Meeresablagerungen seien. Die Erzgänge deutete er als Ausfüllungen durch das Wasser des Urozeans. Im Gegensatz dazu vertraten die Plutonisten den Standpunkt, daß zur Gesteinsbildung nur solche Prozesse in Frage kämen, die sich auch in der Gegenwart sichtbar abspielen, zum Beispiel der Vulkanismus.

Aus der damaligen noch begrenzten Kenntnis der Geologie von Nordamerika hat Goethe über diesen Gelehrtenstreit dichterisch reflektiert:

»Amerika, du hast es besser als unser Kontinent, der alte, hast keine verfallenen Schlösser und keine Basalte.«



44



45

Dich stört nicht im Inneren zu lebendiger Zeit unnützes Erinnern und vergeblicher Streit.

(Zahme Xenien, Den Vereinigten Staaten)

Die Elektrizität fand in der Goethezeit auf manchem Gebiet die erste technische Anwendung. Naturwissenschaftliche Erforschung der Phänomene und Anwendung auf praktischen Gebieten gingen nebeneinander her, wobei wieder wechselseitige Beeinflussungen stattfanden.

Benjamin Franklin stellte mit Hilfe seines bekannten Drachenflugversuches am 9. Oktober 1752 fest, daß der Blitz mit dem Funken aus der Elektrisiermaschine vergleichbar sei.

Von Franklins Drachenversuch gibt es keine authentische Abbildung. Die Mittelvignette aus einer Lehrtafel – um 1900 gezeichnet – reportiert das Geschehen (Bild 41). Die Erfindung des Blitzableiters war das praktische Ergebnis der Versuche von Benjamin Franklin.

Einen entscheidenden Fortschritt in der Kenntnis vom Wesen der Elektrizität erzielte in Italien 1790 Luigi Galvani, der erstmals eine strömende Elektrizität beobachtete, als ein Froschschenkel in Zuckungen geriet, sobald man ihn mit Kupfer und Eisen in Berührung brachte.

Den Froschschenkelversuch Galvanis – hier aus der Originalarbeit – zeigt Bild 42. Galvani führte jedoch die von ihm entdeckte Berührungselektrizität irrtümlicherweise auf eine den Tieren eigene Elektrizität zurück.

Erst sein Landsmann Alessandro Volta – mit Goethe fast gleichartig – erkannte, daß die Verschiedenheit der benutzten Metalle entscheidenden Anteil an dem Phänomen hat. Er gelangte dadurch zur Konstruktion der sogenannten Voltaschen Säule.

Unter den gebildeten Ständen der damaligen Zeit wurde jegliches Experimentieren mit der neu entdeckten Elektrizität mit besonderem Interesse und mit belobigender Aufmerksamkeit verfolgt. So konnte es nicht ausbleiben, daß sich diese Experimentierfreudigkeit auch auf medizinischem Gebiet bewegte. Johann Gottlieb Schäffer schrieb 1752 bereits ein kleines Compendium:

»Die electriche Medicin oder die Kraft und Wirkung der Electricität in dem menschlichen Körper und dessen Krankheiten besonders bey gelähmten Gliedern aus Vernunftgründen erläutert und durch Erfahrungen bestätigt« (Bild 43).

An weiteren Entdeckungen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektrizität sind aus der Goethezeit vor allem noch die elektrolytischen Arbeiten von Sir Humphry Davy zu nennen, der außerdem die sehr praktische Sicherheitsgrubenlampe mit Drahtsiebzyylinder erfand.

Des weiteren ist die Entdeckung des Elektromagnetismus durch Hans Christian Oersted (Bild 44) und die Entdeckung der Induktion durch Michael Faraday im Jahre 1831 (Bild 45) zu nennen.

Die Aufzählung soll hier enden.

Resümee

Die Goethezeit stellt die Verbindung zwischen Aufklärung und der ersten industriellen Revolution dar.

Vier Entwicklungsbereiche habe ich Ihnen vorgestellt:

1. staatlich gelenkte und geförderte Industrialisierung in Frankreich; die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für die Technik;

2. die liberale Wirtschaftsentwicklung in England; das Wachsen eines eigenständigen Unternehmertums; eine technische Entwicklung, die sich vor allem auf die Empirie stützt;

3. die Verhältnisse in Deutschland, gekennzeichnet durch viele souveräne Kleinstaaten, wodurch zukunftsweisende technische Entwicklungen entweder gefördert, aber auch bisweilen stark behindert wurden;

4. die Internationalität der Naturwissenschaften im doch so stark national gegliederten Europa.

Goethe selbst hat diese Zeit aufmerksam miterlebt; er hat in seinem dichterischen Gesamtwerk zu all diesen Fragen Stellung genommen. In Wilhelm Meisters Wanderjahren, III. Buch, schreibt er *»... Das überhandnehmende Maschinenwesen quält und ängstigt mich, es wälzt sich heran wie ein Gewitter, langsam; aber es hat seine Richtung genommen, es wird kommen und treffen.«*



Sammlung von Steinen aus der Umgebung von Karlsbad

Zusammengestellt von Joseph Müller und Johann Wolfgang von Goethe.

Der erste von insgesamt fünf Kästen, die zusammen 112 Steine enthalten, mit einer Beschreibung von Goethe, Karlsbad 1827.

Sowohl durch die Anordnung der Steine als auch durch die Kommentierung bezieht Goethe Stellung im damaligen Wissenschaftsstreit um die Entstehung der Gebirge.



Alexander von Humboldt (1769–1859)

Alexander von Humboldt auf seiner Forschungsreise in Amerika im Alter von 39 Jahren.

Kupferstich von J. J. Freidhof nach einem Gemälde von F. G. Weitsch. 1808.

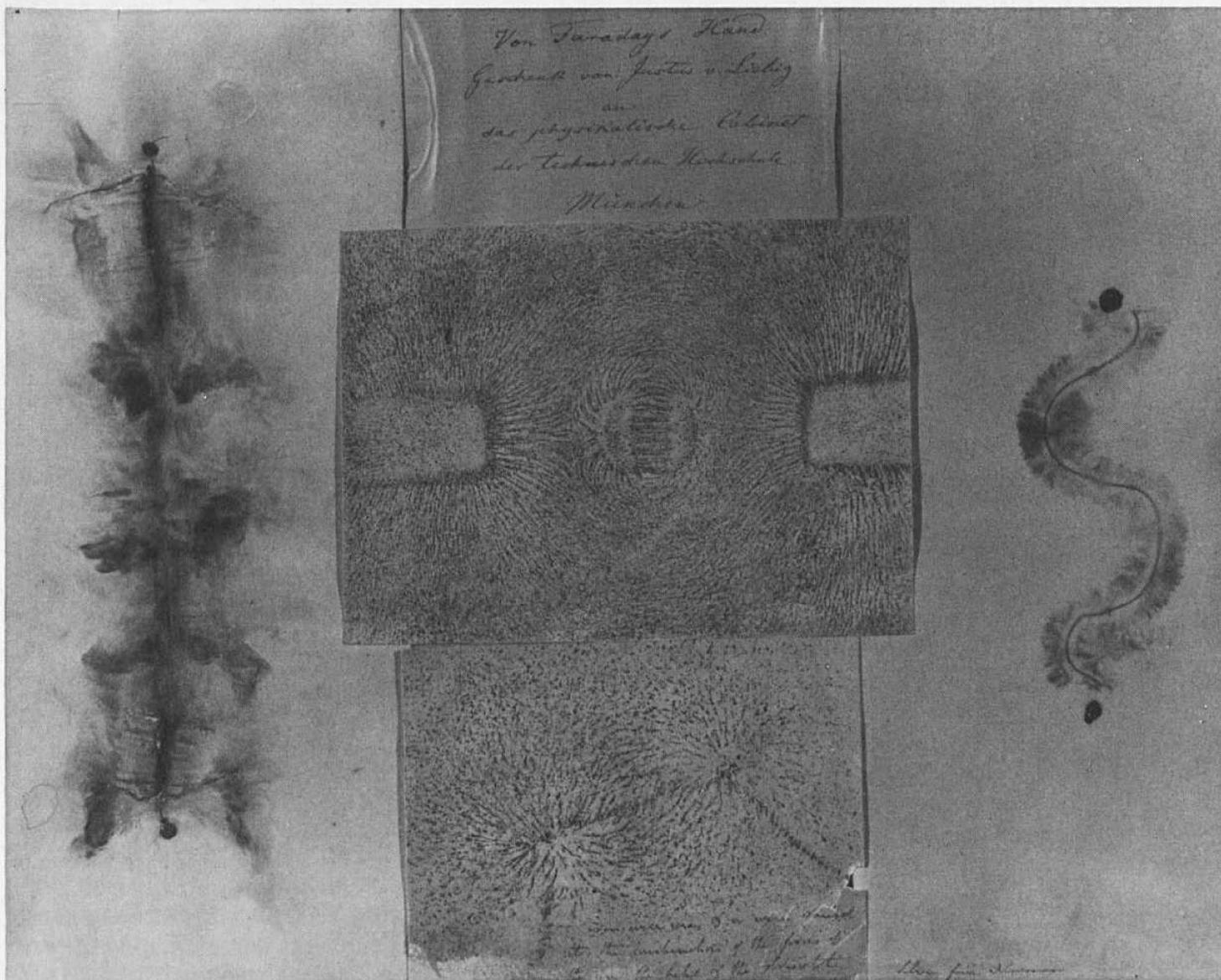
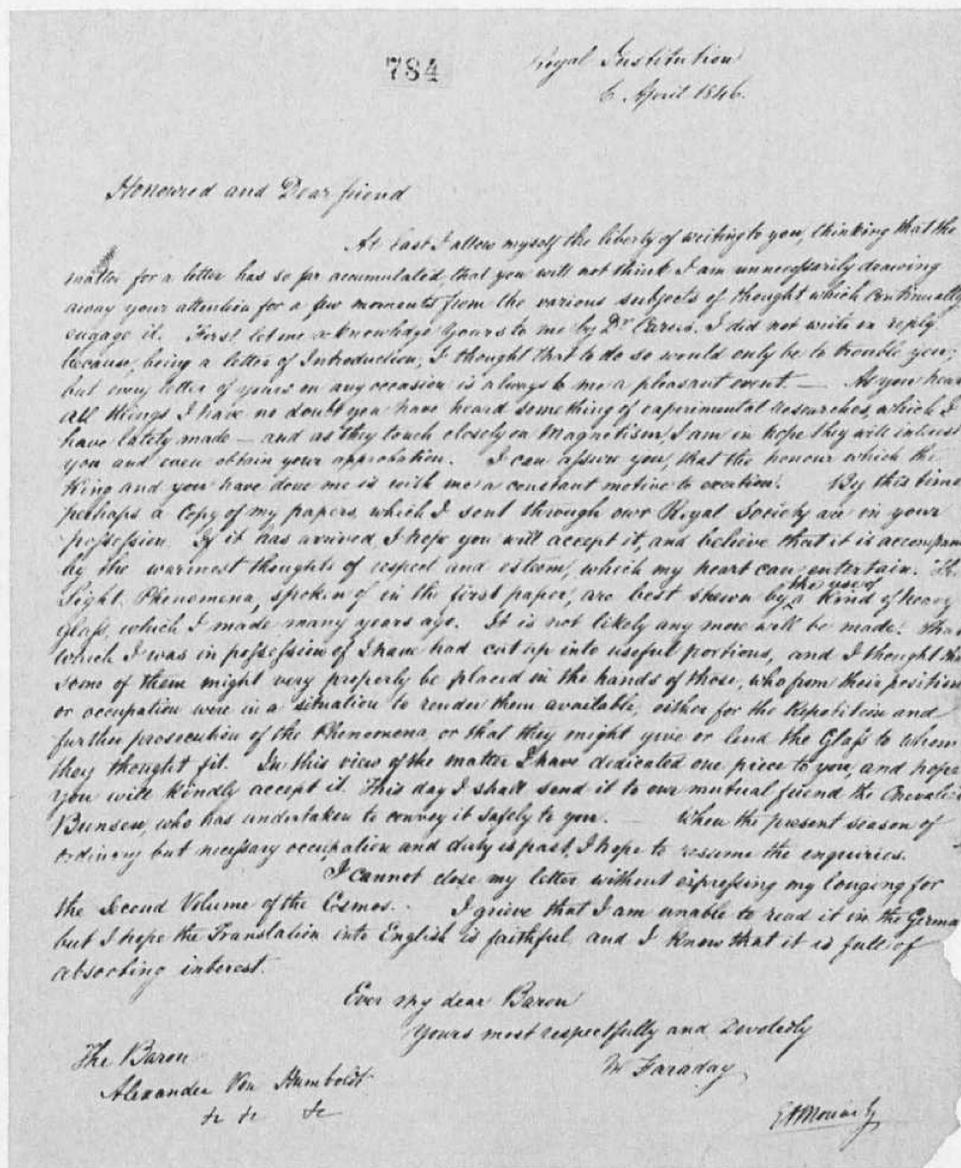
Alexander von Humboldt war der große deutsche Wissenschaftler, der noch idiographische und nomothetische Naturwissenschaft in einer Person vereinigte. Gemeinsam mit seinem Bruder, dem Geisteswissenschaftler Wilhelm von Humboldt (1767–1835) prägte er die Struktur wissenschaftlichen Lebens in Deutschland im 19. Jahrhundert und bis weit in unser Jahrhundert hinein.

Brief von Michael Faraday (1791–1867) an Alexander von Humboldt vom 6. April 1846.

In diesem Brief teilt der englische Physiker Faraday Alexander von Humboldt Einzelheiten über den von ihm entdeckten sogenannten »Faraday-Effekt« mit. Es handelt sich dabei um die Drehung der Polarisationssebene linear polarisierten Lichtes, wenn dieses in einem Magnetfeld parallel zu dessen Kraftlinien durch einen diamagnetischen Körper (schweres Glas) hindurchgeht.

In deutscher Übersetzung: »... Da Sie alles erfahren, so haben Sie ohne Zweifel schon etwas von den Experimental-Untersuchungen gehört, die ich in letzter Zeit vorgenommen habe. Und da sie in enger Beziehung zum Magnetismus stehen, so hoffe ich, daß sie Ihr Interesse und vielleicht sogar Ihren Beifall finden... Mittlerweile wird wohl ein Exemplar meiner Vorträge, welches ich durch unsere Royal Society schickte, in Ihre Hände gelangt sein. Wenn es angekommen ist, so hoffe ich, daß Sie es annehmen, und seien Sie versichert,

daß es von den wärmsten Empfindungen der Hochachtung und Verehrung begleitet ist, deren mein Herz fähig ist. Die Lichterscheinungen, von welchen in dem ersten Aufsatz die Rede ist, lassen sich am besten unter Benutzung einer Art von schwerem Glas zeigen, das ich vor vielen Jahren hergestellt habe. Es ist nicht wahrscheinlich, daß jetzt noch welches gemacht wird. Das, welches ich noch besaß, habe ich in brauchbare Stücke schneiden lassen, und ich glaube, sie in geeigneter Weise zu verwenden, wenn ich sie in die Hände derer gebe, die vermöge ihrer Stellung oder Beschäftigung in der Lage sind, sie zu gebrauchen: sei es, daß sie die Versuche wiederholen und weiter verfolgen wollen, oder daß sie das Glas anderen geben oder leihen, die sie für geeignet halten. Von dieser Anschauung ausgehend, habe ich Ihnen ein Stück gewidmet, und ich hoffe, daß Sie es freundlich annehmen. Ich werde es heute unserem gemeinsamen Freund, dem Ritter Bunsen, schicken, der es Ihnen auf sicherem Wege übersenden wird...

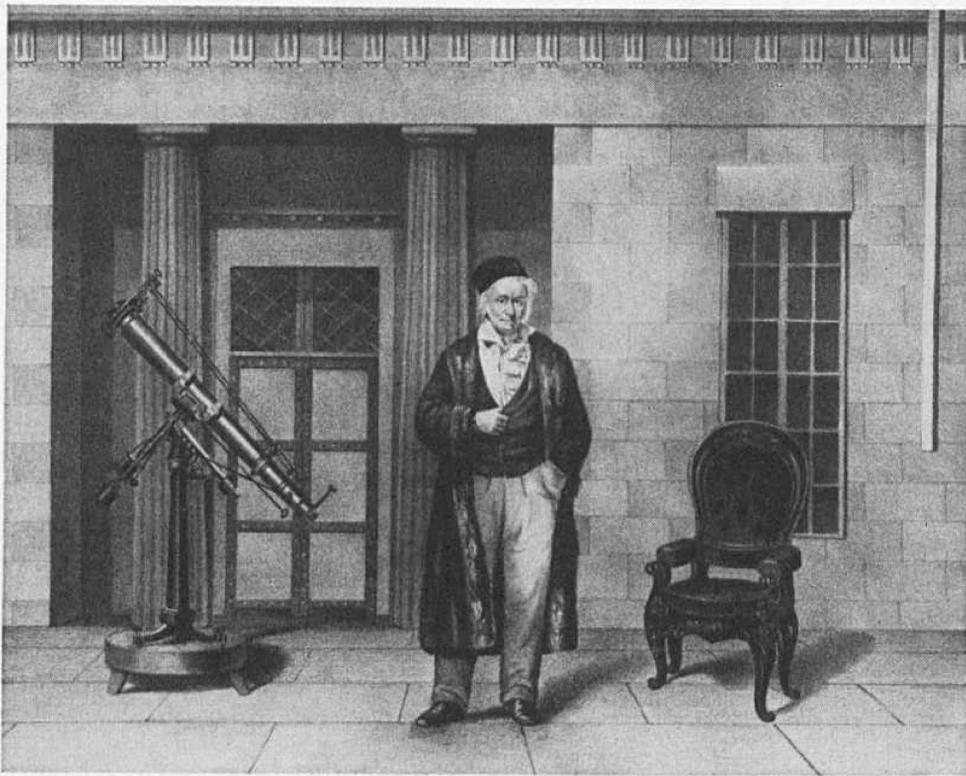


Ich kann diesen Brief nicht schließen, ohne mein Verlangen nach dem zweiten Band des Kosmos auszudrücken. Ich bin betrübt, daß ich ihn nicht in Deutsch lesen kann, aber ich hoffe, daß die Übersetzung ins Englische treu ist, und ich weiß im voraus, daß das Werk mich völlig gefangen nehmen wird. Immer, mein lieber Baron, hochachtungsvoll und ergebenst der Ihre M. Faraday.«

Kraftlinienbilder,

in der Mitte kenntlich gemacht mittels Eisenfeilpulvers, das durch Lack auf dem Papier fixiert wurde; links und rechts Gold- bzw. Silberdraht, der durch einen elektrischen Stromstoß zerstäubt wurde. Der Metallstaub hat sich hier entsprechend den Kraftlinien niedergeschlagen.

Dieses Dokument wurde von Michael Faraday eigenhändig angefertigt und dem deutschen Chemiker Justus von Liebig (1803–1873) als Geschenk übersandt.



Carl Friedrich Gauß

(1777–1855)

Carl Friedrich Gauß auf der Terrasse der Göttinger Sternwarte. Zweifarbige Lithographie von E. Ritmüller.

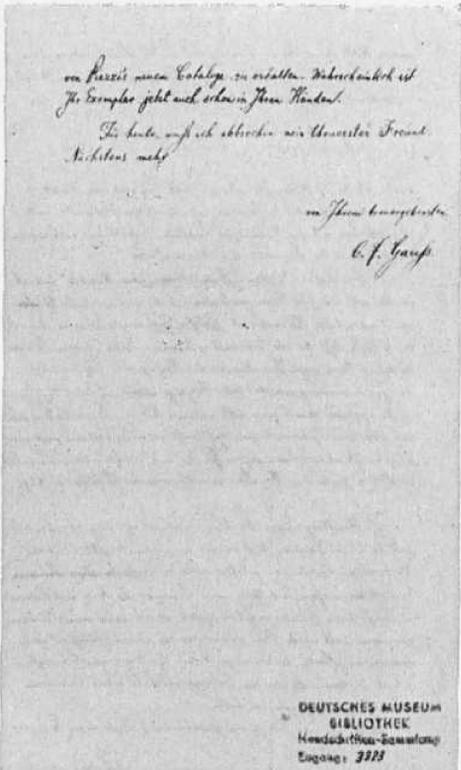
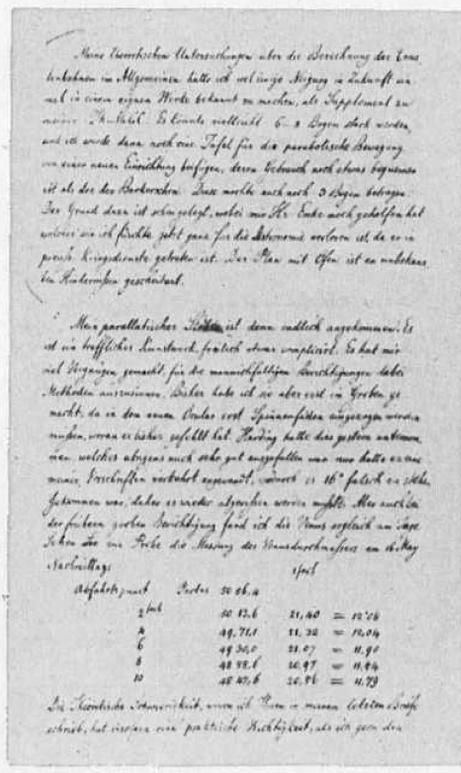
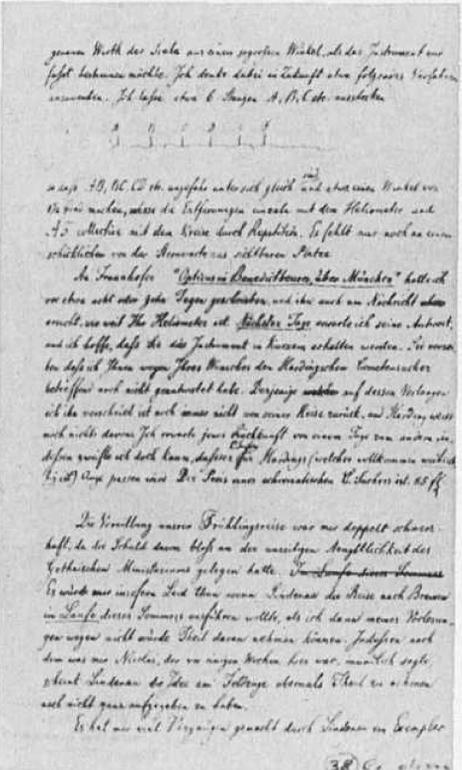
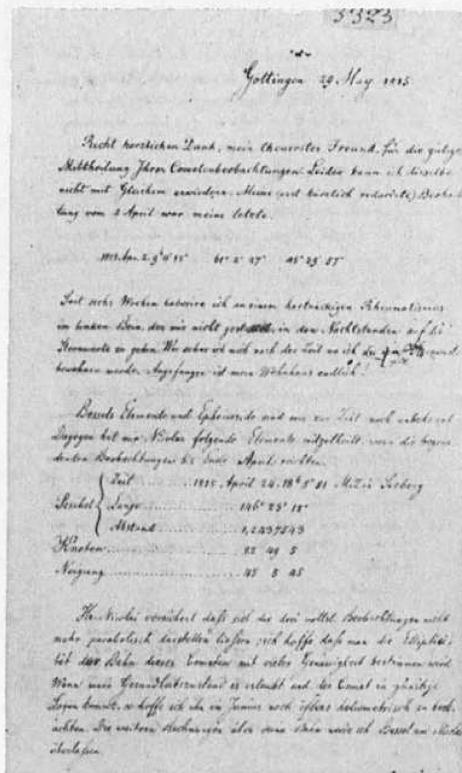
Mit der Inschrift »Dem Fürsten der Mathematik zum Gedächtnis« ließ der König von Hannover eine Gedenkmedaille zur Erinnerung an Carl Friedrich Gauß prägen, und wohl niemand hat Gauß diesen Ehrentitel streitig gemacht. Carl Friedrich Gauß muß als der bedeutendste deutsche Mathematiker und Astronom im 19. Jahrhundert gelten. Auf Empfehlung von Alexander von Humboldt wurde er 1807 zum Direktor der Göttinger Sternwarte berufen.

Carl Friedrich Gauß

(1777–1855)

Eigenhändiger Brief von Gauß an Heinrich Olbers. Göttingen, 29. Mai 1815.

In diesem Brief diskutiert Gauß mit seinem Fachkollegen Beobachtungen über Kometenbewegungen. Er berichtet weiterhin über seine Korrespondenz mit anderen Wissenschaftlern, unter anderem auch mit Fraunhofer »opticus in Benedictbeuern über München«.



Georg Simon Ohm

(1789–1854)

Porträtphotographie von Heintz in Erlangen um 1850.

Auf dem Internationalen Elektrischen Kongreß in Chicago 1893 wurde beschlossen, die Einheit des elektrischen Widerstandes nach Georg Simon Ohm zu benennen. Der Erlanger Schlossersohn Ohm hat das »Ohmsche Gesetz« über den Zusammenhang von elektrischer Spannung, Stromstärke und Leistung des Widerstandes entdeckt. Er wurde Mitglied der Royal Society in London, Professor für Mathematik und Physik in der Nachfolge von Carl August Steinheil (1801–1870) an der Universität München und Konservator an der Königlichen Akademie der Wissenschaften in München.

Probleme nicht leugnen sondern lösen.



Bayer forscht für den Umweltschutz.

Gesundes Wachstum ohne Schutz?
„Wenn Du groß bist“, sagt Opa, „wird aus diesem Bäumchen ein großer, schöner Baum geworden sein.“ Und er weiß, was er sagt. Denn er wird das Wachstum nicht nur den Launen der Natur überlassen. Er wird das Bäumchen hegen und pflegen wie alles in seinem Garten. Vor allem wird er es sorgfältig vor Schädlingen und Krankheiten schützen. Auch mit Pflanzen-

schutzmitteln aus der Chemie. Und so, wie die modernen Pflanzenschutzmittel im Garten ein gesundes Wachstum der Pflanzen sichern, so sichern sie im Großen die Ernten der Welt. Noch heute sind 15% aller Menschen unterernährt. Weitere 40% fehlernährt. Deshalb sind Pflanzenschutzmittel gegen Schädlinge, Pflanzenkrankheiten und Unkräuter lebensnotwendig.

Wir brauchen Chemie und müssen mit ihr weiterleben. Trotz einiger Probleme und Risiken. Wie in vielen Bereichen des täglichen Lebens. Zum Beispiel am Arbeitsplatz, im Haushalt, im Straßenverkehr. Aber wir alle sollten uns bemühen, Risiken zu erkennen, richtig einzuschätzen und so klein wie möglich zu halten. Dazu leisten wir bei Bayer nach Kräften unseren Beitrag.



II.

Optik und Feinmechanik

Eigenhändige Notizen Reichenbachs zur Modernisierung der Soleleitung von Reichenhall nach Traunstein.

Bereits 1617 wurde eine Soleleitung, die erste »Pipeline der Welt«, von Reichenhall nach Traunstein verlegt. Georg von Reichenbach modernisierte diese Anlage und ersetzte die alten, durch Wasserräder angetriebenen Pumpen durch die von ihm entwickelten Wassersäulenmaschinen.

Georg von Reichenbach
(1771–1826)



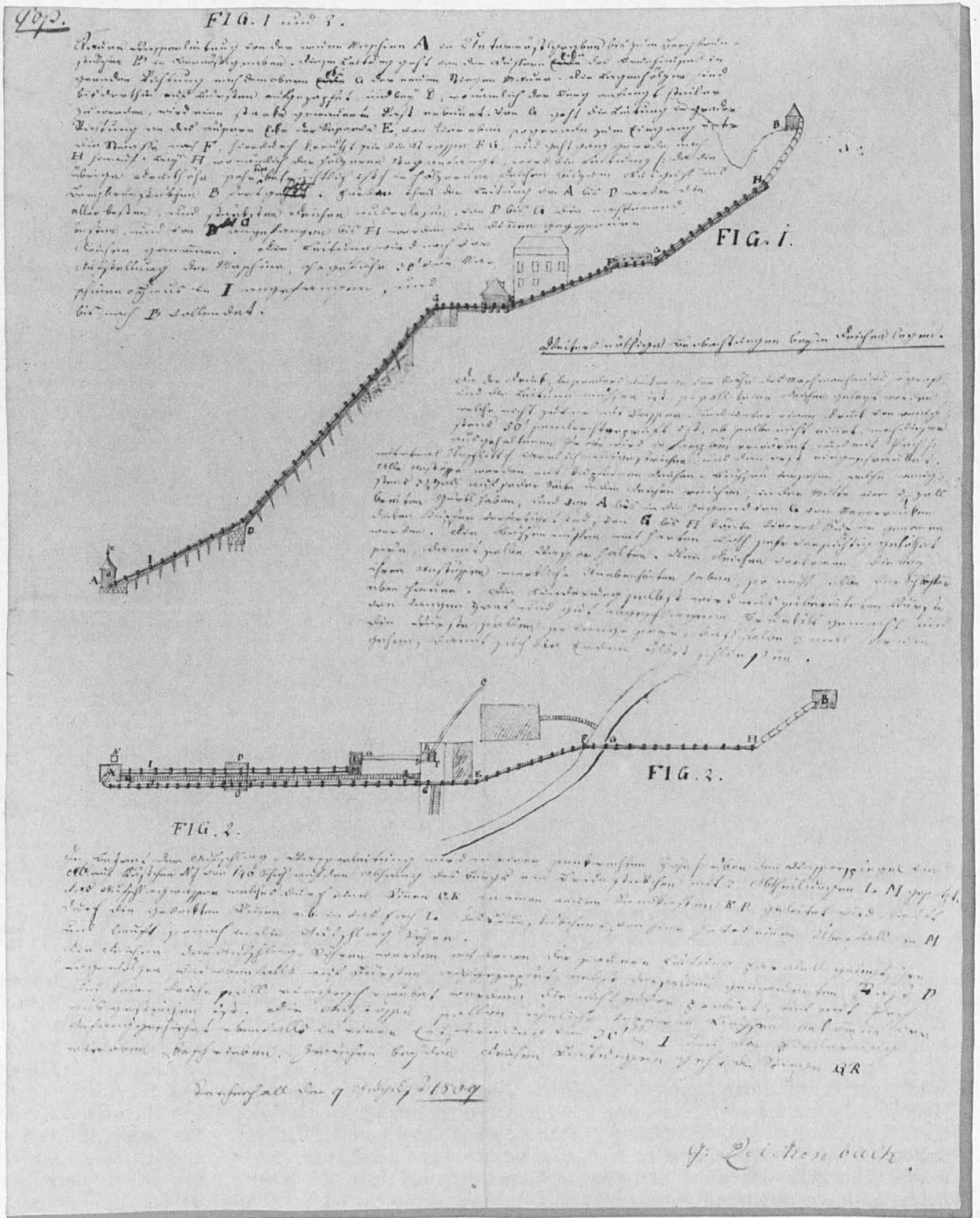
Georg von Reichenbach

Georg von Reichenbach

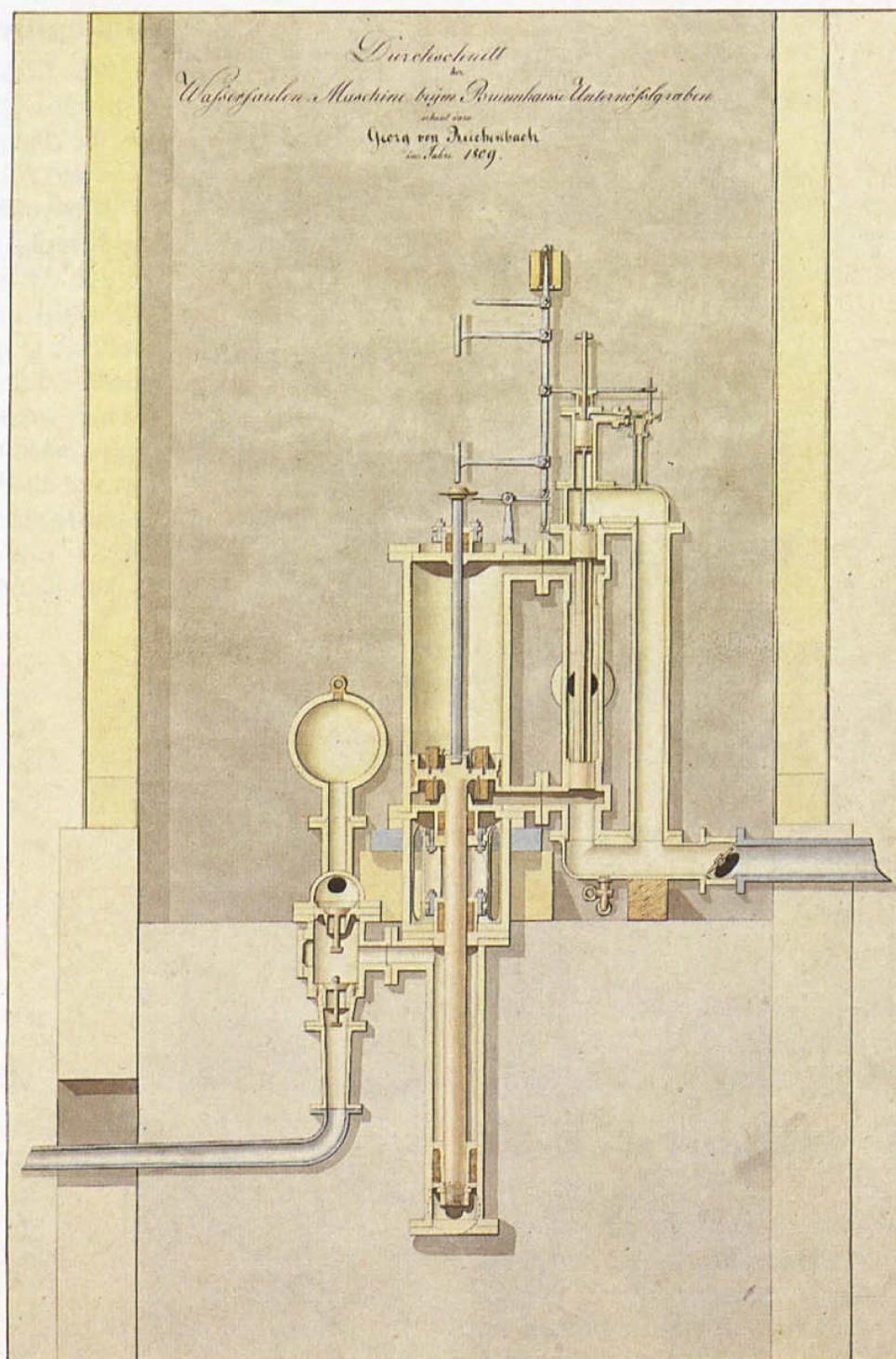
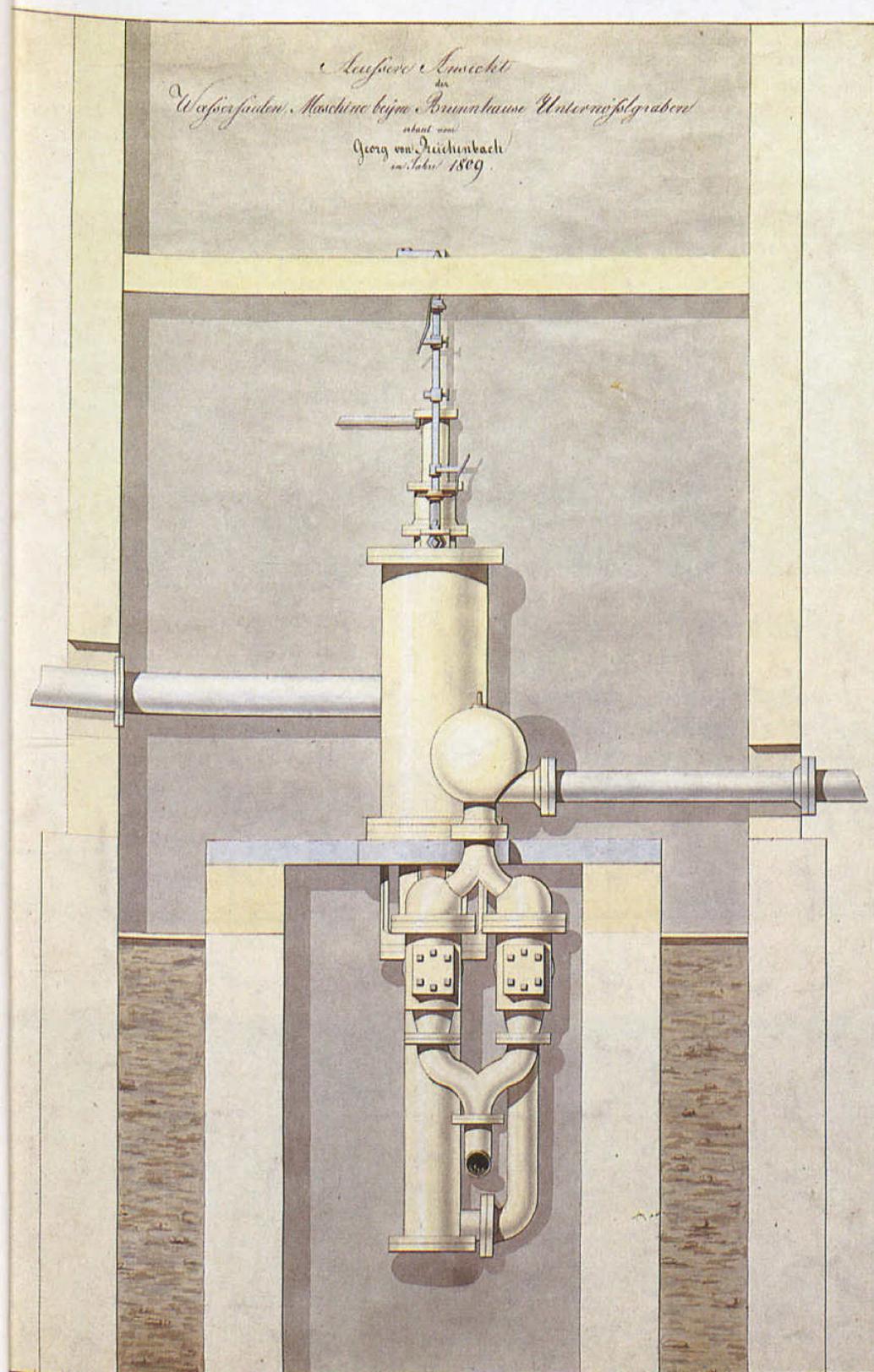
(1771–1826)

Georg von Reichenbach vor einer Wassersäulenmaschine stehend.

Heliogravure nach Rudolf Wimmer, 1909.



Georg von Reichenbach



Georg von Reichenbach

(1771–1826)

Äußere Ansicht und Durchschnitt
der Wassersäulenmaschine.

*Kolorierte Originalzeichnungen.
1809.*

Die Wassersäulenmaschinen arbeiteten nach dem Prinzip der »hydrostatischen Kraft der Wassersäule in geschlossenen Röhren«. Reichenbach verwendete diese Wassersäulenmaschinen als Pumpen für die bayerischen Soleleitungen im Reichenhaller Salzwier. Hier wurde die Sole in zwei Etappen über zwei Bergzüge geleitet, zunächst mit einer Druckhöhe von 90 m auf eine Förderhöhe von ebenfalls 90 m; sodann mit einer Druckhöhe von 112 m auf eine Förderhöhe von 365 m Höhe.



Joseph von Fraunhofer

(1787–1826)

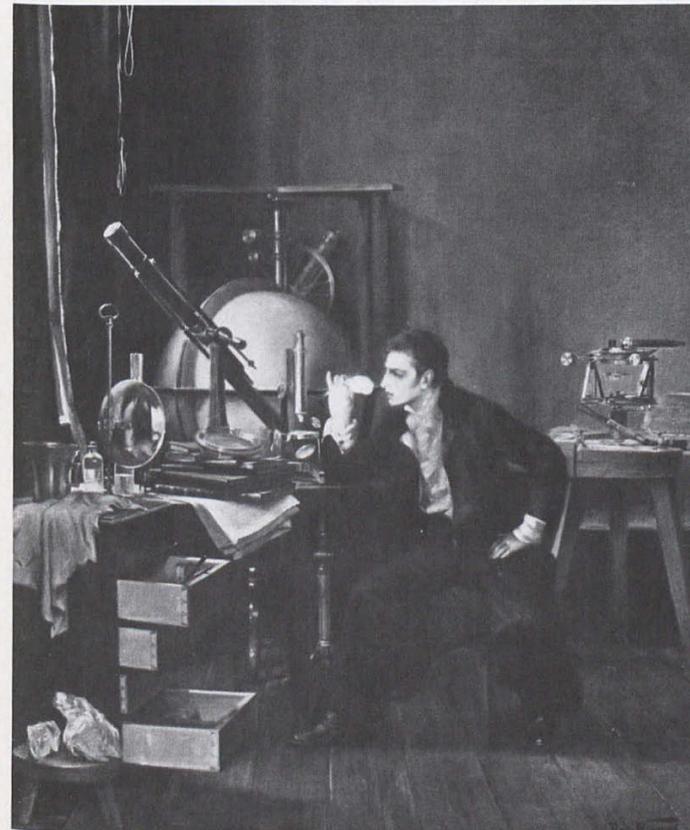
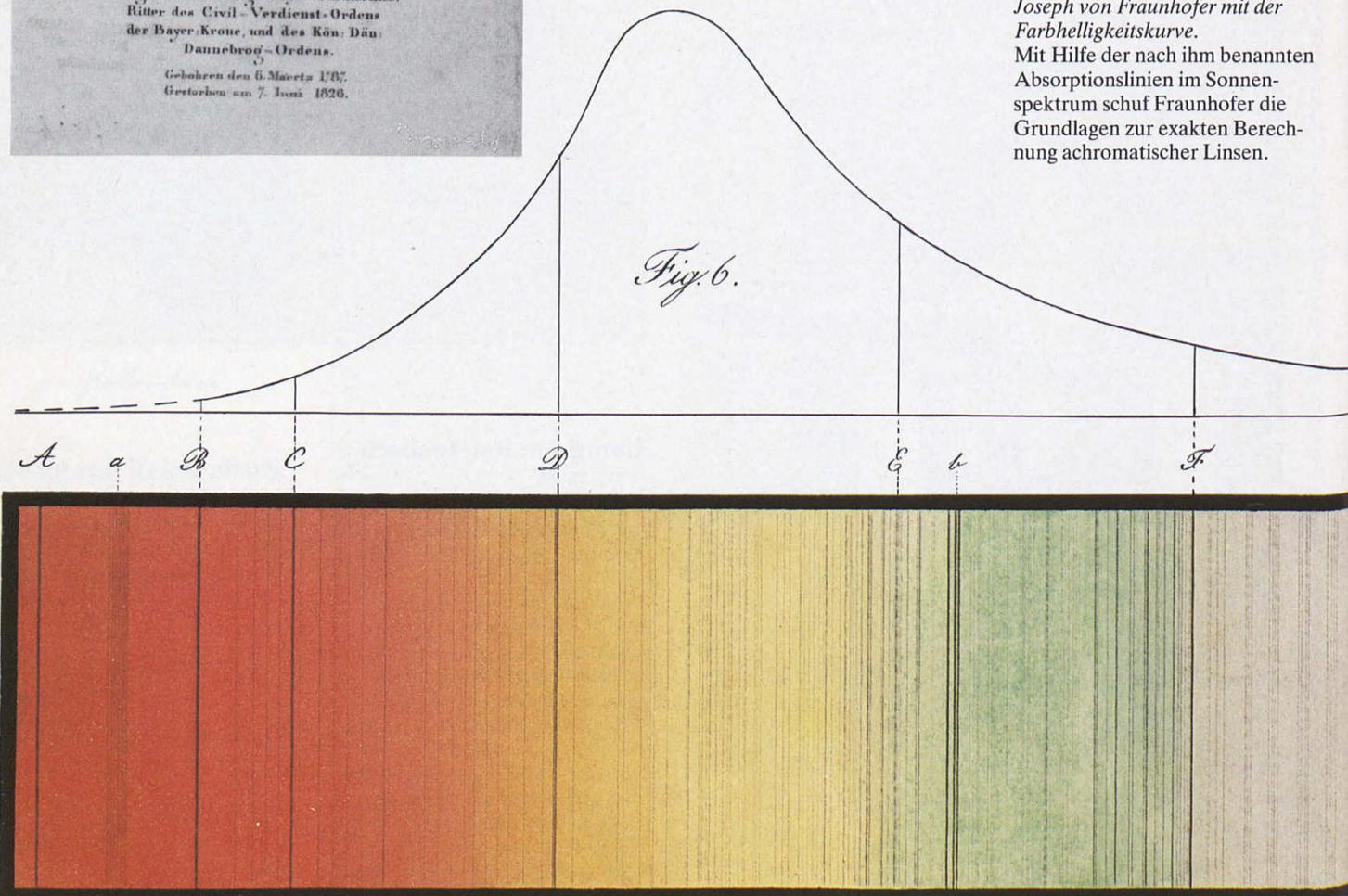
Porträtkupfer gezeichnet von J. Waldherr, gestochen von Vogel jun. aus Nürnberg.

Der bayerische Glasschleifergehilfe Joseph Fraunhofer bildete sich durch das Selbststudium der Mathematik und Physik zum bedeutendsten Optiker im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts. Aufgrund seines wissenschaftlichen Ansehens erhielt er hohe Ehrungen. Er wurde als Ritter des Civil-Verdienstordens der Bayerischen Krone und des Königlich Dänischen Dannebrog-Ordens geadelt.

Sonnenspektrum

Aufgenommen und gezeichnet von Joseph von Fraunhofer mit der Farbhelligkeitskurve.

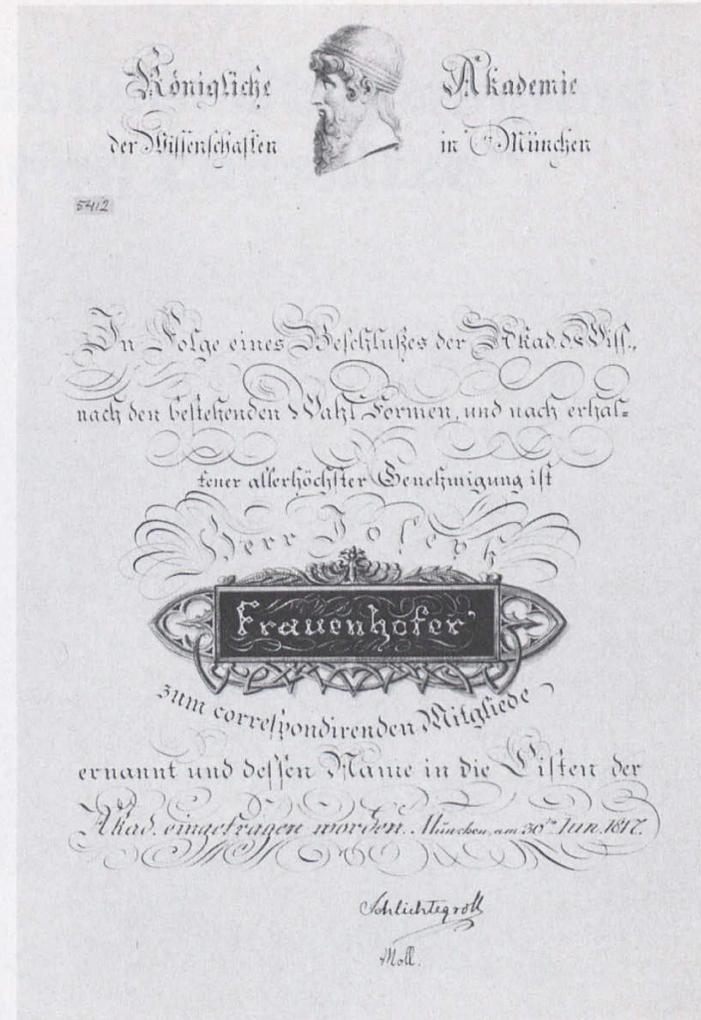
Mit Hilfe der nach ihm benannten Absorptionslinien im Sonnenspektrum schuf Fraunhofer die Grundlagen zur exakten Berechnung achromatischer Linsen.



Joseph von Fraunhofer

(1787–1826)

Fraunhofer entdeckt das Beugungsspektrum in der Federfahne.
Photodruck nach einem Gemälde von Rudolf Wimmer. 1895.

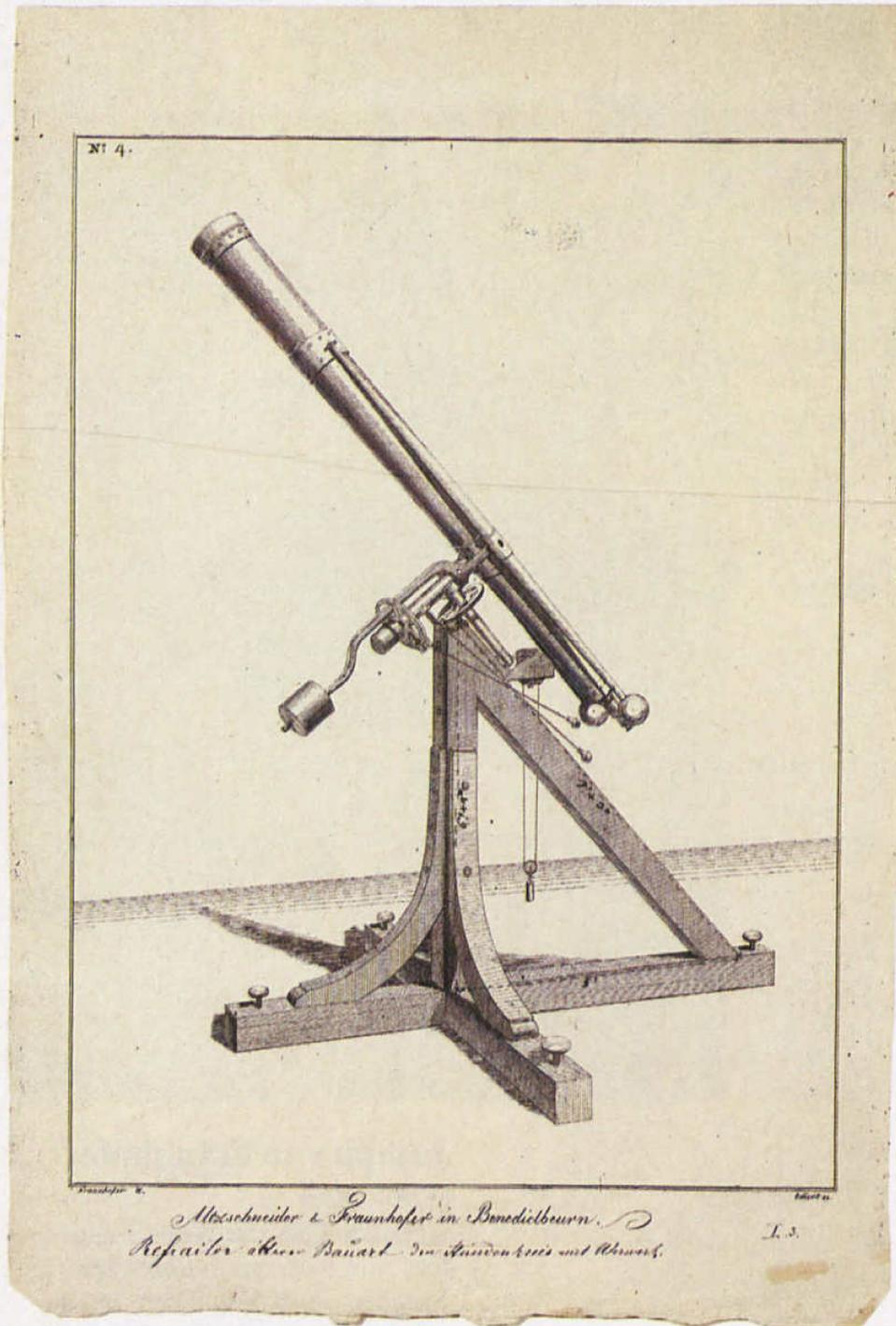


Joseph von Fraunhofer

(1787–1826)

Urkunde über die Wahl Fraunhofers zum Korrespondierenden Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften in München am 30. Juni 1817.

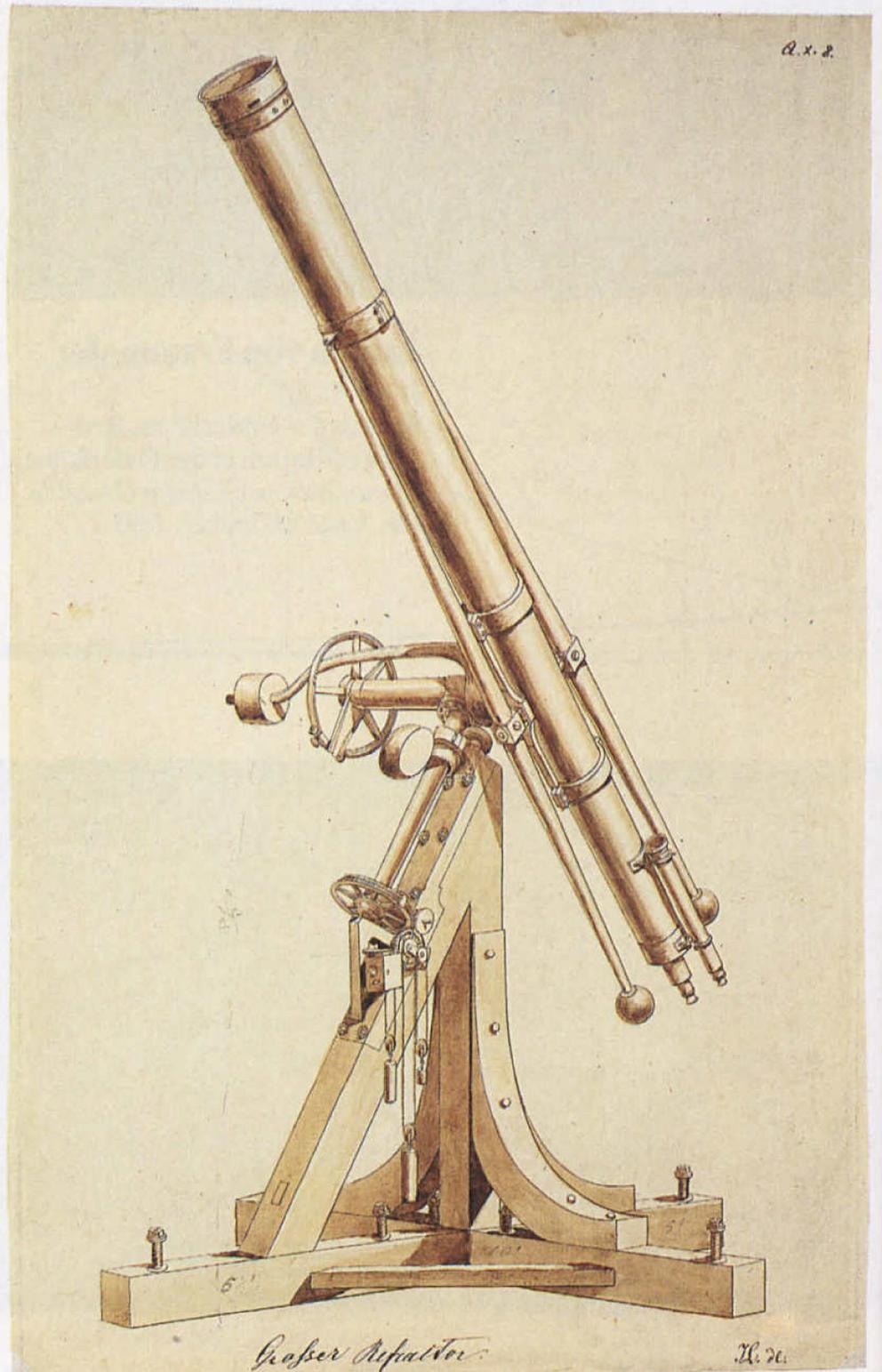
gezeichnet u. geätzt von Fraunhofer.



Refraktor älterer Bauart

Originalzeichnung von Joseph Fraunhofer (1787–1826).

In der Mathematisch-Mechanischen Werkstatt von Utzschneider, Reichenbach und Liebherr in München und Benediktbeuern wurde nach dem Eintritt Fraunhofers mit der Herstellung großer optischer Beobachtungsinstrumente begonnen. Diese zeichneten sich einmal durch die hervorragende Präzision der mechanischen Teile aus, die vor allem das Werk von Liebherr und Reichenbach waren; zum anderen durch die hohe Qualität der Linsen, deren optische Eigenschaften Fraunhofer mathematisch berechnete und in seiner Glashütte praktisch erprobte.



Großer Refraktor

Originalzeichnung von Joseph Liebherr (1767–1840).

Im Jahre 1806 wurde Fraunhofer Mitarbeiter in der Mathematisch-Mechanischen Werkstatt von Utzschneider, Reichenbach und Liebherr in München.

AEG-TELEFUNKEN

Im Interesse universeller Übertragung: „Richtfunkstation Zugspitze“.



Wo die Natur Grenzen setzt, überwinden Ideen viele Hindernisse – Ideen ermöglichen die lückenlose Kommunikation bis in die entlegensten Winkel.

Zum Beispiel durch unbemannte Richtfunkstationen, die selbst unter extremsten Umweltbedingungen immer betriebsbereit sind.

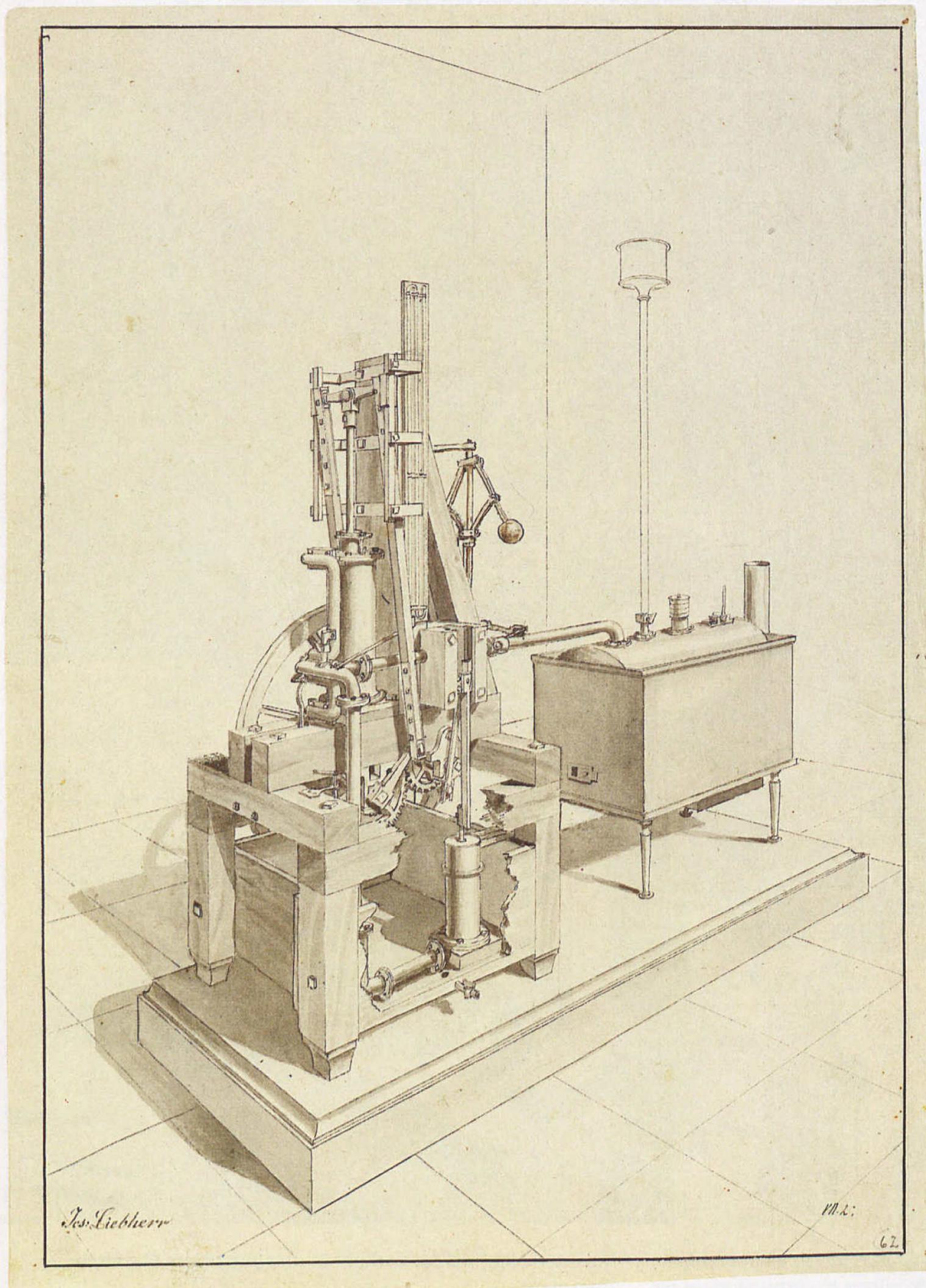
Ein bedeutender Knotenpunkt im internationalen Fernmeldeverkehr ist die von AEG-TELEFUNKEN installierte Richtfunkstation auf der Zugspitze, die in etwa 2.900 m Höhe zuverlässigen

Nachrichtenverkehr in unwegsamem Gelände garantiert.

Naturbedingte Probleme erfordern zur Lösung kühne Ideen – technische Höchstleistungen von AEG-TELEFUNKEN.

AEG-TELEFUNKEN

**An heute denken, für die Zukunft planen –
Zeichen setzen.**



Joseph Liebherr

(1767–1840)

Kleine Dampfmaschine.
Eigenhändige Zeichnung.
Um 1816.

Reichenbach, der Teilhaber an der Mathematisch-Mechanischen Werkstatt München, hatte 1791 bei seiner Studienreise nach England die Watt'sche Dampfmaschine mit Drehbewegung studiert. Er brachte seine Kenntnisse nach München mit. In der Mathematisch-Mechanischen Werkstatt beschäftigte sich Joseph Liebherr, der Mitbegründer des Unternehmens, daraufhin auch mit dem Bau kleiner Dampfmaschinen.

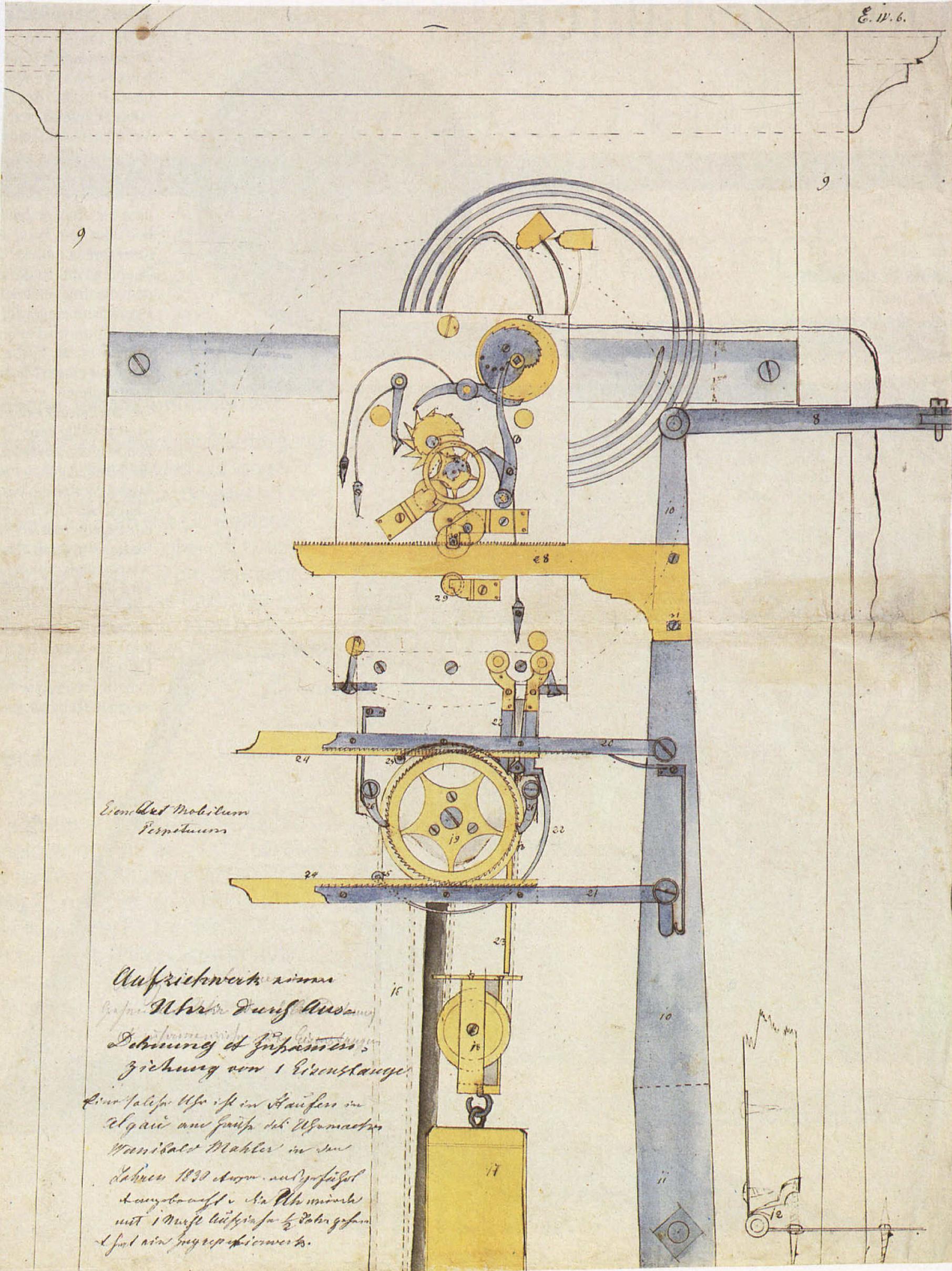
Joseph Liebherr

(1767–1840)

Aufziehwerk einer Uhr.
Eigenhändige Federzeichnung.
Koloriert.
Um 1830.

Liebherr war der befähigte Mechaniker in der Mathematisch-Mechanischen Werkstatt in München. Er bezeichnete dieses Uhrwerk als eine Art »mobiliūm perpetuum«, bei dem sich die Antriebsfeder durch Ausdehnen und Zusammenziehen einer Eisenstange aufzieht.

E. W. 6.



*Einzelnes Mobilitum
Perpetuum*

*Aufziehwerk zum
Geben Wasser durch Ausdehnung
Leistung des Zupassens
Ziehwerk von 1 Eisenschlange*

*Ein solches Werk ist im Hause im
Algerie am Fuße des Algierischen
Mandats Mahler in den
Jahren 1830 durch mich aufgestellt
worden und ist in der
mit 1 Muße beschriebenen
Zustand sich befinden.*



III.

Druckverfahren

Alois Senefelder

(1771–1834)

Englische Übersetzung des »Vollständigen Lehrbuchs der Steindruckerei«, das 1818 in München erschienen ist.

Im ersten Teil dieses Buches beschreibt Senefelder den Weg bis zur Erfindung der Lithographie; im zweiten Teil werden die verschiedenen Techniken im einzelnen dargelegt und durch Druckproben illustriert.

Senefelder hatte sein Druckverfahren zur wirtschaftlichen Vervielfältigung eigener poetischer Arbeiten und Musikkompositionen gedacht. Aber schon bald erkannte er die vielfältigen Möglichkeiten des Steindrucks. Die gro-

ßen Gemälde in den berühmten Kunstmuseen wurden mit dieser Technik reproduziert und damit für weite Kreise des Bildungsbürgertums zugänglich gemacht. Erst allmählich wurden Künstler auf diese Drucktechnik aufmerksam. So ist das Werk großer Meister in der darstellenden Kunst ohne die Lithographie nicht mehr denkbar.

Alois Senefelder

(1771–1834)

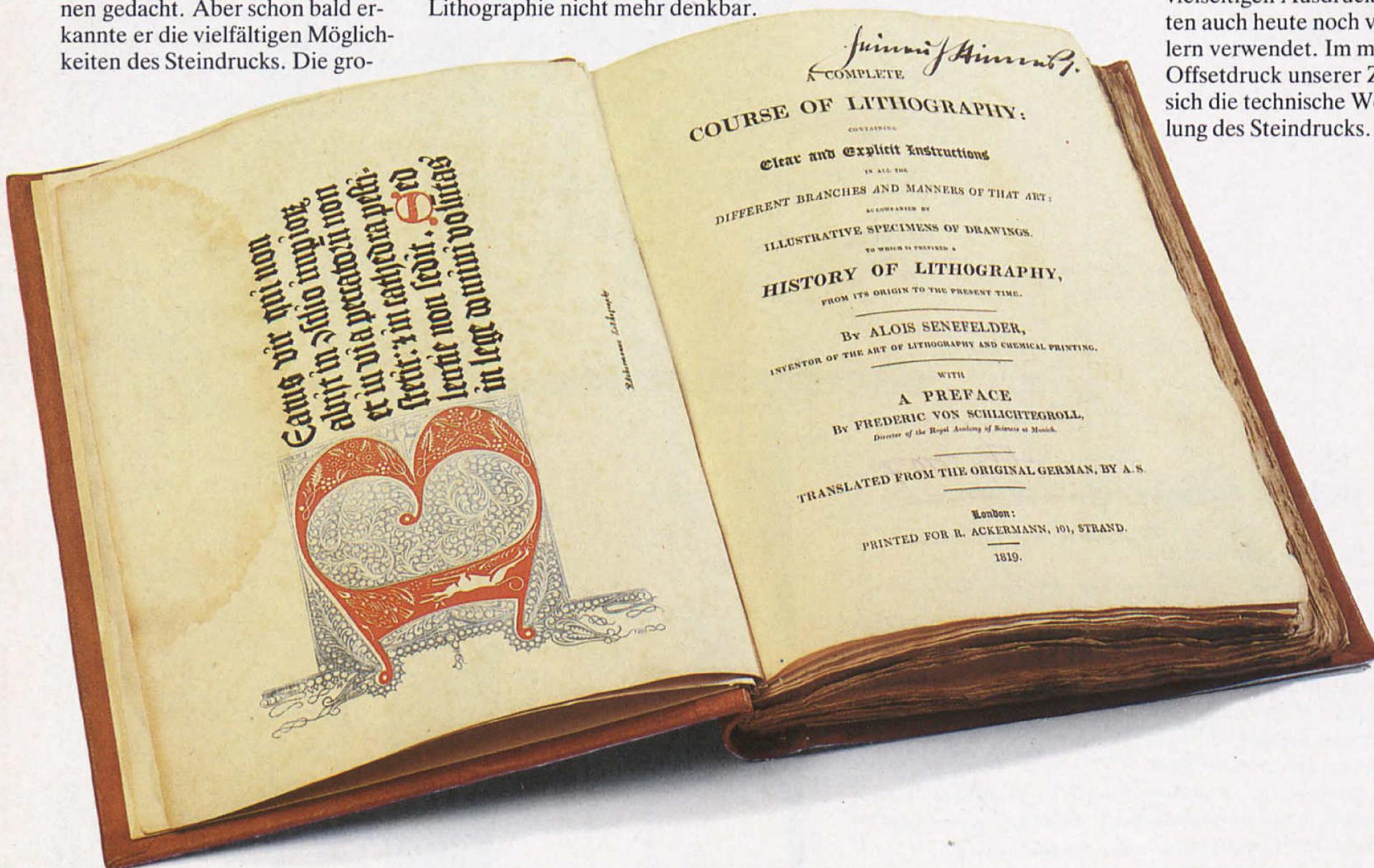
Bronzemedaille von Boevre (?).

Kurz vor der Wende zum 19. Jahrhundert erfand der Münchner Alois Senefelder nach längeren Versuchen das Steindruckverfahren, die Lithographie.

Die damals üblichen Druckverfahren waren der Hochdruck, bei dem die druckenden Stellen erhaben über dem Fond der Druckform stehen und der Tiefdruck (Kupferstich, Radierung), bei dem die druckenden Linien in die Druckform eingeritzt sind. Die Druckform wird beim Tiefdruck eingefärbt, die Farbe anschließend mit einem Messer wieder abgenommen.

Der Steindruck oder Flachdruck ist eine völlig neue Technik: druckende und nichtdruckende Parteien der Form liegen in einer Fläche. Dieses Verfahren beruht auf physikalischen Oberflächenkräften: der Eigenschaft, daß fettige Oberflächen wasserabweisend sind.

Als originalgraphisches Verfahren wird die Lithographie wegen ihrer vielseitigen Ausdrucksmöglichkeiten auch heute noch von Künstlern verwendet. Im modernen Offsetdruck unserer Zeit findet sich die technische Weiterentwicklung des Steindrucks.



Philips
forscht, entwickelt,
produziert
in Deutschland

Beispiel: Glasfasertechnologie

Optische Telekommunikation

Die optische Nachrichtenübertragung über Lichtleitfasern wird auf lange Sicht heutige Übertragungstechniken ablösen. Der Kern der Lichtleitfaser aus dotiertem Quarzglas mit einem Durchmesser von 50 μm überträgt optische Signale. Das Profil des Brechungsindex im Kern und der Mantel aus reinem Quarzglas verhindern das seitliche Austreten des Lichts aus der Faser.

Im Bild:

Die Lichtleitfaser mit ihrer komplizierten Struktur aus Kern, Mantel und Primärcoating wird bei 2000° Celsius in einer Argon-Atmosphäre aus einer 10 bis 20 mm starken Vorform mit derselben Kern-Mantel-Struktur gezogen. Das Philips Forschungslaboratorium Aachen entwickelte einen neuen Prozeß zur Herstellung der Vorform und vervollkommnete das Ziehverfahren.



PHILIPS



Friedrich Koenig

(1774–1833) *Porträt, Tiefdruck nach einem Gemälde.*
Friedrich Koenig ist der Erfinder der Buchdruck-Schnellpresse. Die berühmte Londoner Zeitung THE TIMES wurde vom 29. November 1814 an auf der von Friedrich Koenig gebauten Schnellpresse gedruckt.

Der Leitartikel dieser Nummer beginnt mit dem Satz: »Our journal of this day presents to the public the practical result of the greatest improvement connected with printing since the discovery of the art itself.«



Friedrich Koenig

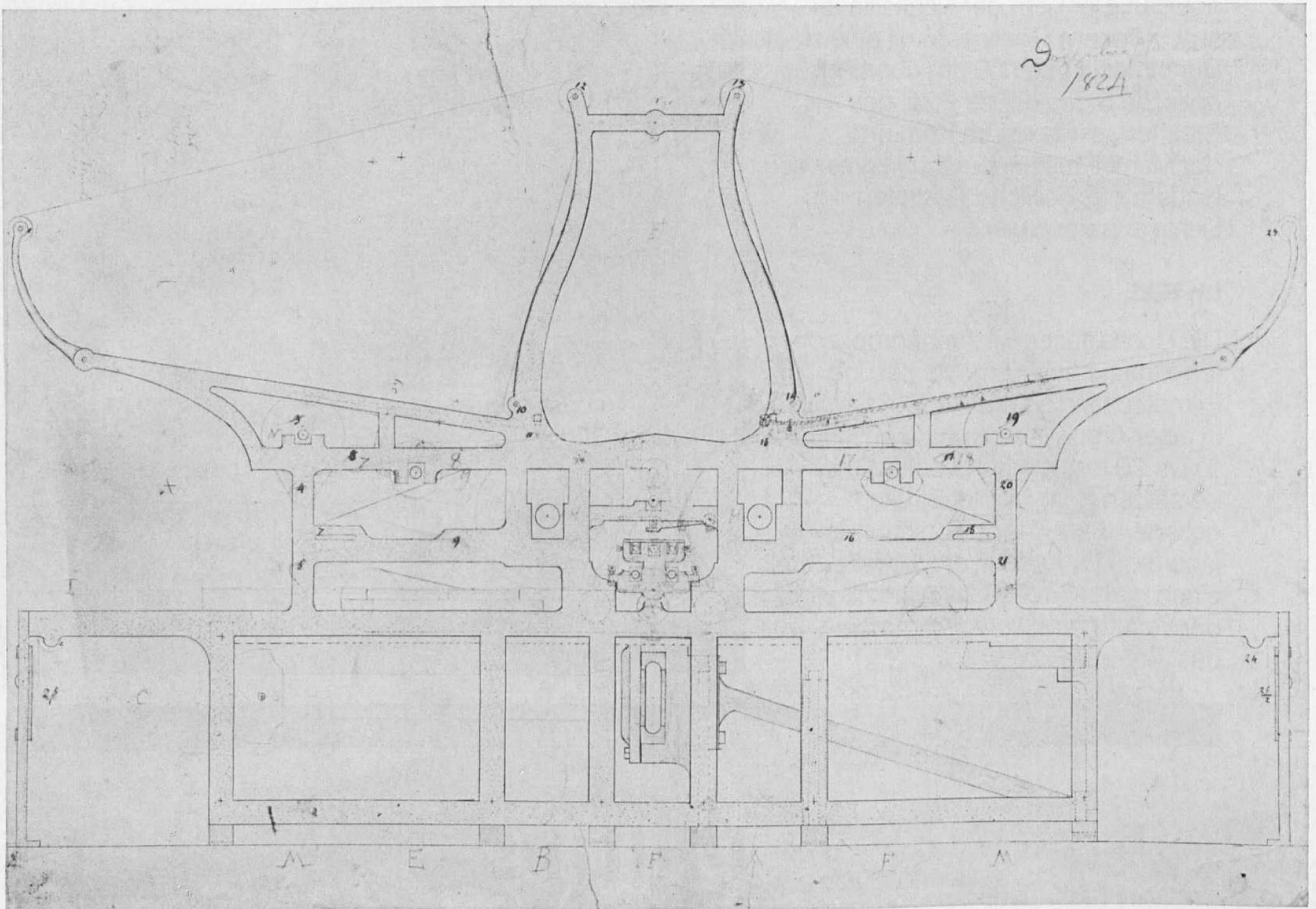
(1774–1833)
Completing-machine.
Originalzeichnung von Friedrich Koenig. 1824.

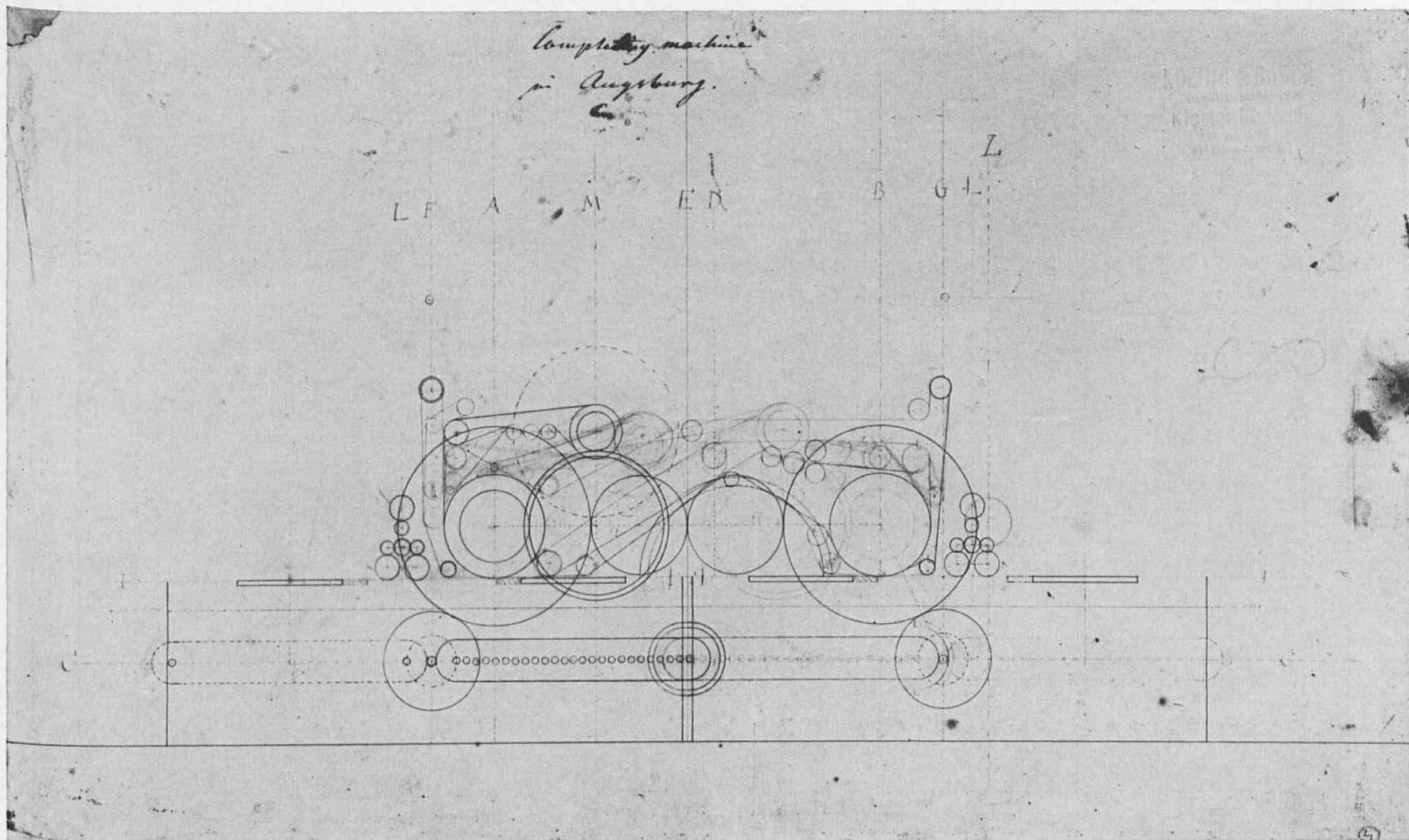
Nach dem Erfolg der Schnellpressenfabrik Koenig & Bauer durch den Druck der Londoner Zeitung THE TIMES interessierten sich auch deutsche Verleger für die neuartigen Druckmaschinen. 1822 bestellte der Stuttgarter Verleger Friedrich Cotta für seine Augsburger Druckerei eine Completing-machine zum Preis von 20 000 Gulden. Der erste Druck auf der Completing-machine erfolgte am 3. Juli 1824 zur Zufriedenheit des Verlegers und des Erfinders.

Friedrich Koenig

(1774–1833)
Zwei-Zylinder-Doppel-Schnellpresse.
Originalzeichnung von Friedrich Koenig. 1824.

Ebenfalls im Jahr 1824 – dem Jahr, als die erste deutsche Zeitung auf einer Schnellpresse erfolgreich gedruckt wurde – bot Friedrich Koenig dem Verleger Cotta eine kleinere Zwei-Zylinder-Doppel-Schnellpresse als Reservemaschine an. Das Geschäft kam zustande; der Preis betrug 8000 Gulden.





Friedrich Koenig

(1774–1833)

Verkaufskatalog der Schnellpressenfabrik Koenig & Bauer Ende des 19. Jahrhunderts.

Im Jahr 1817 gründete Friedrich Koenig gemeinsam mit dem Mechaniker Andreas Friedrich Bauer (1783–1860) in einem säkularisierten Kloster in Oberzell bei Würzburg die Schnellpressenfabrik Koenig & Bauer. Den beiden Unternehmern erwuchs die Aufgabe, aus einfachen Landarbeitern aus der Umgebung des Klosters leistungsfähige Maschinenbauer heranzubilden und diese durch Unterricht zu technisch denkenden Menschen zu erziehen. Die Schnellpressen der Firma Koenig & Bauer wurden bald in vielen Ländern geschätzt, zum einen wegen der musterhaften technischen Konstruktion, zum anderen aber auch, weil sie ein Stamm von gründlich ausgebildeten Monteuren bei den Käufern aufstellte und einrichtete. Die Firma zählt auch heute noch zu den führenden Druckmaschinen-Herstellern.



PROJEKTION UNSERER LEISTUNG

Plant construction – worldwide

Die GHH ist ein wichtiger Partner der jungen Industriestaaten bei Planung, Bau und Inbetriebnahme schlüsselfertiger Anlagen mit fortschrittlicher Technologie.

Ein Beispiel: Venezuela ist reich an Bodenschätzen, insbesondere an Eisenerz, Erdöl und Erdgas und erzeugt preiswerte elektrische Energie durch die Nutzung seiner natürlichen Wasserkräfte. Eine deutsche Firmengruppe unter Leitung des Unternehmensbereiches GHH STERKRADE der M.A.N. und der GHH-Tochtergesellschaft Ferrostaal baute für die Sidor im Gebiet Ciudad Guayana im Orinoco-

delta das z. Z. größte Elektrostahlwerk der Welt. Ausgerüstet mit sechs Elektrolichtbogenöfen von je 200 t Fassungsvermögen und je 100 000 KVA Anschlußleistung werden hier jährlich 2,4 Millionen Tonnen Elektrostahl erzeugt.

Bei dem Aufbau der Weiterverformung des Rohstahls war die GHH-Beteiligungsgesellschaft SMS Schloemann-Siemag mit der schlüsselfertigen Errichtung eines Mehrlinien-Walzwerkes für Feinstahl und eines Hochleistungs-Drahtwalzwerkes sowie mit dem Bau der Wasseraufbereitungsanlagen und der Werkstätten beteiligt. Technik aus der GHH-Gruppe gewährleistet auch bei diesem Stahlwerk eine wirtschaftliche Betriebsführung bei weitgehender Prozeßautomation.

Die GHH-Gruppe im Dienste der Weltwirtschaft:
 Rund 17 Mrd DM Auftragsbestand.
 16,7 Mrd DM Umsatz.
 87.000 Mitarbeiter.
 Im letzten Geschäftsjahr:
 • 550 Mio DM Aufwand für Forschung und Entwicklung.
 • mehr als 500 Mio DM für Investitionen.



Maschinen • Anlagen • Systeme

Lieferungen und Dienstleistungen für:

- Grundstoff- und Produktionsgütererzeugung
- Energiewirtschaft
- Transport und Verkehr
- Kommunikations-Technik
- Chemie und Verfahrenstechnik
- Bauwirtschaft
- Weiterverarbeitende Industrie

Gutehoffnungshütte Aktienverein
 4200 Oberhausen 1

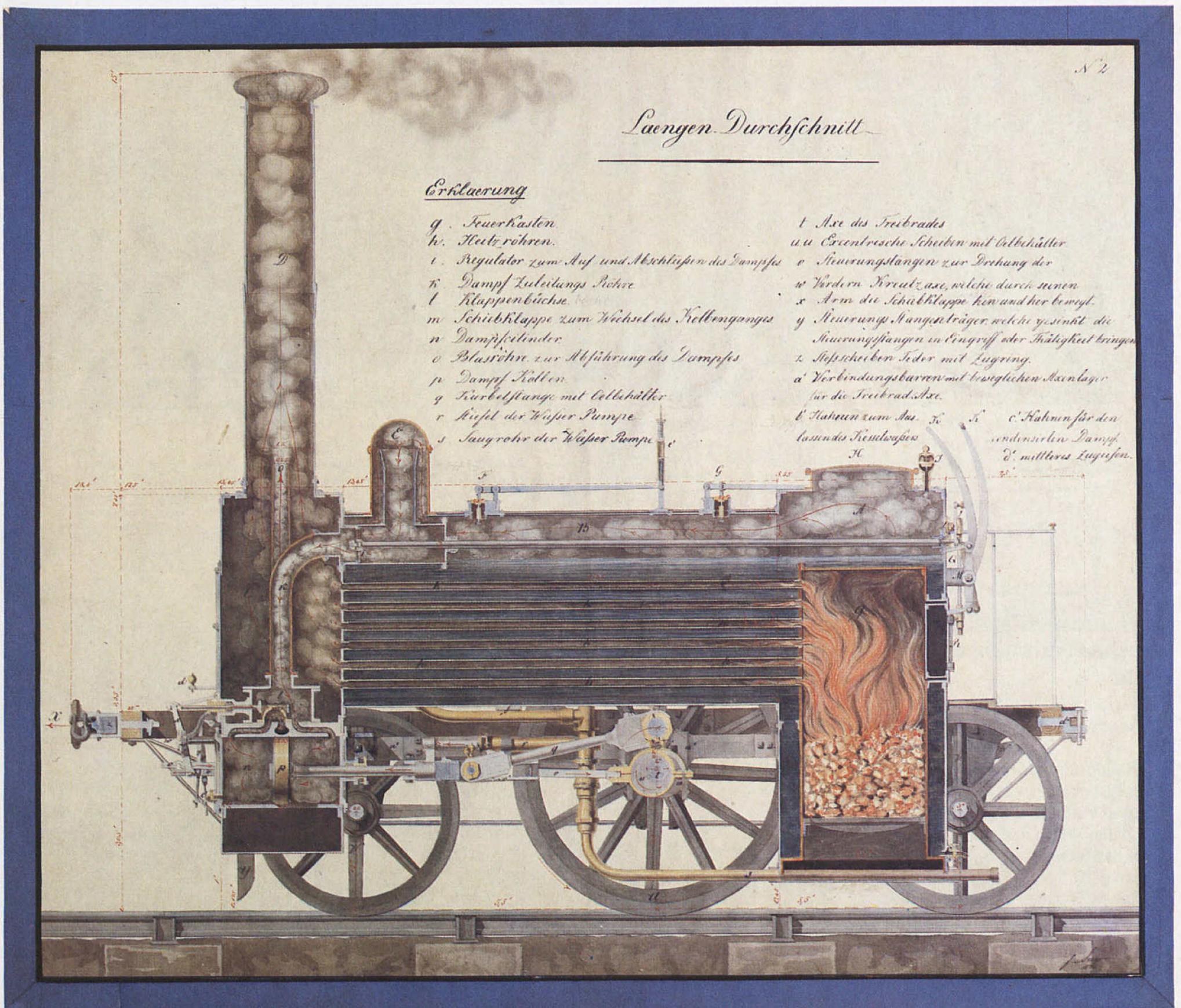
IV.

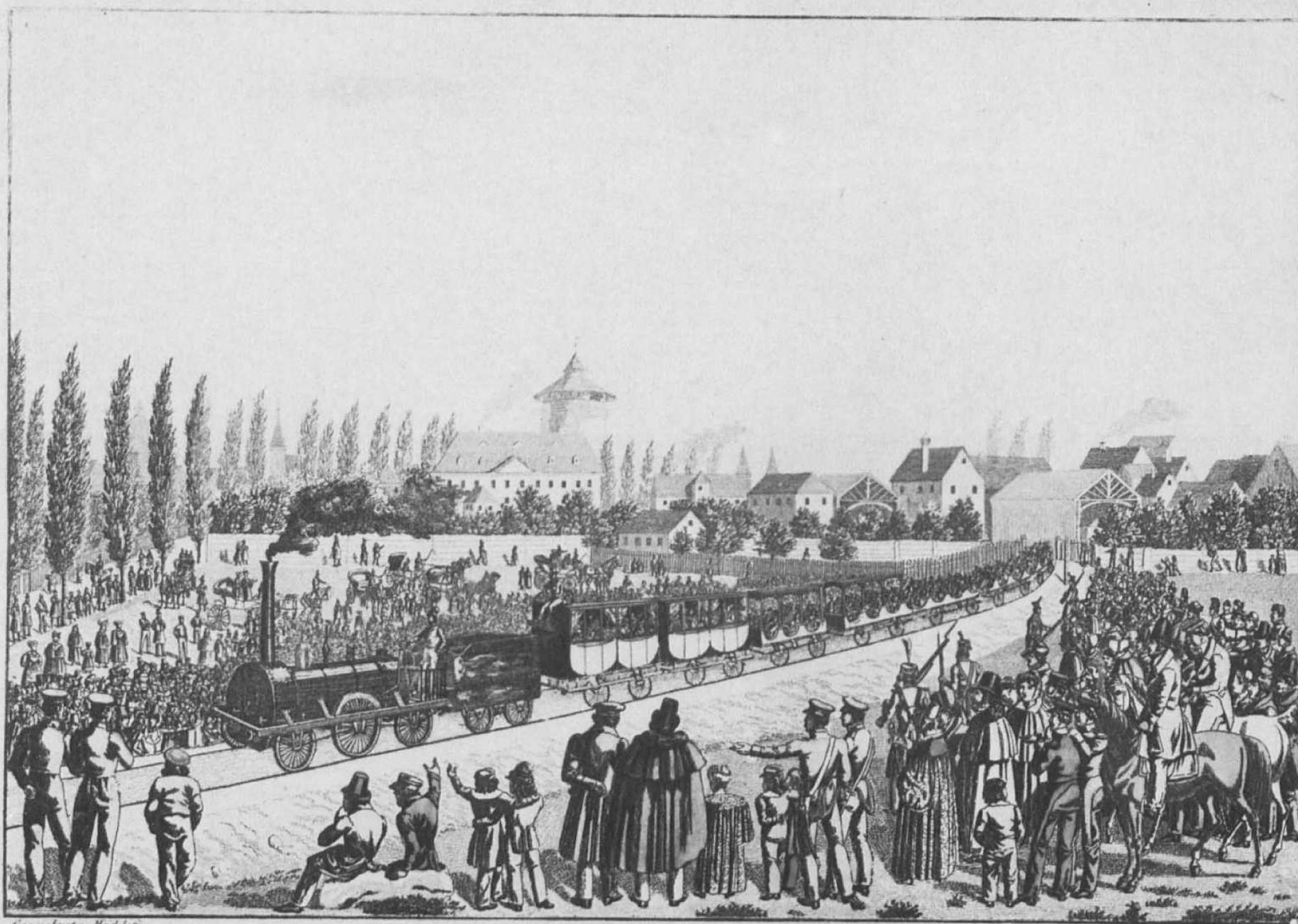
Die Eisenbahn

Die englische Lokomotive WILLIAM

Eine Maschine der »Patentee«-Bauart (1A1). Längsschnitt. Kolorierte Originalzeichnung des württembergischen Straßenbauinspektors Freiherr von Seeger. 1837.

Im 19. Jahrhundert war es üblich, daß strebsame junge Ingenieure nach England reisten, um dort ihre Kenntnisse zu erweitern. Die Zeichnungen von der Lokomotive WILLIAM sind das Ergebnis einer solchen Studienreise.





DIE LUDWIGS-EISENBAHN
zwischen Nürnberg und Fürth.

Diese Eisenbahn, die erste in Deutschland, welche mit einem Dampfwagen befahren wird, ist durch das patriotische Zusammenwirken der Actionaire, durch die unermüdete Thätigkeit der Directoren, u. durch die Umsicht eines gewandten Baumeisters im Lande FINES Jaltes ins Dasein getreten, so daß sie am 7^{ten} December 1835 feierlich eröffnet werden konnte. Zwei Städte mit ansehnlicher Bevölkerung sind sich dadurch so nahe gerückt, daß sie gleichsam nur noch EINE bilden. Der Vaterlandsfreund begrüßt das schöne Werk mit frohen Hoffnungen, u. freuet sich schon im Geiste der Zeit, wo die Ludwigs-Eisenbahn ihre Arme weiter ausbreiten wird, um Städte und Länder segnend zu verknüpfen.

Nürnberg bei C. Heideloff.

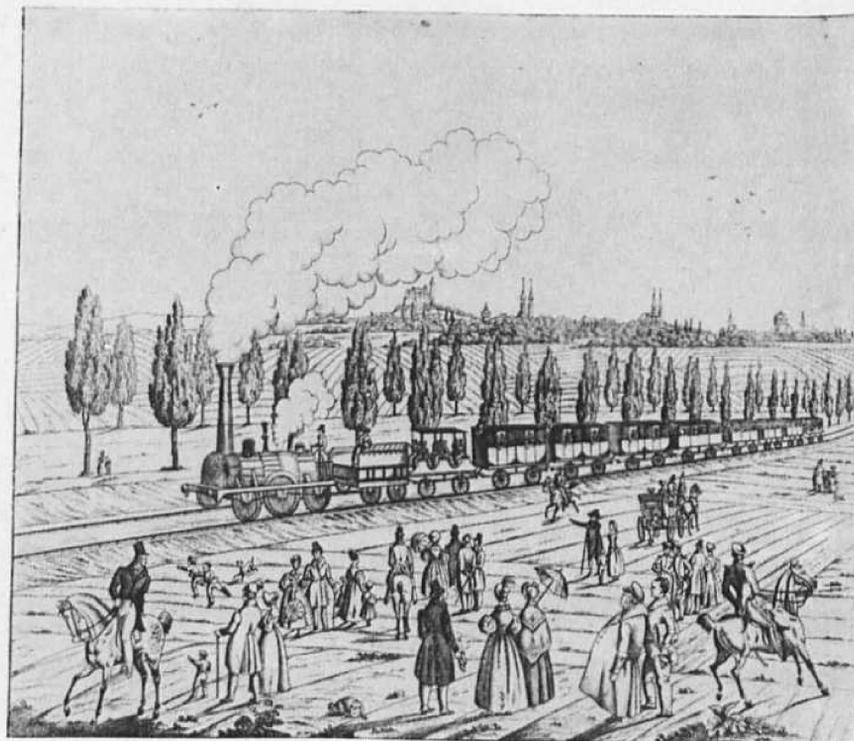
Die Ludwigseisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth

Kolorierter Kupferstich nach einer Zeichnung von Heideloff. Nürnberg 1835.

Die Jungfernfahrt der ersten deutschen Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth, der »Ludwigseisenbahn« (nach dem damals regierenden König Ludwig I. von Bayern genannt), fand am 7. Dezember 1835 statt. Dieses Ereignis lockte zahlreiche Zuschauer an. Der Zeichner Carl Alexander von Heideloff hat den winterlichen Termin eigenmächtig in den Sommer verlegt.

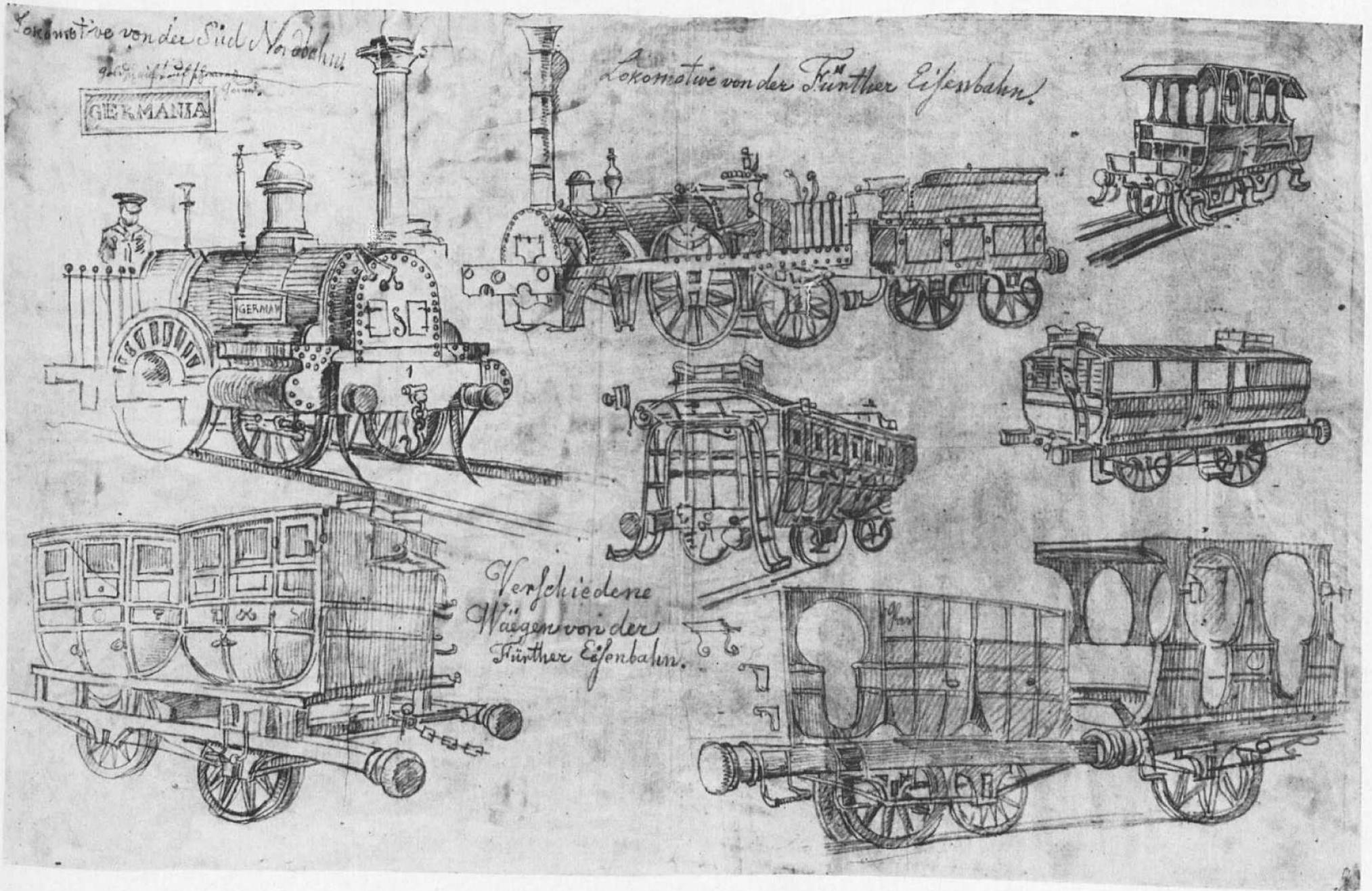
Guckkastenbild von der ersten deutschen Eisenbahn

Kupferstich um 1840.



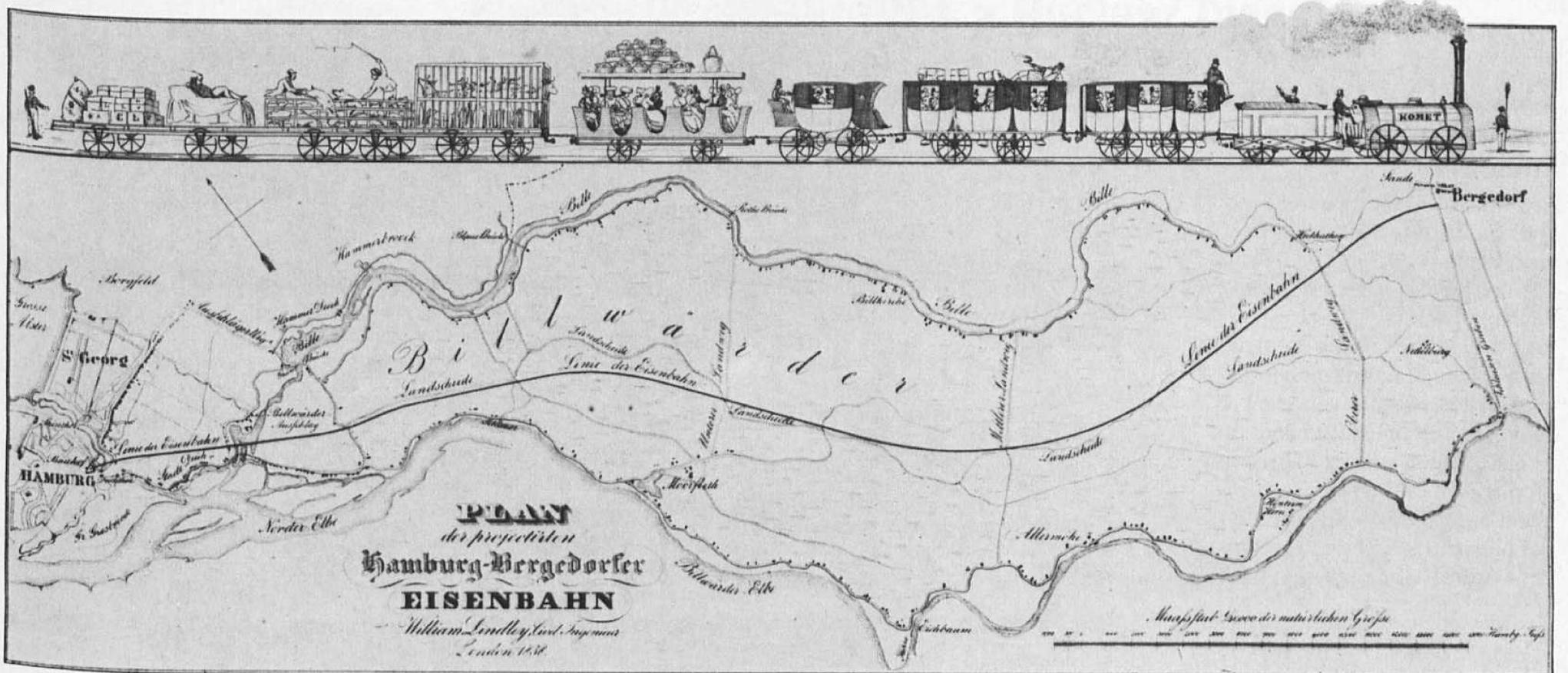
Die erste deutsche Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth

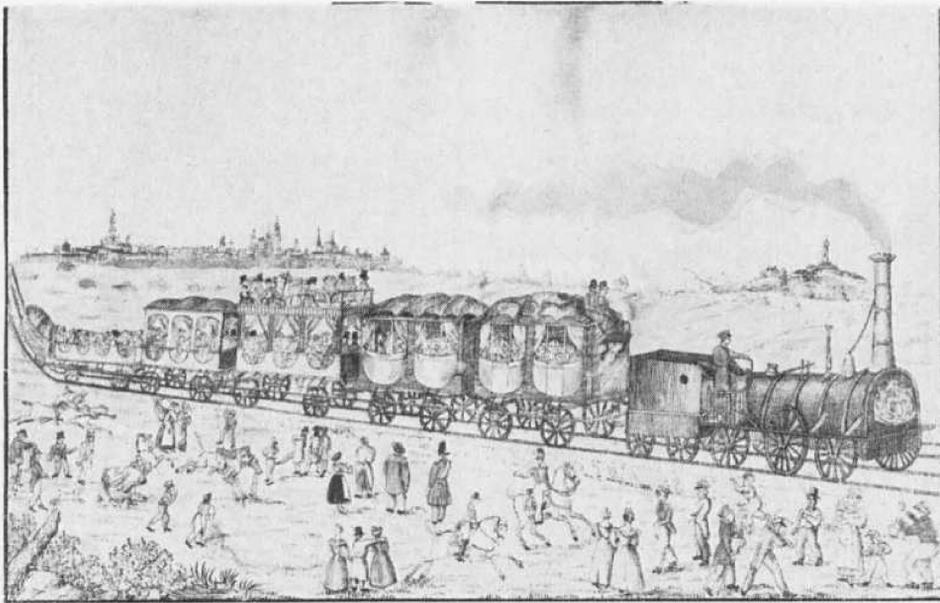
Bleistiftzeichnung von Lokomotiven und verschiedenen Eisenbahnwagen, vor 1886.



Plan der projektierten Hamburg-Bergedorfer Eisenbahn

von William Lindley, Civil-Ingenieur aus London.
Kupferstich, verlegt bei Hoffmann & Campe zu Hamburg. 1838.





Eisenbahnzug der Privatbahn zwischen München und Augsburg,

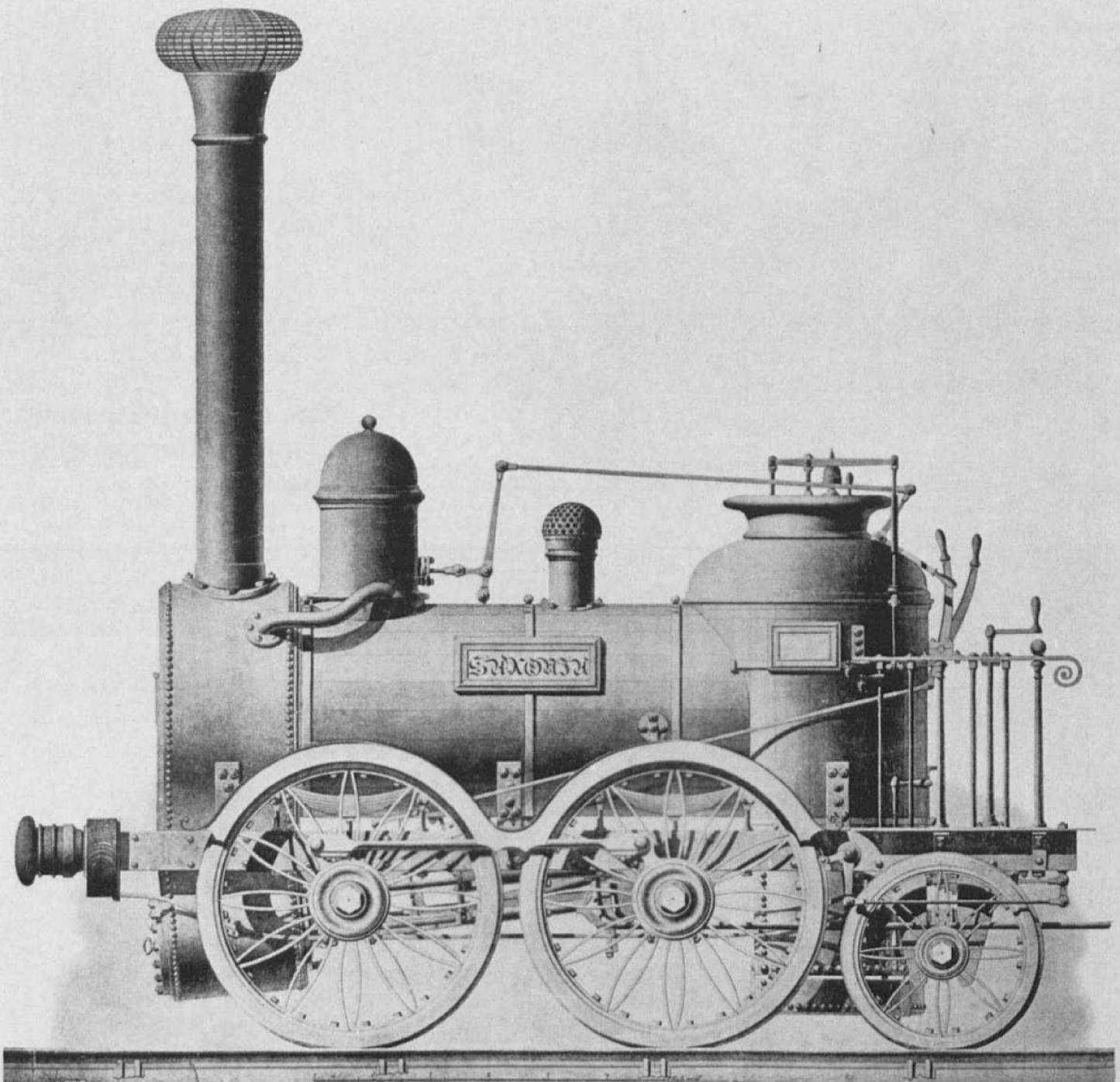
welche am 4. Oktober 1840 eröffnet wurde.

Kolorierter Kupferstich.

SAXONIA – Die erste in Deutschland gebaute Lokomotive

Reproduktion einer Zeichnung.
Die »Saxonia« wurde 1838/39 nach Plänen von Joh. Andreas Schubert in der Actien-Maschinenbauanstalt Übigau-Dresden für die Gesellschaft der Königlich Sächsischen Staatseisenbahn gebaut. Alle Lokomotiven, die bis zu dieser Zeit in Deutschland fuhrten, stammten aus der Fabrik von Stephenson in England, so vor allem auch die erste Lokomotive der Nürnberg-Fürther Eisenbahn, der »Adler«.

Generaldirektion der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen.



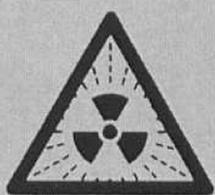
„Saxonia“

Erste in Deutschland gebaute Lokomotive,
ausgeführt 1838/39 nach der Planung von Prof. Schubert, Dresden,
in der Actien-Maschinenbau-Anstalt, Übigau, Dresden.

P. 200

THIEMIG-TASCHENBÜCHER

Aktuell zum Thema



Strahlenschutz:

H. Schultz, H.-G. Vogt

Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes

Band 62/240 S.; DM 38,-

F. Baumgärtner (Hrsg.)

Chemie der Nuklearen Entsorgung, Teil 1

Band 65/256 S.; DM 36,-

F. Baumgärtner (Hrsg.)

Chemie der Nuklearen Entsorgung, Teil 2

Band 66/376 S.; DM 39,80

F. Baumgärtner (Hrsg.)

Chemie der Nuklearen Entsorgung, Teil 3

Band 91/508 S.; DM 56,-

O. Messerschmidt

**Medical Procedures in a Nuclear Disaster
(in Englisch)**

Band 70/280 S.; DM 48,-



Prospekt- und Informationsmaterial durch den Verlag.

Fach-, Lehr- und Taschenbücher über den Buchhandel erhältlich.

VERLAG KARL THIEMIG · MÜNCHEN

POSTFACH 90 07 40

Wilhelm Bauer – ein Erfinder

Wilhelm Bauer

(1822–1875)

Wilhelm Bauer. Erfinder der unterseeischen Schifffahrt und Schiffshebung.

Lithographie von Jos. Bauer, gedr. bei Jos. Stoufs. Wien 1860. Wilhelm Bauer gehörte zu den interessantesten Erfinderpersönlichkeiten um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Die meisten seiner Konstruktionen enthielten technisch durchaus realisierbare Ideen. Er war mit seinen Erfindungen jedoch seiner Zeit so weit voraus, daß er für die praktische Ausführung seiner Vorstellungen nur selten Geldgeber fand.

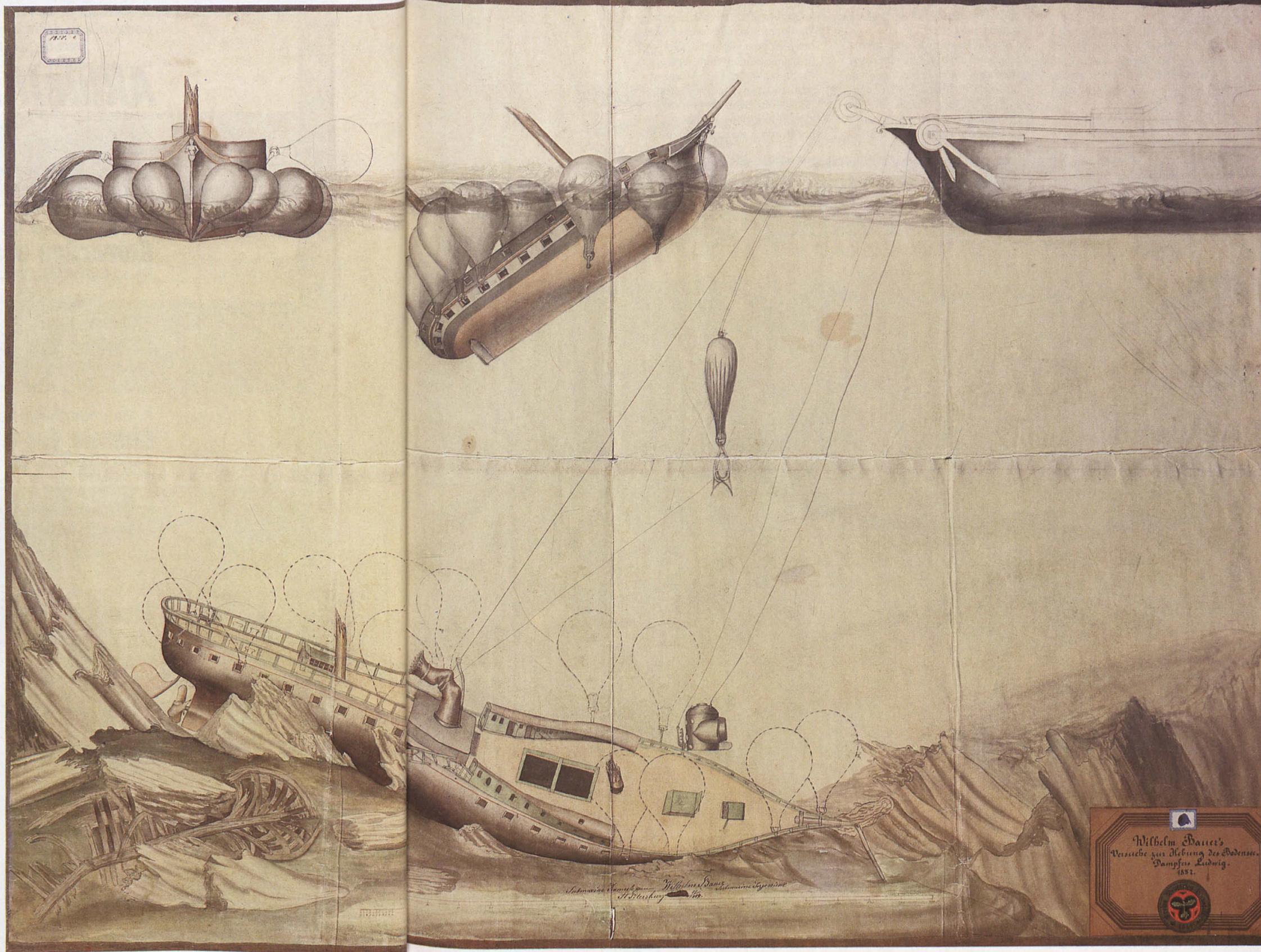
Wilhelm Bauer

(1822–1875)

Versuche zur Hebung des Dampfschiffes LUDWIG.

Auf diesem eigenhändigen Bild hat Wilhelm Bauer 1857 seine Überlegungen festgehalten, wie der im Bodensee gesunkene Postdampfer LUDWIG gehoben werden kann.

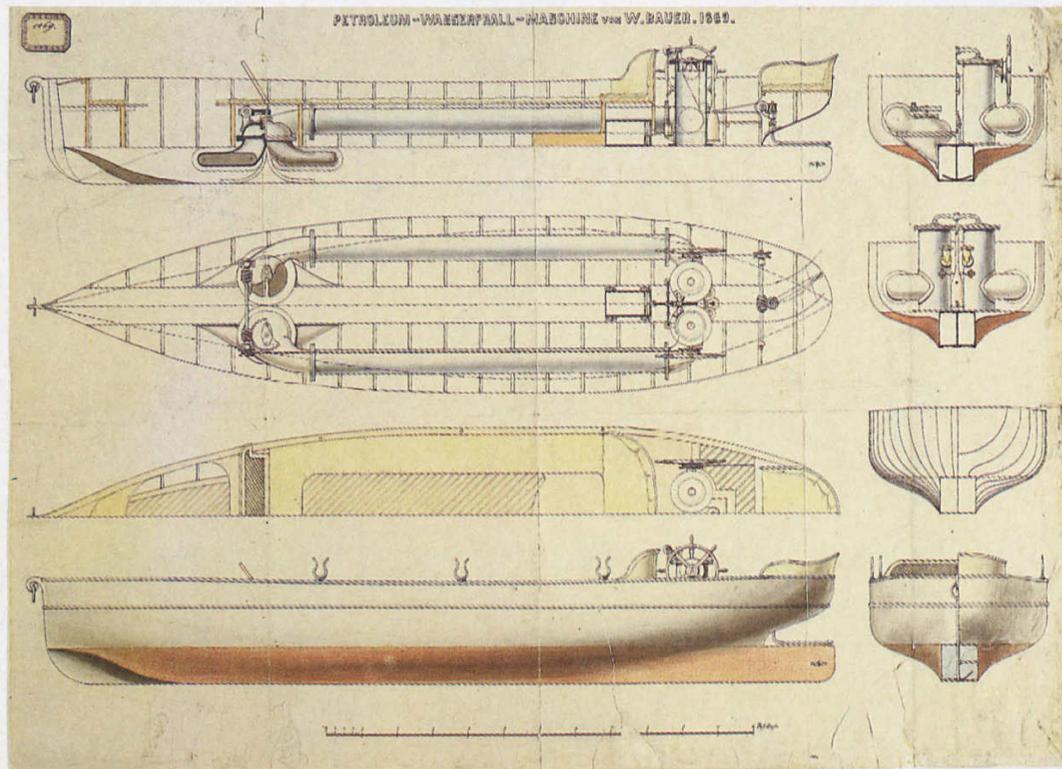
Wilhelm Bauer schloß 1861 mit der Verwaltung der Bayerischen Bodenseeschifffahrt einen Vertrag ab: 4500 Gulden sollten Wilhelm Bauer für die Hebung des Schiffes bezahlt werden einschließlich sämtlicher Arbeitslöhne sowie die kostenlose Bereitstellung von leeren Holzfässern, 2 Schleppern, Hilfsbooten sowie geeigneten Arbeitern seitens der Verwaltung. Das Unternehmen gelang. Der Verkauf des Schiffswracks deckte kaum die Unkosten für die Bergung.



Wilhelm Bauer
(1822–1875)

Eigenhändige Zeichnung zur Idee einer Petroleum-Wasserprall-Maschine. 1869. Wilhelm Bauer erkannte sehr bald, daß ein betriebssicherer Antrieb eine wichtige Voraussetzung für alle Tauchbootprojekte war. In der Zeit von 1855 bis 1873 beschäftigte er sich mit diesem schwierigen Problem für Unter-

wasserfahrten. Er skizzierte eine Vielzahl verschiedener Ideen: Wasserrotationsmaschinen, Raketten-Motionsmaschinen, Gasdruckmaschinen, Gas-Wasser-Prallmaschinen, Luft-Motionsmaschinen. Alle Vorschläge beruhten auf dem Rückstoßprinzip. Sie kamen jedoch nicht über ein frühes Entwicklungsstadium hinaus.



Wilhelm Bauer

(1822–1875)

Die Hebung des Dampfschiffes LUDWIG.

Lithographie von Jos. Bauer nach einem Gemälde von J. Martignom, Wien.

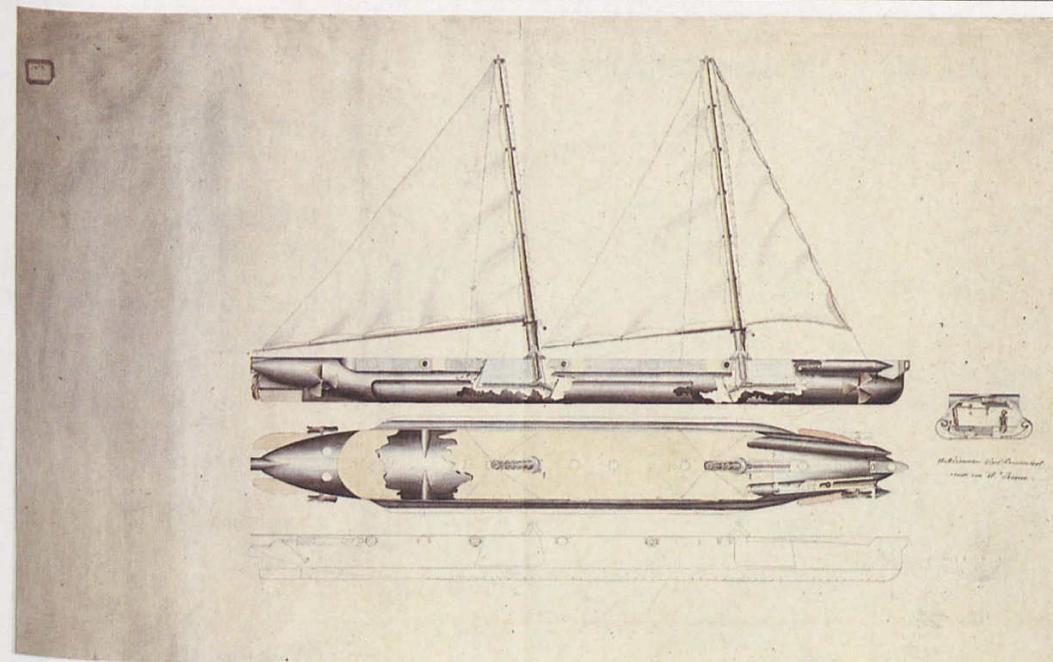
Der Postdampfer LUDWIG war im Bodensee gesunken. Wilhelm Bauer beschäftigte sich mit der Hebung dieses Schiffes; diese Hebung gelang nach mehreren vergeblichen Versuchen schließlich im Sommer 1863.

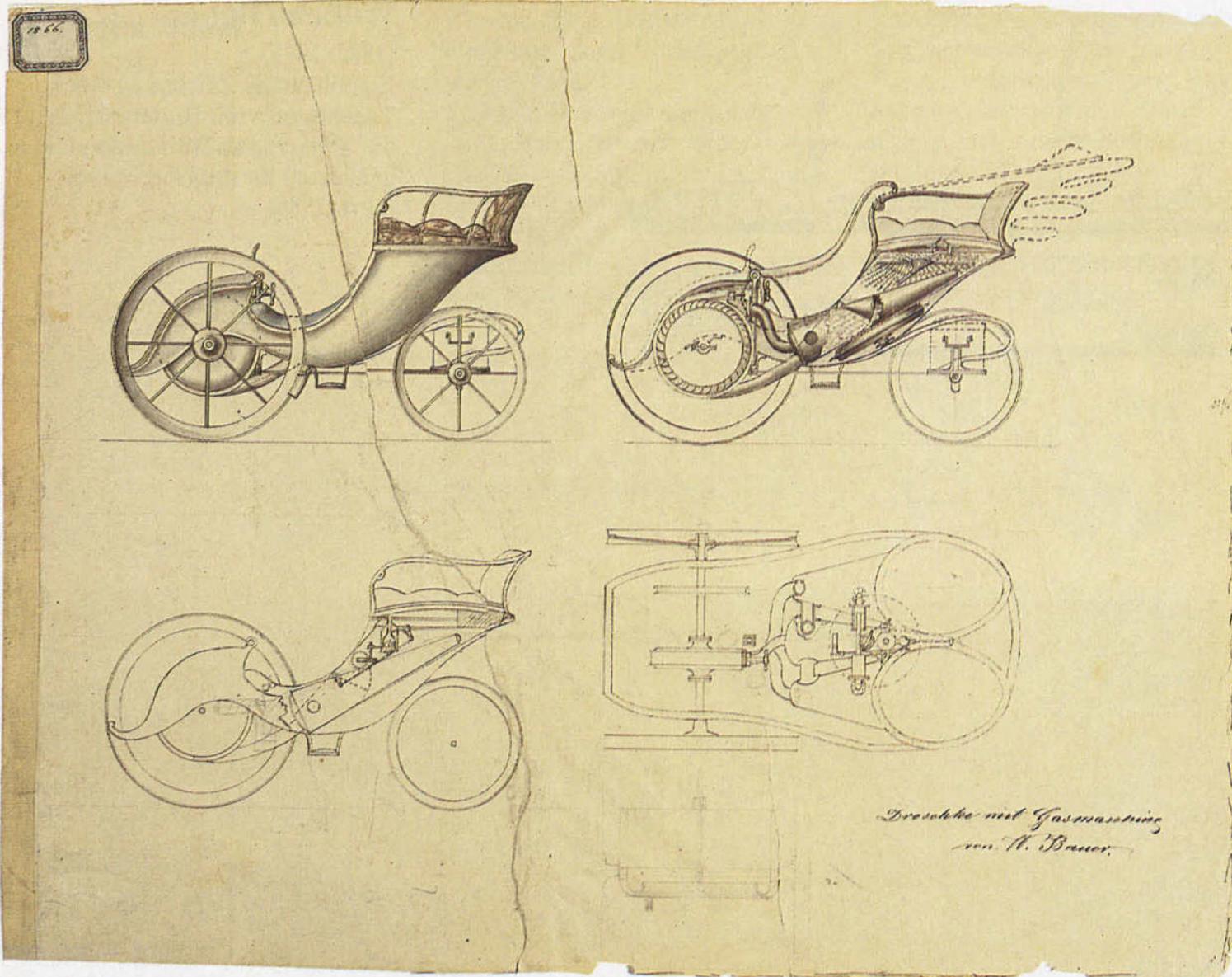


Wilhelm Bauer

(1822–1875)

Eigenhändige Zeichnung eines Tauchbootes mit Ruderantrieb für die Unterwasserfahrt und mit Segelantrieb für die Überwasserfahrt. 1854.





Wilhelm Bauer
(1822–1875)

Eigenhändige Zeichnung zu der Idee einer Droschke mit einer Gasmaschine als Antrieb. 1866.

Wilhelm Bauer

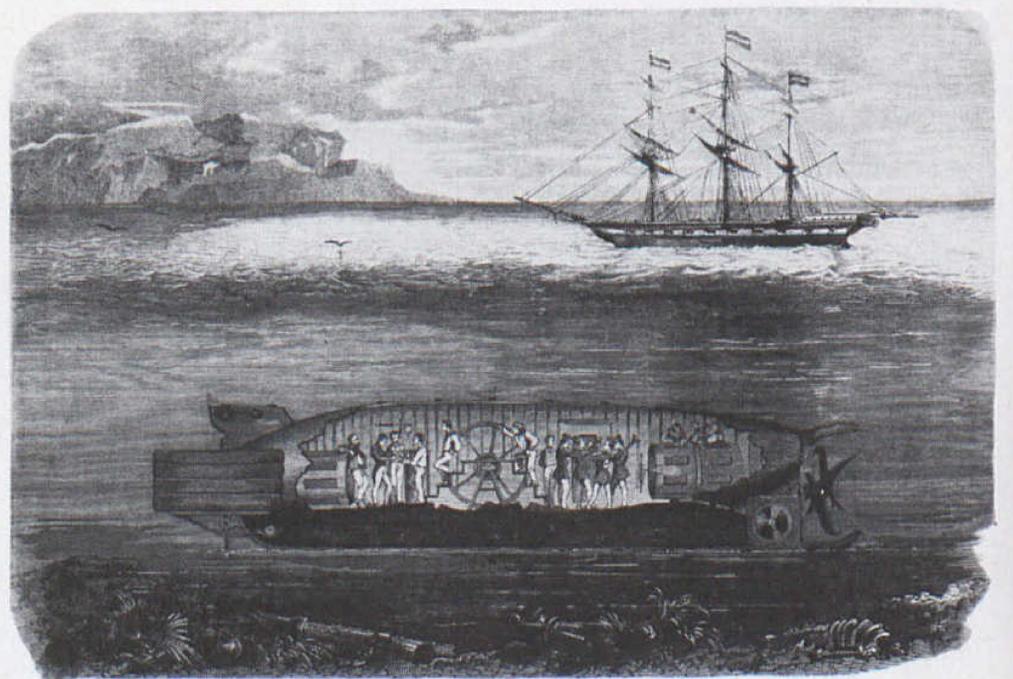
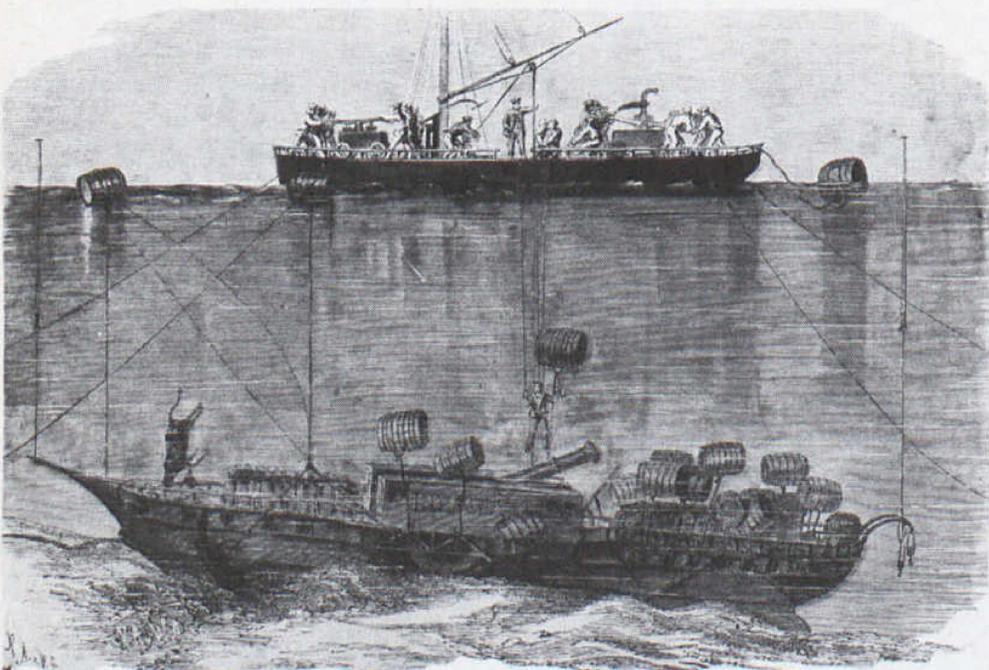
(1822–1875)
Eigenhändige Zeichnung zur Idee eines Luftfahrzeuges. (Deutscher Adler) 1870.

Wilhelm Bauer

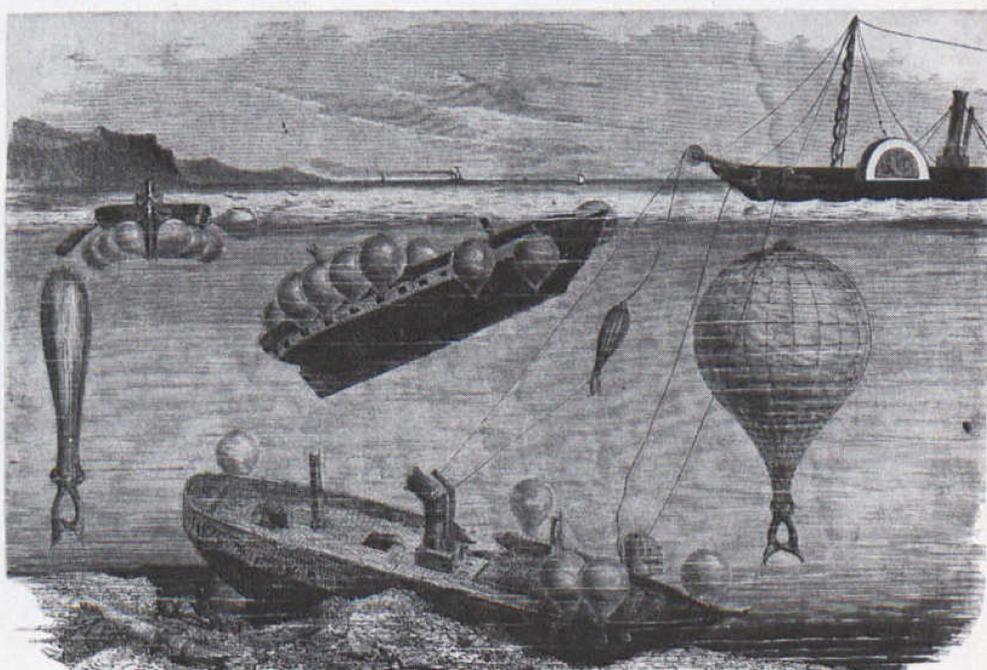
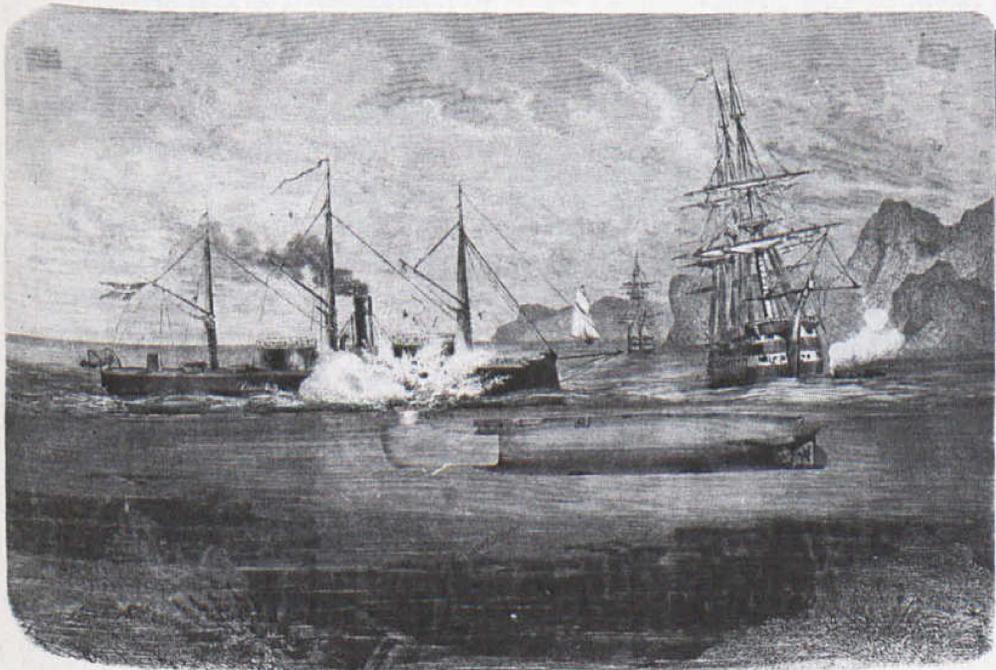
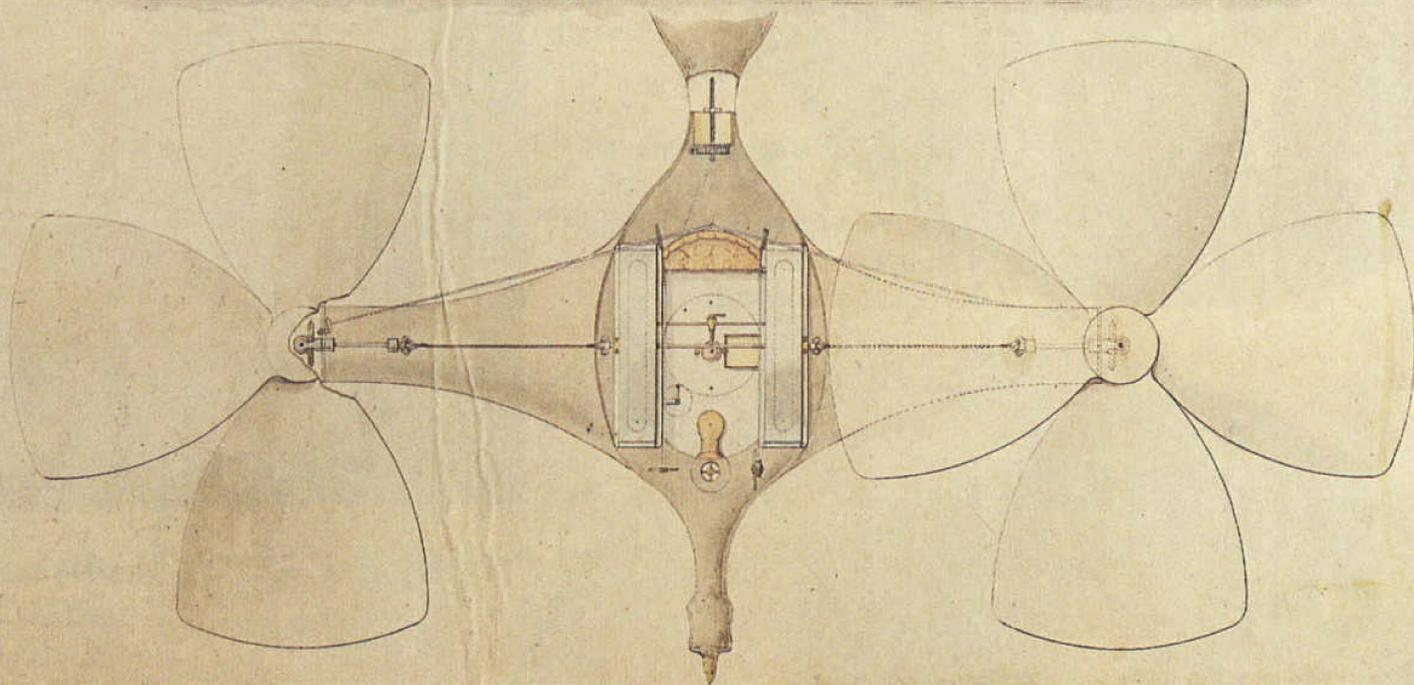
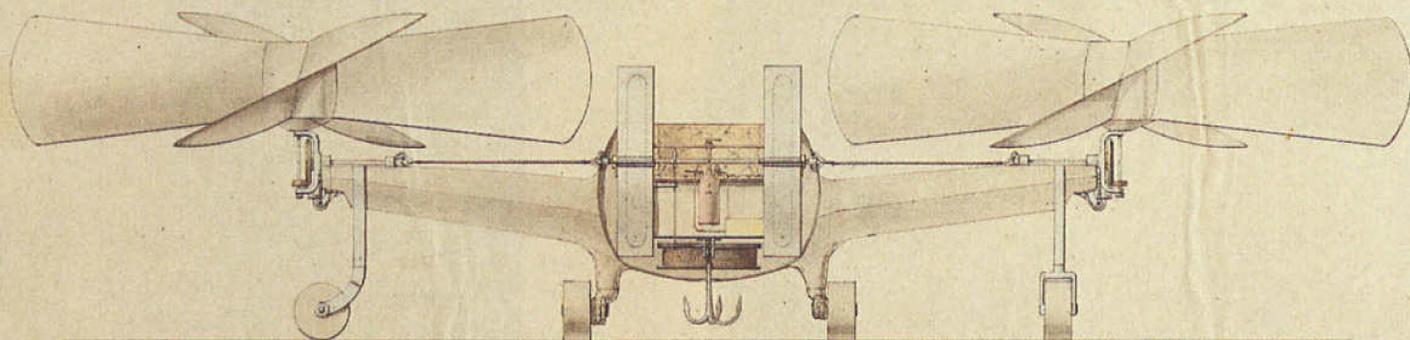
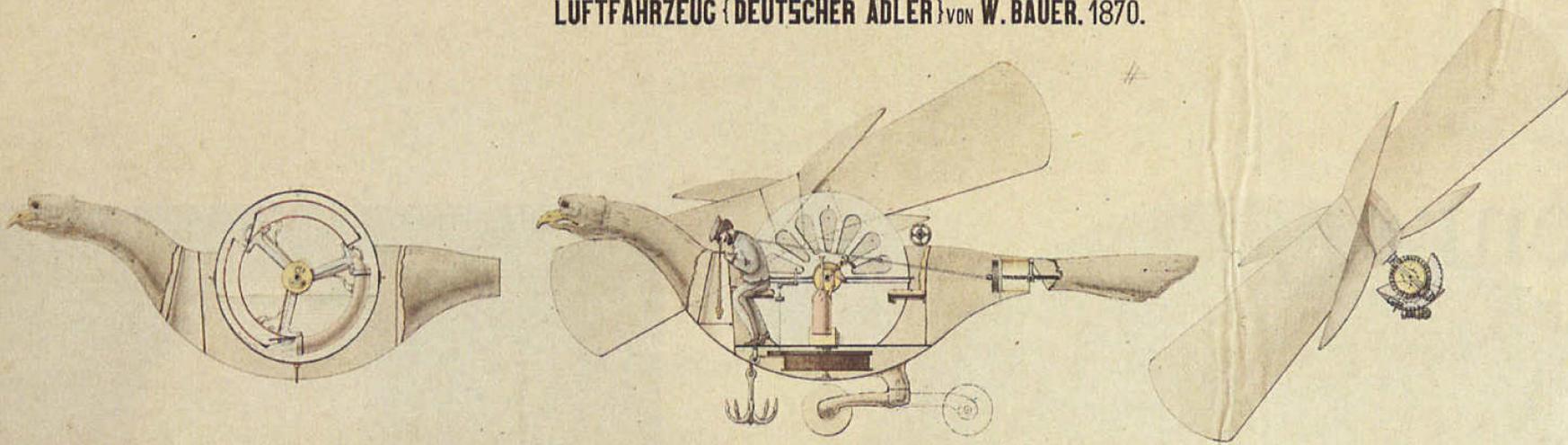
(1822–1875)
Vier Holzstiche aus der populären Zeitschrift »Die Gartenlaube«. 1861–1864.

Sie zeigen das allgemeine Interesse, das die Ingenieurprojekte von Wilhelm Bauer in weiten Kreisen fanden:

1. Die Hebung des Postdampfers LUDWIG im Bodensee.
2. Das Unterseeboot BRANDTAUCHER.
3. Das Kriegsschiff KÜSTENBRANDER; im Vordergrund ist ein Unterseeangriff auf ein Dampfschiff dargestellt; im Hintergrund rechts greift der Küstenbrander ein Dreimast-Segelschiff über der Wasseroberfläche an.
4. Die Hebung eines gesunkenen Schiffes mittels einer Tauchkammer und mit luftgefüllten Ballons.



LUFTFAHRZEUG { DEUTSCHER ADLER } VON W. BAUER. 1870.



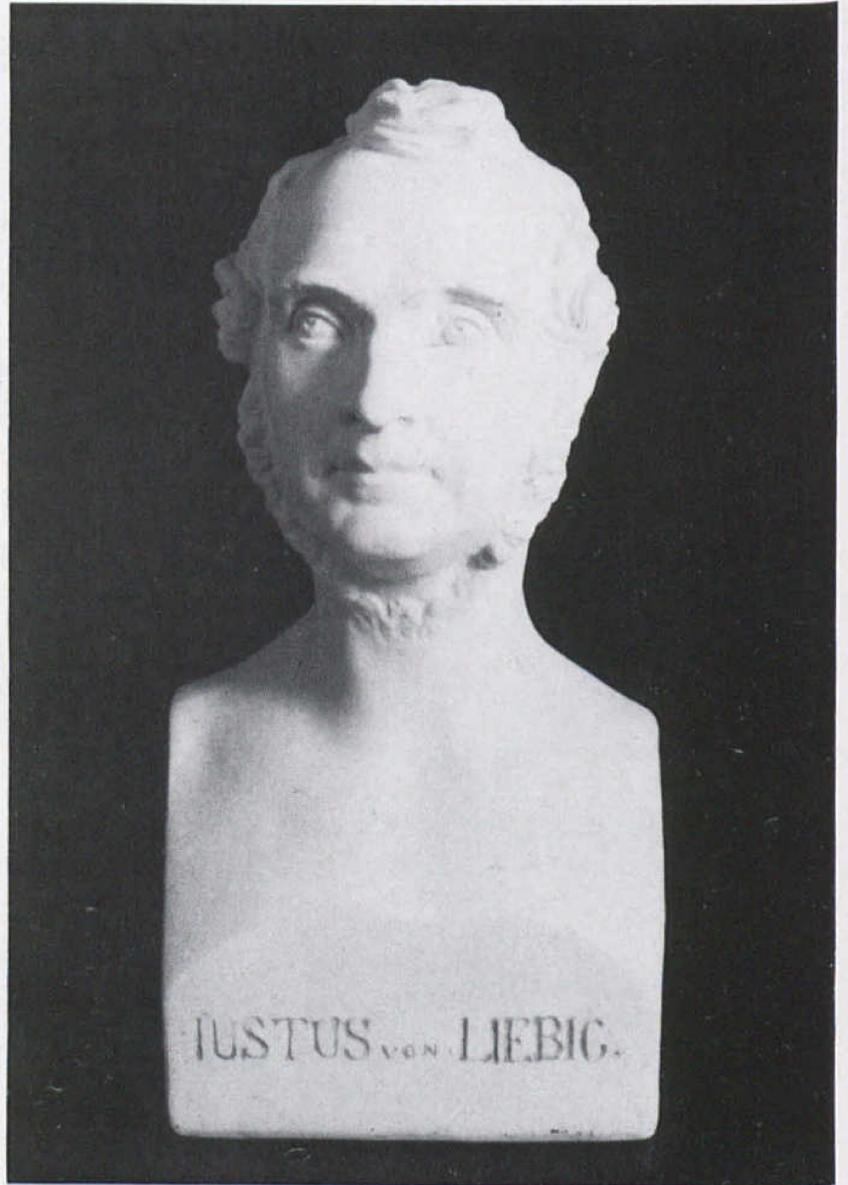
VI.

Chemie – Anfänge der Chemischen Technik

Justus von Liebig

(1803–1873)

Miniatur aus Bisquit-Porzellan nach einer Büste von Schwantaler (zugeschrieben). Hergestellt in der Nymphenburger Porzellanmanufaktur.



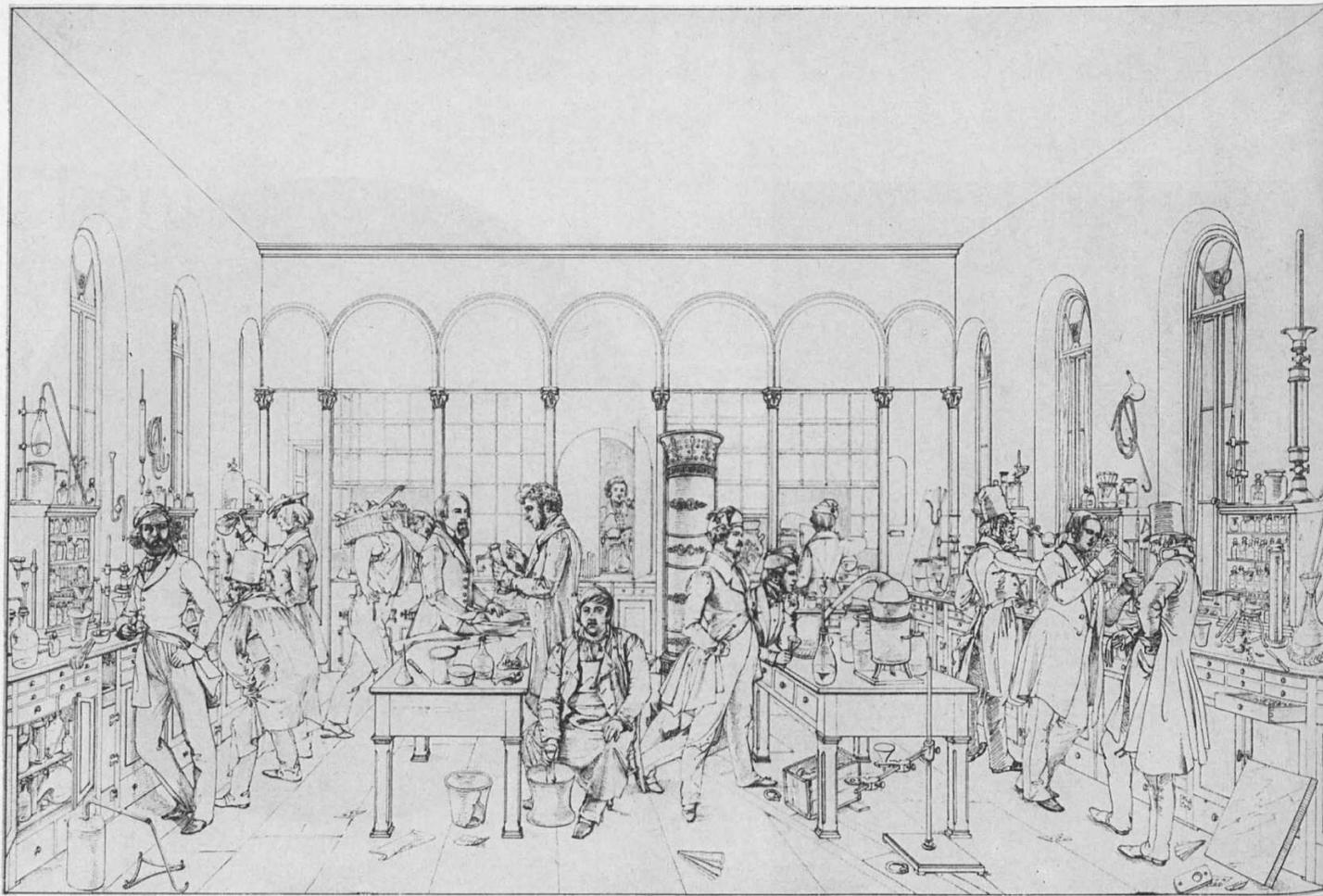
Justus von Liebig

(1803–1873)

Bronzeplakette von Pierre Jean David d'Angers. 1834.

Justus von Liebig kann als der markanteste und bedeutendste deutsche Chemiker des 19. Jahrhunderts gelten. Er begründete die moderne Ausbildung für Chemiker an Universitäten. In seinem Buch »Chemische Briefe«, 1844, wendete er sich an gebildete Laien, um ihnen die Grundlagen der Chemie nahezubringen. Mit seinen Arbeiten über die Mineraldüngung schuf er neue Grundlagen für die Agrikulturchemie. Volkstümlich wurde der auf seine Anregung zurückgehende »Liebig-Fleischextract«, eine eingedickte, aus frischem Fleisch gewonnene Kochbrühe.





Justus von Liebig

(1803–1873)

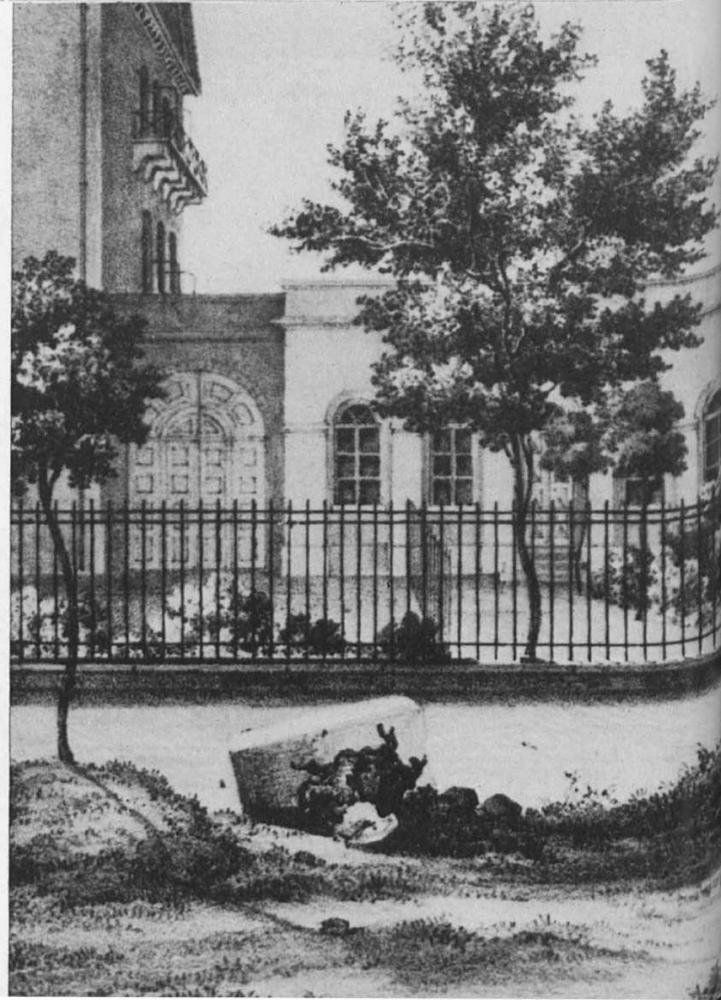
Das Chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. Äußere Ansicht des Chemischen Instituts. Lithographie von J. M. Bayrer. 1841.

Innere Ansicht des Analytischen Laboratoriums. Lithographie von Trautschold und von Ritgen. 1842.

Schon 1826 errichtete Justus von Liebig, mit 22 Jahren bereits ordentlicher Professor, in Gießen das erste chemische Unterrichtslaboratorium. Es war im Gebäude der Eingangswache einer ehemaligen Kaserne untergebracht. Der größte Teil der im Laboratorium dargestellten Personen läßt sich identifizieren. So finden wir von links nach rechts:

- den Mexikaner Ortigosa (mit dunklem Vollbart);
- am Tisch im Gespräch Wilhelm Kelle, später Arzt in Philadelphia;
- Heinrich Will, der Nachfolger Liebig's in Gießen;
- im Vordergrund den »dicken« Aabel an einem großen Mörser; er war Famulus im Labor;
- am zweiten Tisch breitbeinig

Wydler, ein Schweizer Student aus Aarau, dahinter, auf dem Tisch aufgestützt, Franz Varrentrapp, später Braunschweiger Münzwardein und Teilhaber der Vieweg'sche Buchhandlung; – mit dem Rücken zum Tisch, mit Zipfmütze, der spätere Professor der Chemie in Würzburg Adolph Friedrich Ludwig Strecker; – an der rechten Seite mit dem hohen Hut Johann Joseph von Scherer, später Professor der Medizin in Würzburg; – vor ihm Emil Boeckmann, der ein Reagenzglas an einer Spiritusflamme erwärmt. Er wurde später Leiter der Fries'schen Ultramarin-Fabrik in Heidelberg und ganz rechts mit Zylinderhut August Wilhelm Hoffmann; er wurde Ordinarius für Chemie an der Universität Berlin. Besonders berühmt wurde er durch einen enthusiastischen Bericht über die Farbenchemie auf der Weltausstellung in London 1862. Im Anschluß an diese Weltausstellung wurden die größeren chemischen Fabriken in Deutschland gegründet.



Synthetische organische Farben der Vereinigten Ultramarin-Fabriken Ak- tiengesellschaft, Köln

Aus dieser Firma entstanden spä-
ter die weltberühmten Bayer-
Werke, Leverkusen.

Künstliches Alizarin (Künstli-
ches Purpur).

Chrysoidin

($C_6H_5N \cdot NC_6H_3(NH_2)_2 HCL$),
hergestellt 1874 von Heinrich Ca-
ro (1834–1910).

Caro gehört zu den Gründern der
Teerfarbenindustrie. Zuerst arbei-
tete er bei einer englischen Firma
in Manchester, trat 1868 in die
BASF (Badische Anilin- und So-
dafabrik) ein. Er entdeckte zahl-
reiche neue synthetische Farbstof-
fe und machte sich verdient um
die großtechnische Herstellung
des Indigos und anderer Anilin-
farben.



Techniker als Unternehmer



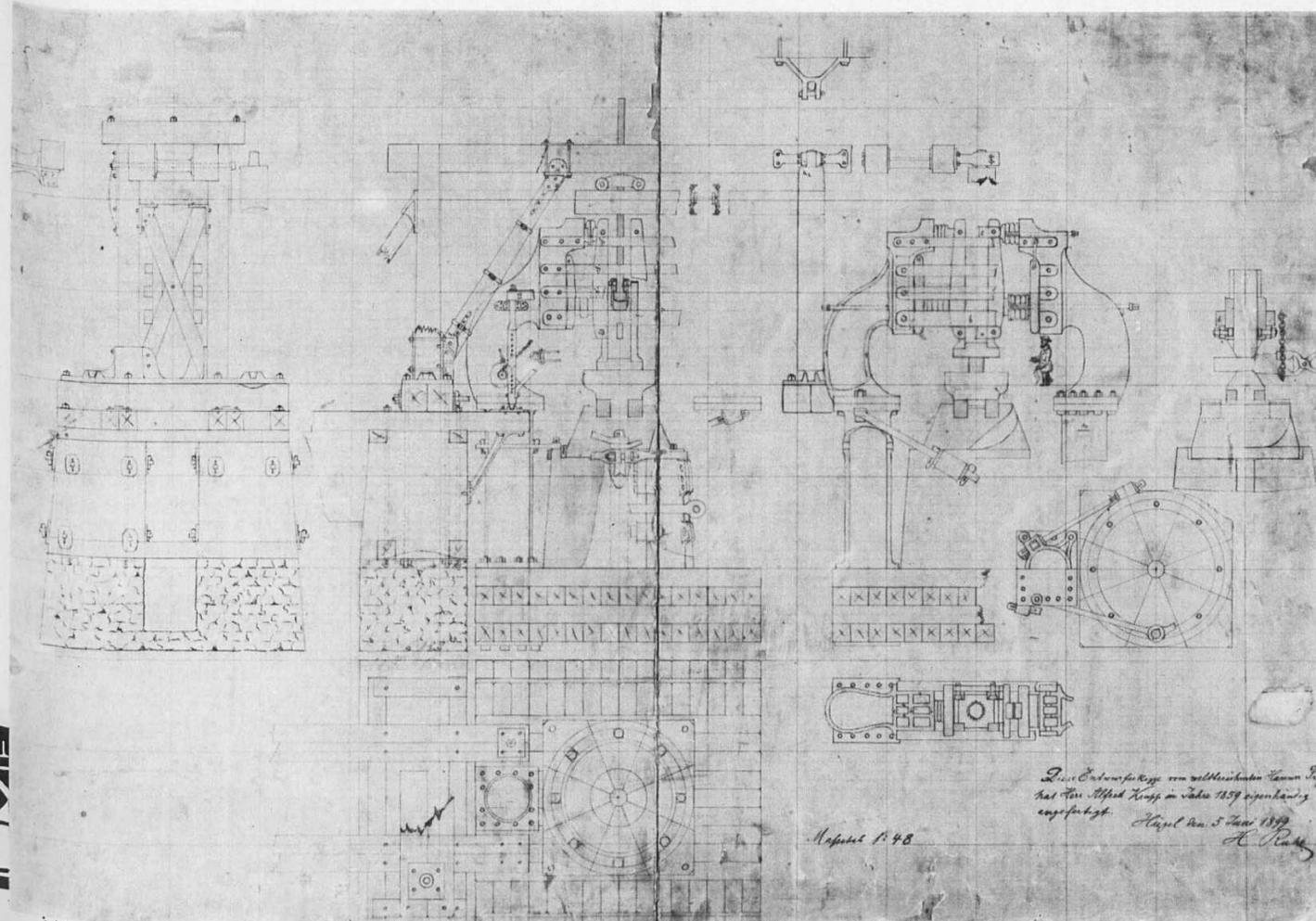
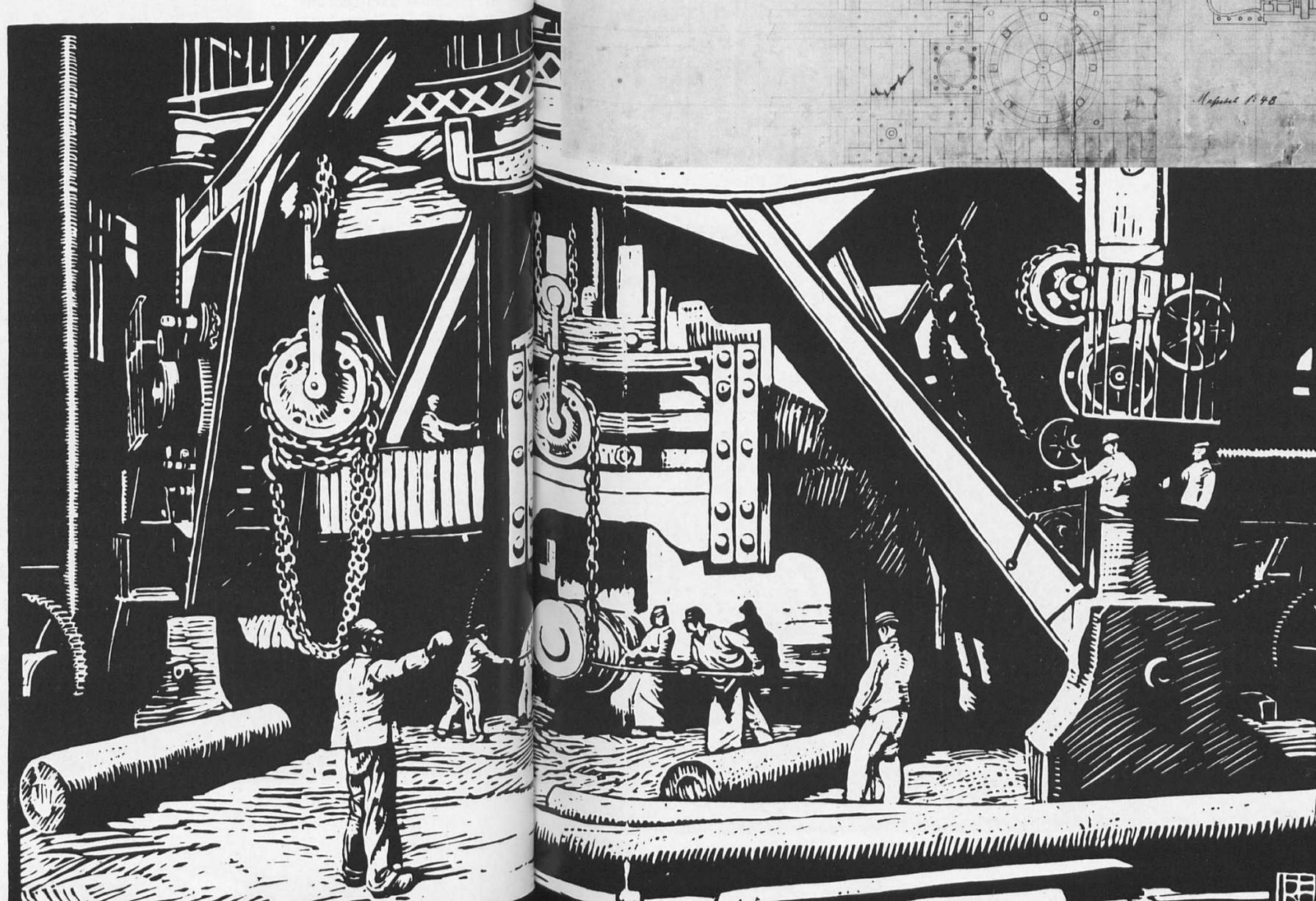
Alfred Krupp

(1812–1887)

Porträt-Plakette von A. Scharff, Wien.

Alfred Krupp baute die von seinem Vater Friedrich Krupp gegründete Gußstahlfabrik weiter aus. Er wurde dadurch zum bedeutendsten deutschen Eisenhüttenmann des 19. Jahrhunderts. Von seinen hüttenmännischen Leistungen hat er den nahtlosen Eisenbahnreifen als die größte angesehen und drei aufeinander gelegte Reifen als Firmenzeichen gewählt.

Bei der Herstellung dieses Reifens ging er von einem vierkantgeschmiedeten Stab aus Gußstahl mit verdickten Enden aus; dieser wurde geschlitzt, auseinandergebogen und unter dem Hammer fertiggeschmiedet oder auf einem Bandagen-Walzwerk ausgewalzt.



Eisenhammer Fritz

Entwurfsskizze.

Das Blatt trägt die Unterschrift »Diese Entwurfsskizze vom weltberühmten Hammer Fritz hat Herr Alfred Krupp im Jahr 1859 eigenhändig angefertigt«. Hügel, den 7. Juni 1899, H. Ruhe.

Der Riesenhammer »Fritz« wurde 1858/60 unter schärfstem wirtschaftlichen Druck mit Opfern erbaut. Lange Jahre mußte sich das Unternehmen bei spärlichem Erfolg in Deutschland hauptsächlich auf den Absatz im Ausland stützen. In Amerika, Frankreich und Indien fand das Kruppsche Eisenbahnmaterial mehr Verbreitung als bei den deutschen Staatsbahnen.

Eisenhammer Fritz

Linolschnitt.

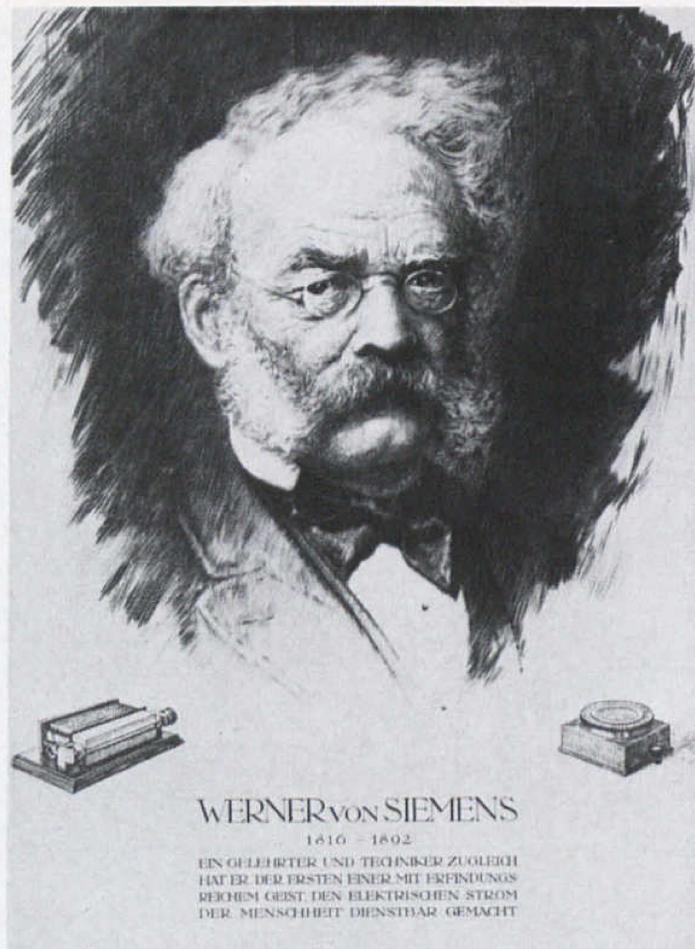
Diese Stahlschmiede war fünfzig Jahre lang, von 1861 bis 1911, in Betrieb.

Werner von Siemens

(1816–1892)

Originalradierung von Hanns Anker.

Werner von Siemens ist der Begründer der Weltfirma Siemens. 1866 entdeckte er gleichzeitig und unabhängig von Ch. Wheatstone das elektrodynamische Prinzip. Noch im gleichen Jahre baute er die erste Dynamomaschine; sie ist auf der Radierung links unten abgebildet.



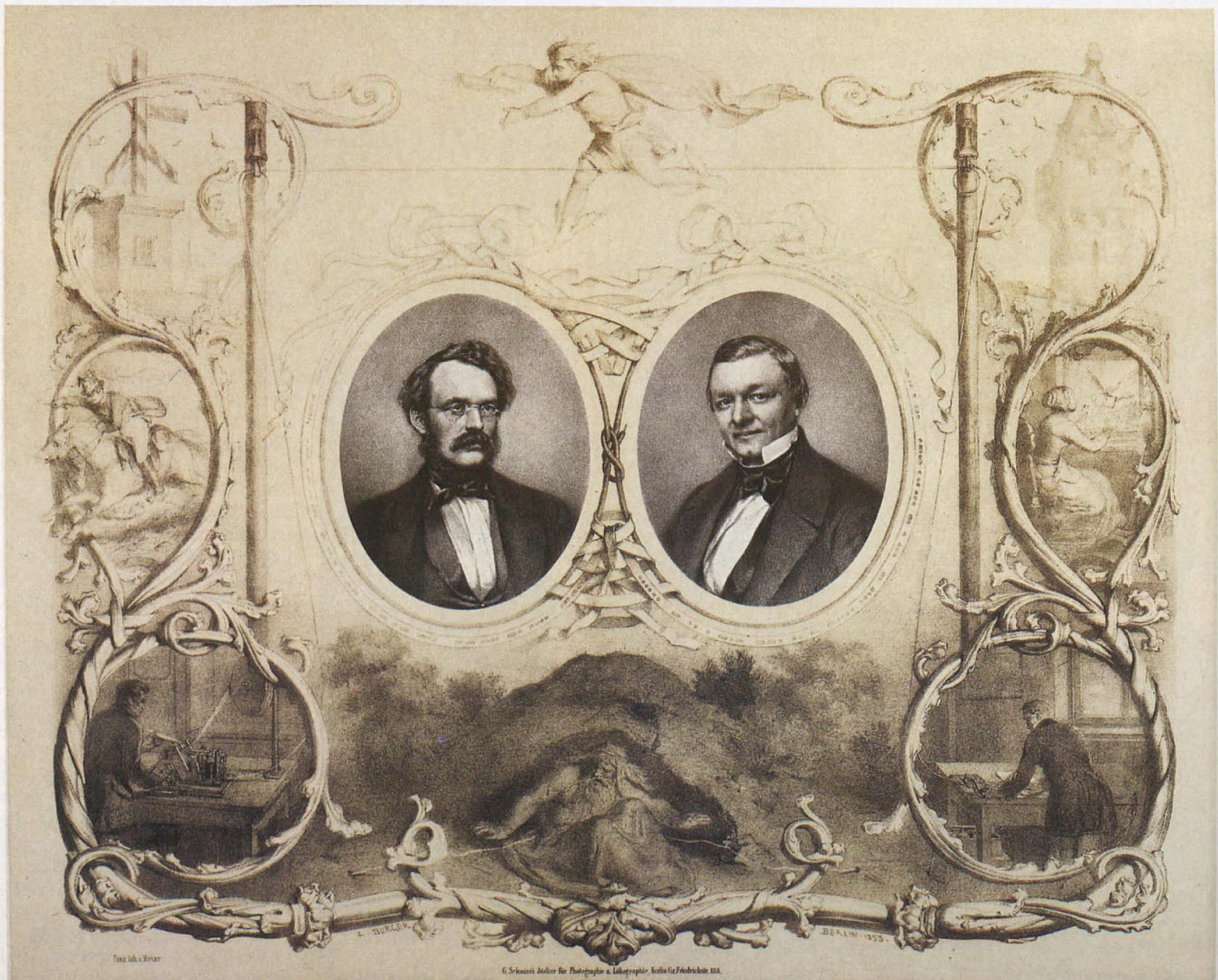
Werner von Siemens

(1816–1892) und Johann Georg Halske (1814–1890)

Ein Gedenkblatt.

Zweifarbige Lithographie. Porträts von Milster; symbolische Umrahmung von L. Burger. Berlin 1855.

Im Jahre 1847 wurde die Firma Siemens & Halske in Berlin gegründet. Die Umrahmung zeigt Darstellungen aus der Geschichte der Nachrichtentechnik: links oben ein optischer Telegraph, darunter Nachrichtenübermittlung durch einen Postreiter, rechts oben ein Türmer, der ein Hornsignal gibt, darunter Briefzustellung



durch Briefftauben, rechts unten ist ein elektrischer Telegraphensender dargestellt – ein Beamter betätigt eine Morsetaste. Links unten der Telegraphenempfänger – ein Beamter liest den ankommenden Morsestreifen.

Die Verbindung zwischen Sender und Empfänger ist durch eine Telegraphenleitung hergestellt; über ihr ist allegorisch der Götterbote Hermes dargestellt – die Rückleitung erfolgt durch die Erde, sie wird allegorisch durch den Erdgeist verkörpert.

Die Erfindung des dynamoelektrischen Prinzips

durch Werner von Siemens (1816–1892)

Gedenkplatte zum 75jährigen Jubiläum der Erfindung der Dynamo-Maschine, 1866–1941. Hergestellt in der Meißner Porzellanmanufaktur aus Böttgerzeug. Der Text lautet:

Ein Gelehrter und ein Techniker zugleich hat er der ersten einer mit erfinderischem Geist den elektrischen Strom der Menschheit dienstbar gemacht.

Bei der von ihm 1866 gebauten Dynamo-Maschine sind die Dauermagneten, denen die herkömmlichen Generatoren ihr Magnetfeld verdanken, durch Elektromagnete ersetzt, die mittels der eigenen Elektrizität des Dynamos erregt werden. Obwohl diese Maschine noch eine Entwicklungszeit von mehr als einem Jahrzehnt zur Vervollkommnung brauchte, erkannte Werner von Siemens sofort ihre revolutionäre Bedeutung. Er sagte 1867: »Der Technik sind gegenwärtig Mittel gegeben, elektrische Ströme von unbegrenzter Stärke überall da zu erzeugen, wo Arbeitskraft verfügbar ist.«

Wilhelm von Siemens

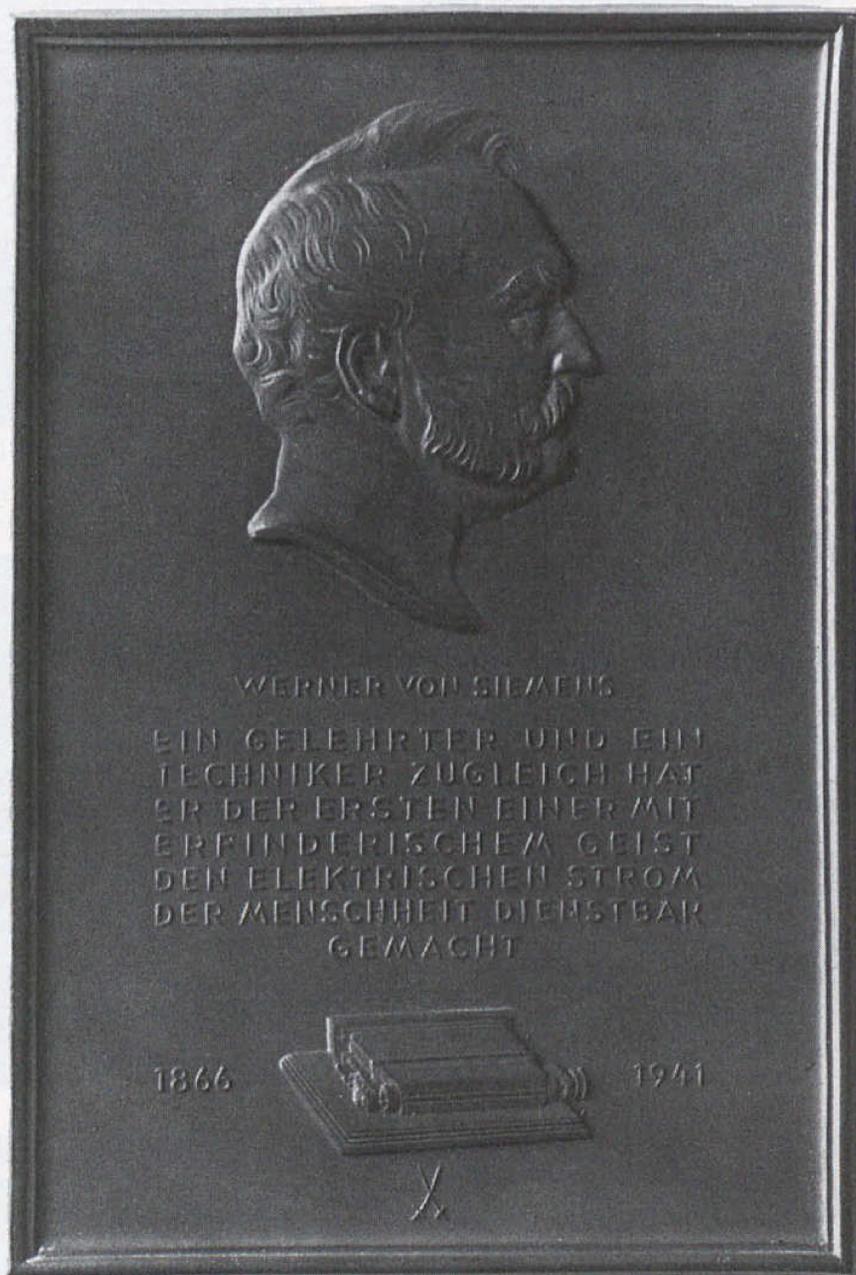
(1855–1919)

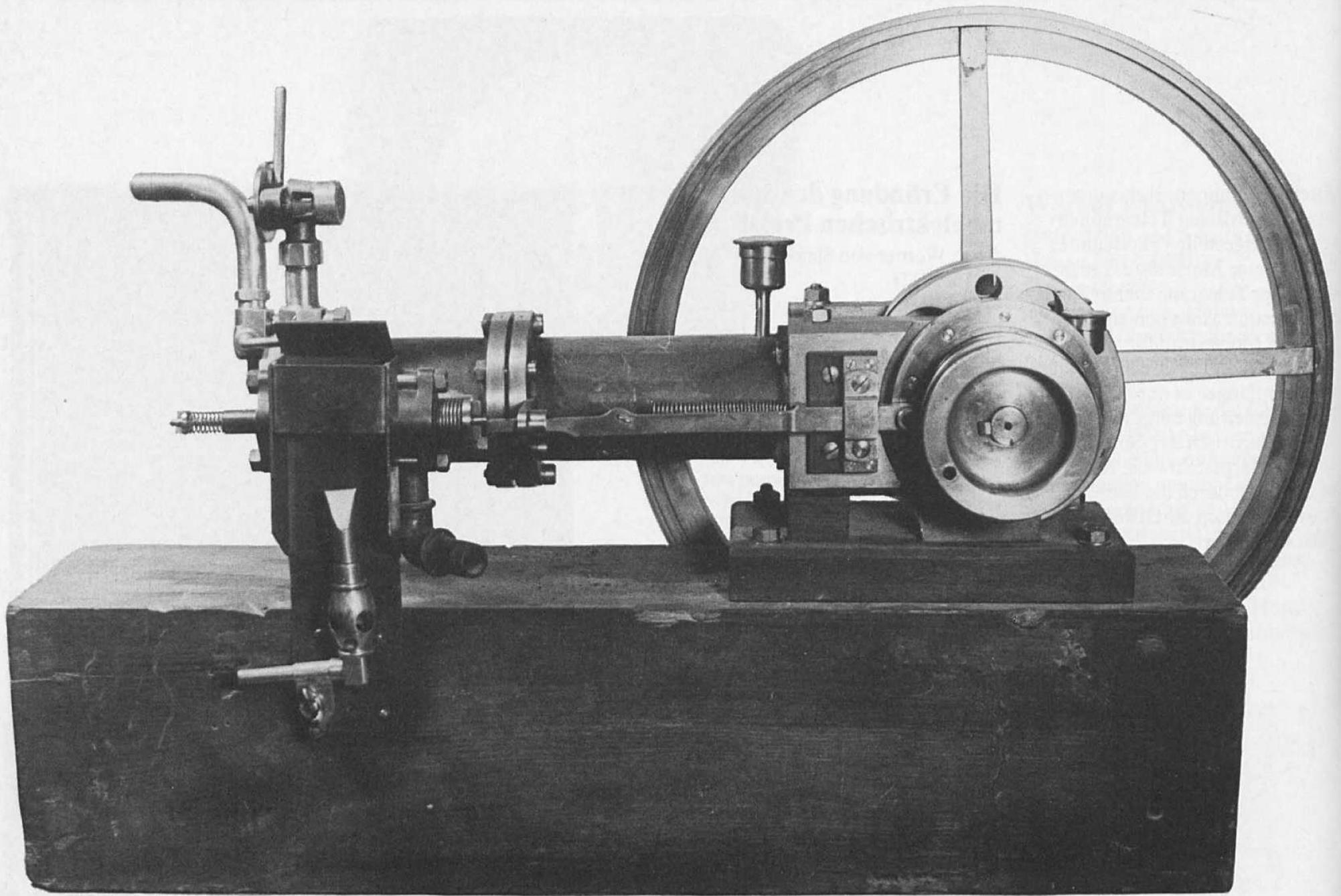
Gedenkplatte des Elektrotechnischen Vereins in Anerkennung der Verdienste um den Fernsprechverkehr.

Bronzetafel von Paul Sturm, Leipzig.

Wilhelm von Siemens war der zweite Sohn des Firmengründers Werner von Siemens. 1884 wurde er als Teilhaber in die Firma aufgenommen und übernahm 1890 die Leitung. Neben der Führung der schnell wachsenden Firma mit allen Zweigniederlassungen verzichtete Wilhelm von Siemens nicht auf die persönliche Betätigung im technischen Forschungsbereich. Nach eigener Idee ließ er den Schnelltelegraphen entwickeln, der in der Folge durch den Generalpostmeister des Deutschen Reiches, Heinrich von Stephan (1831–1897), bei der Deutschen Reichspost Verwendung fand.

Heinrich von Stephan, der auch Mitbegründer des Weltpostvereins war, ist auf der rechten Seite der Gedenkplatte abgebildet.





Versuchsmotor von Gottlieb Daimler und Wilhelm Maybach

aus dem Jahre 1883

Der erste schnellaufende Daimler-Benzinmotor wurde am 16. Dezember 1883 patentiert. Er ist der Urahn des Daimler-Motorenbaues. Der Motor machte 700 bis 900 Umläufe je Minute, er leistete 0,5 PS.



Carl Benz

(1844–1929)

Entwurfszeichnung für eine Medaille von Jean Zoppi. 1937.

Carl Benz hatte an der damals besten Technischen Hochschule, der Fridericiana in Karlsruhe, Ingenieurwissenschaften studiert. In Mannheim gründete er eine mechanische Werkstatt. Der Bau eines erfolgreichen stationären Zwei-Takt-Gasmotors gab ihm die wirtschaftliche Grundlage für die Entwicklung seines Automobils. Im Gegensatz zu Gottlieb Daimler (1834–1900) beschränkte er sich nicht auf den Bau eines schnellaufenden Motors, sondern schuf als organische Einheit von Fahrge- stell und Motor ein ganz neues Fahrzeug. 1886 wurde dieses »Auto Nummer 1« der Öffentlichkeit vorgestellt. Seine Frau Berta Benz unternahm zusammen mit den Söhnen Eugen (15 Jahre) und Richard (13 Jahre) ohne Wissen ihres Mannes 1888 mit diesem Automobil die erste Fernfahrt von Mannheim nach Pforzheim. Die an einem Tag gefahrene Strecke betrug fast 100 km.

In der rechten unteren Ecke ist der »Benz-Victoria« von 1893 dargestellt.

Markenschild der Firma Benz

(1914)

Auf dem Schild ist der 40-PS-Benz-Tourenwagen dargestellt, der 1914 Sieger der Karpatenfahrt wurde.



Rudolf Diesel

(1858–1913)

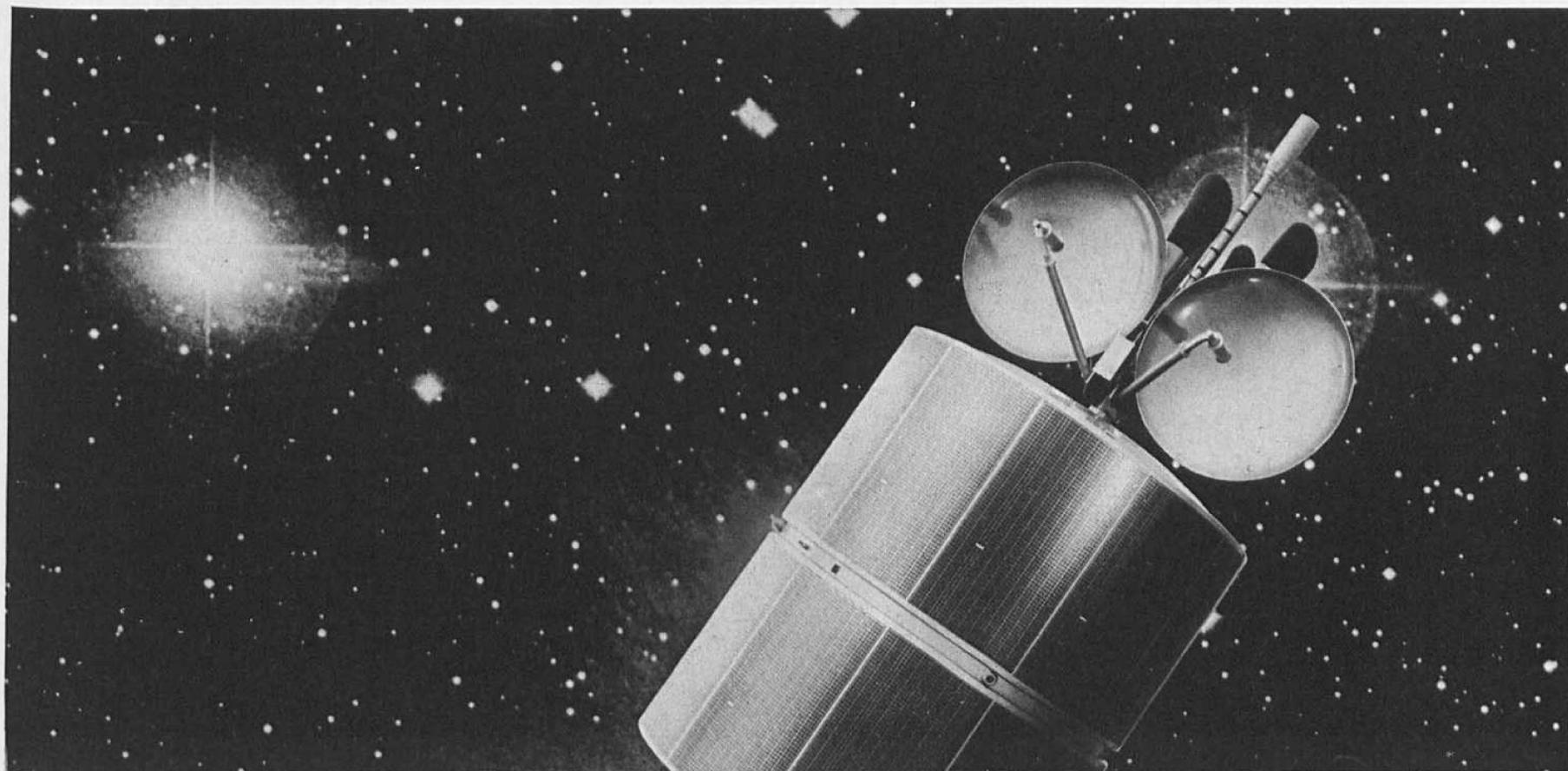
Mit seiner Schrift »Über Theorie und Konstruktion eines rationalen Wärmemotors« aus dem Jahr 1893 leitete Rudolf Diesel die Entwicklung des Dieselmotors ein. Die günstigen Gutachten von Carl von Linde und Friedrich Alfred Krupp veranlaßten die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (MAN), die erste praktisch brauchbare Dieselmachine zu bauen (1897). Diese Maschine leistete bei 172 Umdrehungen/Minute 20 PS. Die Wärmeausnutzung betrug 26,2%. Der Motor hat den

Vorzug, daß in ihm das billigere Rohöl verbrannt werden kann. Dieses wird mit oder ohne Preßluft in die im Zylinder hochverdichtete Luft gespritzt. Es entzündet sich dabei von selbst, ohne daß es einer elektrischen Zündung, wie beim Otto-Motor, bedarf.

Rudolf Diesel

(1858–1913)

Silbermünze zur Erinnerung an den Bau des ersten Dieselmotors 1893/1897 bei der MAN.



Die Christel von der Post.

Die Zeiten ändern sich. Die Christel von der Post wiegt heute fast eine Tonne und tut 35.000 km über der Erde ihre Pflicht. Als Fernmeldesatellit übermittelt sie über 700 interkontinentale Telefongespräche gleichzeitig. Und sie überträgt wichtige Ereignisse live fürs Fernsehen.

Ob nun per Satellit, per Kabel, per

Schiene oder per pedes – es war und ist die Aufgabe der Post, Verbindungen herzustellen. Sie übermittelt Persönliches und Geschäftliches, Herzbewegendes und Weltbewegendes, von Kontinent zu Kontinent oder von einem Dorf zum anderen.

Und sie tut das mit den besten und modernsten technischen Mitteln, die

zur Verfügung stehen. Damit trägt die Post nicht nur zum materiellen Wohlstand bei, sie liefert auch ein wichtiges Stück Lebensqualität: Man hört öfter voneinander, man weiß mehr voneinander, und man weiß es früher als früher. Die Welt wird kleiner, sagt man. Mit der Post wird sie auch etwas persönlicher. **Ihre Post.**

VIII.

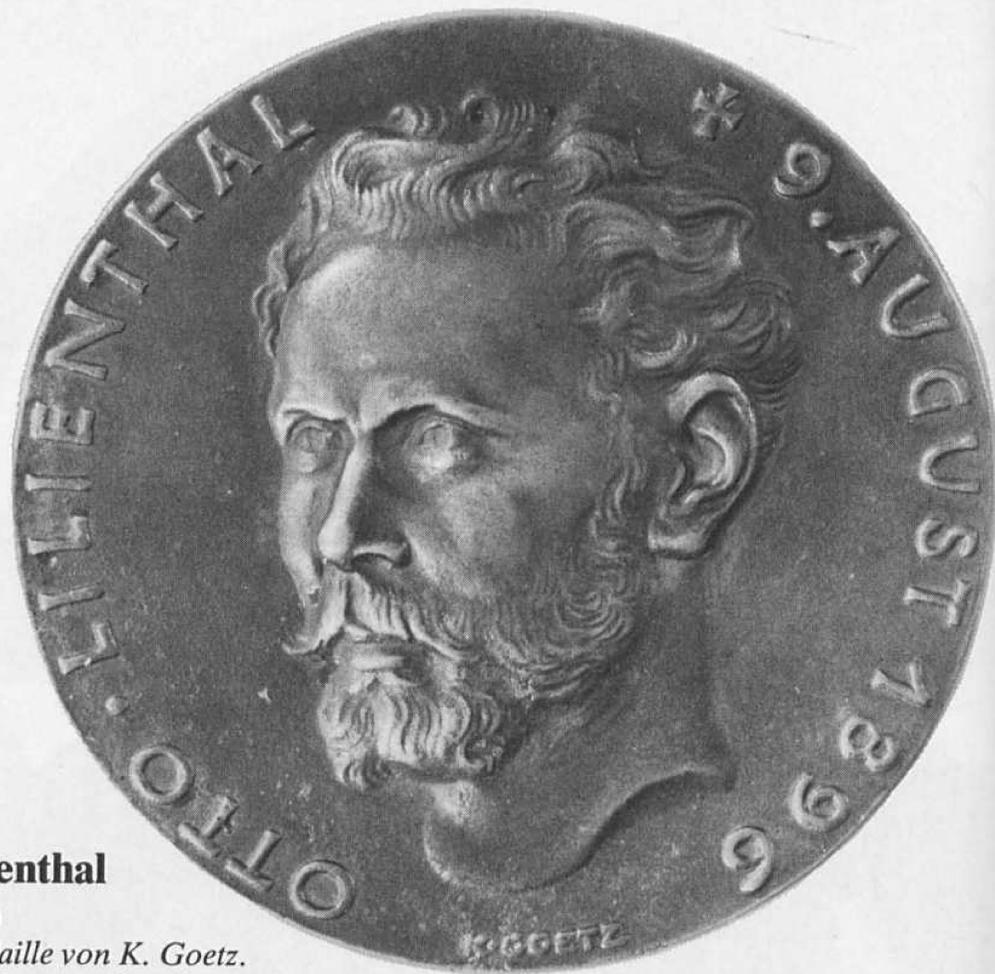
Pioniere
der Flugtechnik**Otto Lilienthal**

(1848–1896)

Normalsegelapparat von 13 qm Segelfläche.

*Eigenhändige Zeichnung vom
4. Februar 1895.*

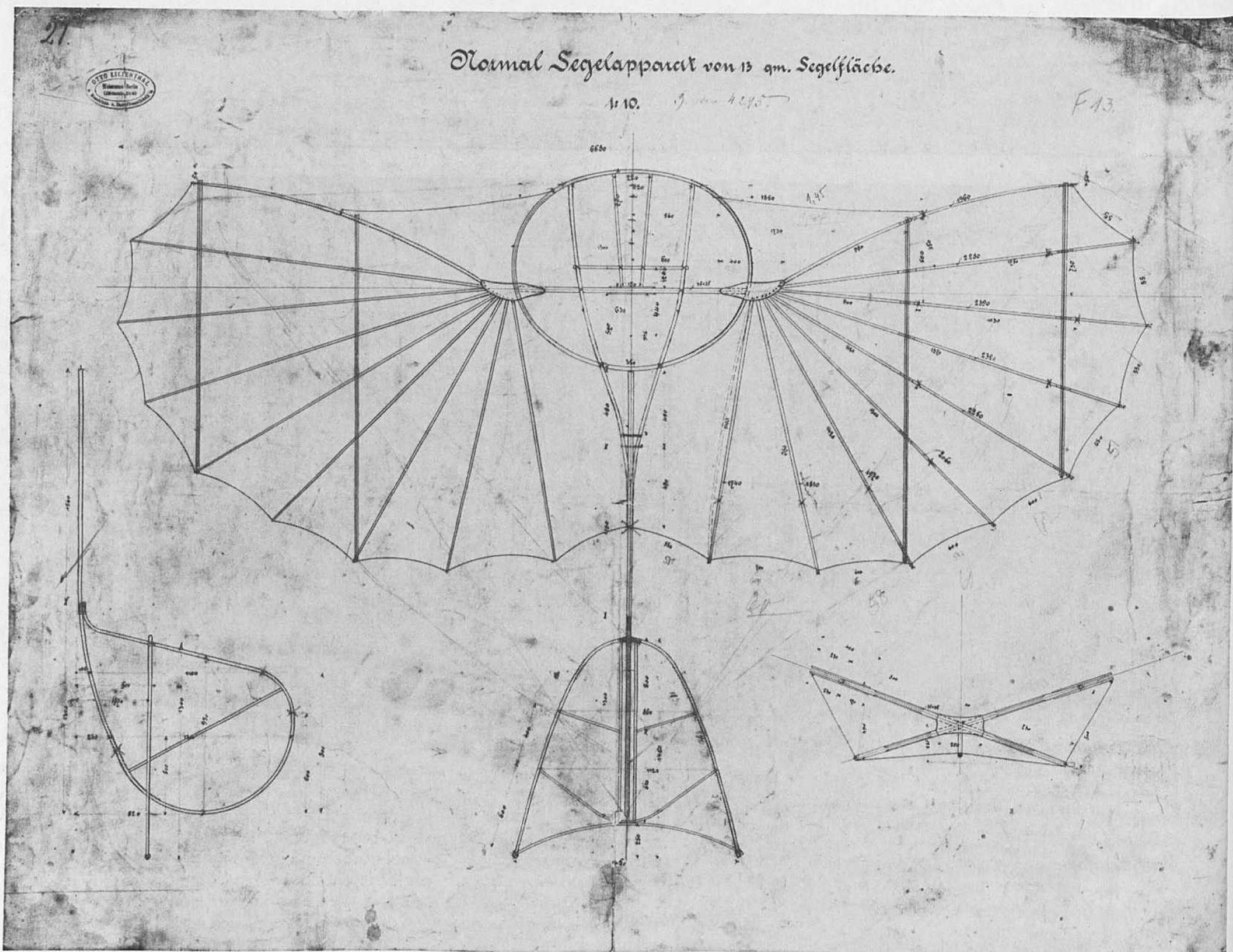
Es handelt sich bei diesem Flugzeug um den Typ No. 11, einen Standardeindecker, den Lilienthal in großer Stückzahl gebaut und verkauft hat. Ein Original befindet sich auch im Air- and Space Museum (Smithsonian Institution), Washington D. C.

**Otto Lilienthal**

(1848–1896)

Gedenkmedaille von K. Goetz.

Der erste Menschenflug des größten Lehrmeisters.



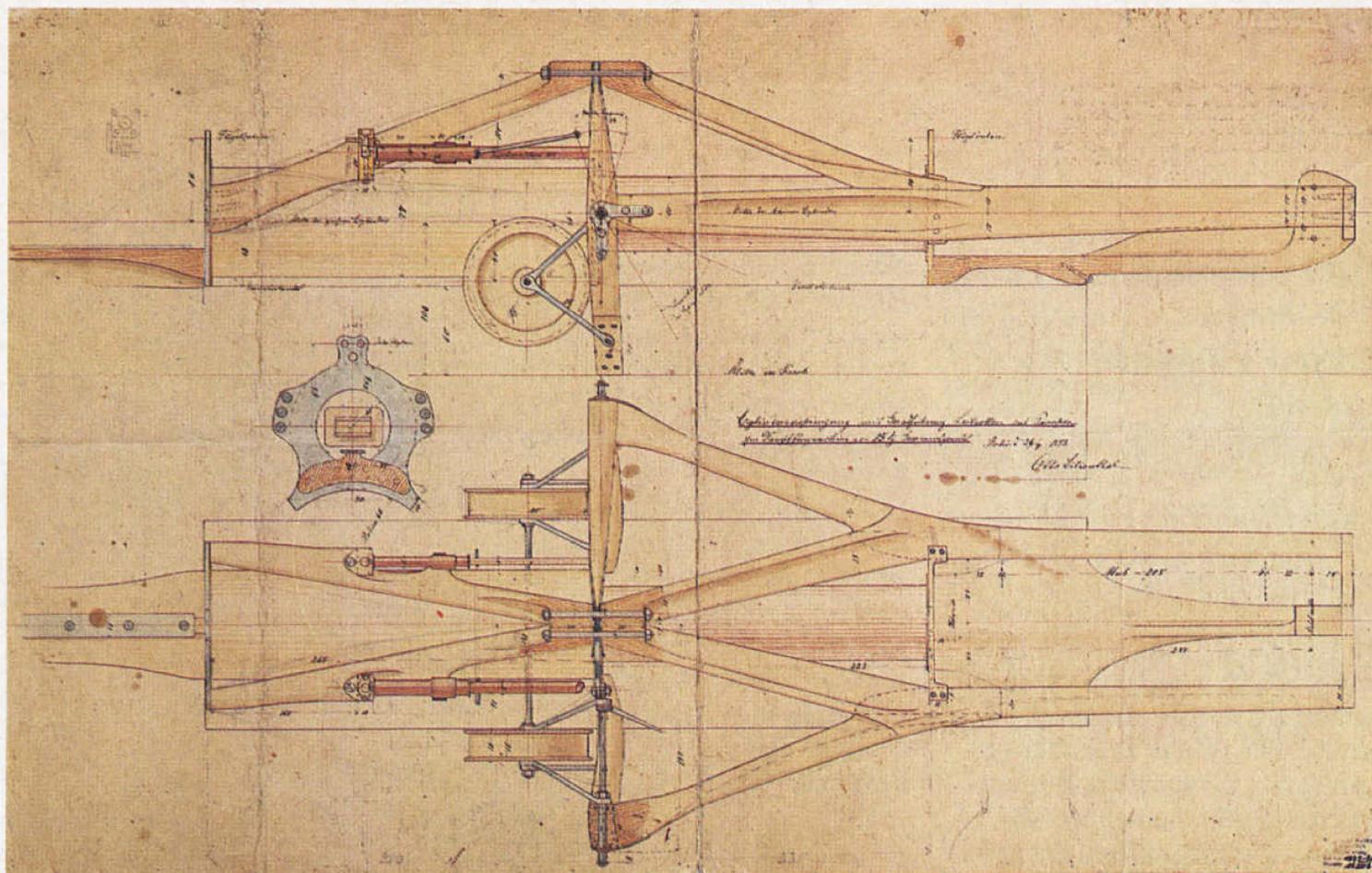
Otto Lilienthal

(1848–1896)

Cylinderversprengung mit Gradführung. Leitrollen und Pumpen zur Dampfflugmaschine von 15 kg Gesamtgewicht.

Berlin, 26. September 1873.

Otto Lilienthal stellte auch Überlegungen an, ein Flugzeug mit einer Antriebsmaschine zu versehen. Dieser Konstruktion liegt eine Dampfmaschine von geringem Gesamtgewicht zugrunde. Den ersten wirklichen Motorflug konnten die Brüder Orville (1871 bis 1948) und Wilbur (1867 bis 1912) Wright, aufbauend auf Lilienthals Flugtechnik, durchführen.



Otto Lilienthal

(1848–1896)

Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Erste Auflage Berlin 1889. Erste Auflage des Buches mit handschriftlichen Ergänzungen von Otto Lilienthal.

Das Aquarell »Kreisende Störche« hat Lilienthal selbst gemalt.

Um seine flugtheoretischen Überlegungen in der Natur studieren zu können, hat Otto Lilienthal in seinem Garten vier Jungstörche angesiedelt. Durch Füttern mit Fleisch und Fisch hat er sie bis zu einem gewissen Grad gezähmt. Er beobachtete diese Störche beim Fliegen und Segeln. Das Buch enthält die Aufzeichnungen über seine Beobachtungen und die Umsetzung in technische Konstruktionen.



Otto Lilienthal

(1848–1896) und

Gustav Lilienthal

(1849–1933)

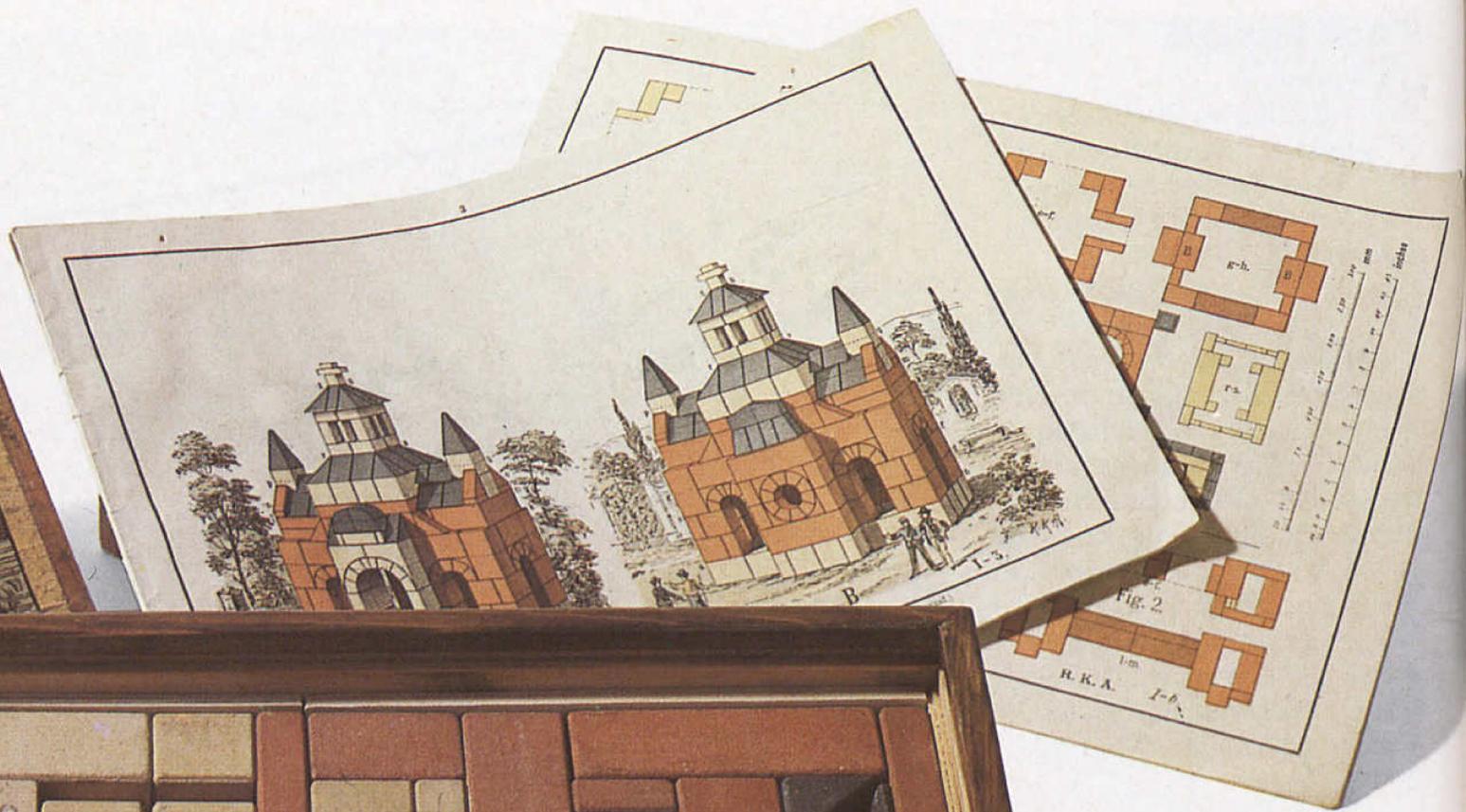
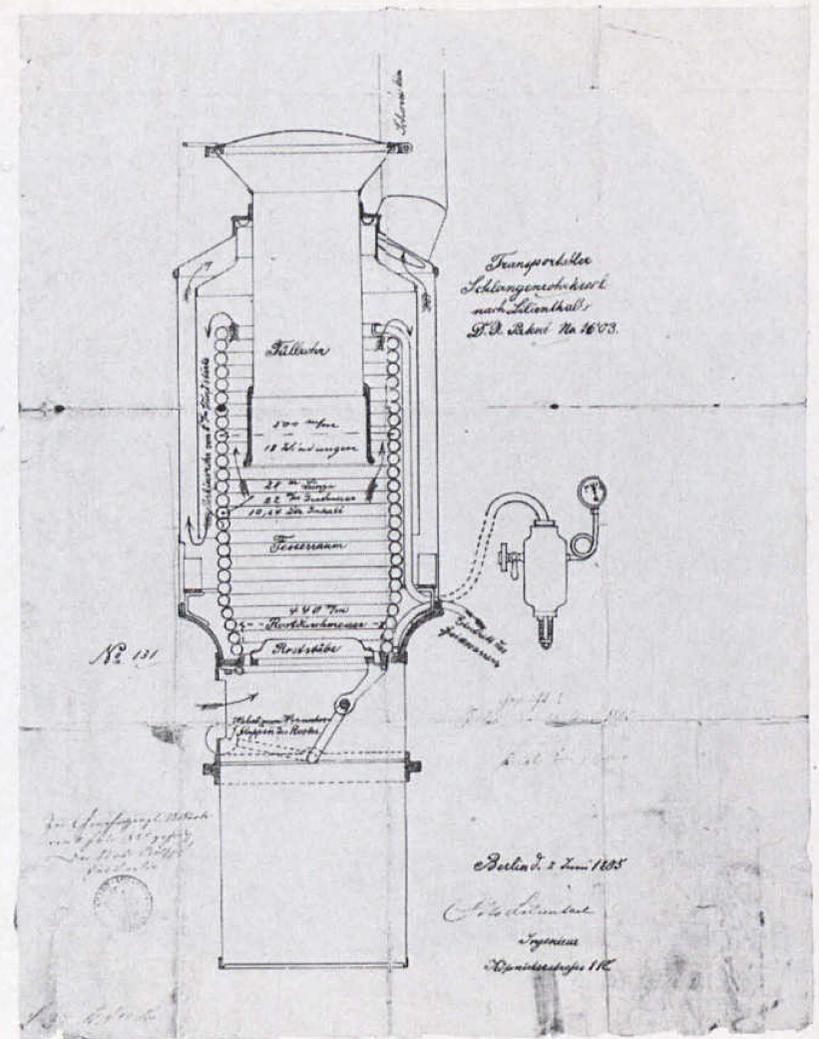
Ankersteinbaukasten No. 6 A.
Leipzig, Nürnberg . . . New York.
Verlag Dr. Richter. Um 1890.

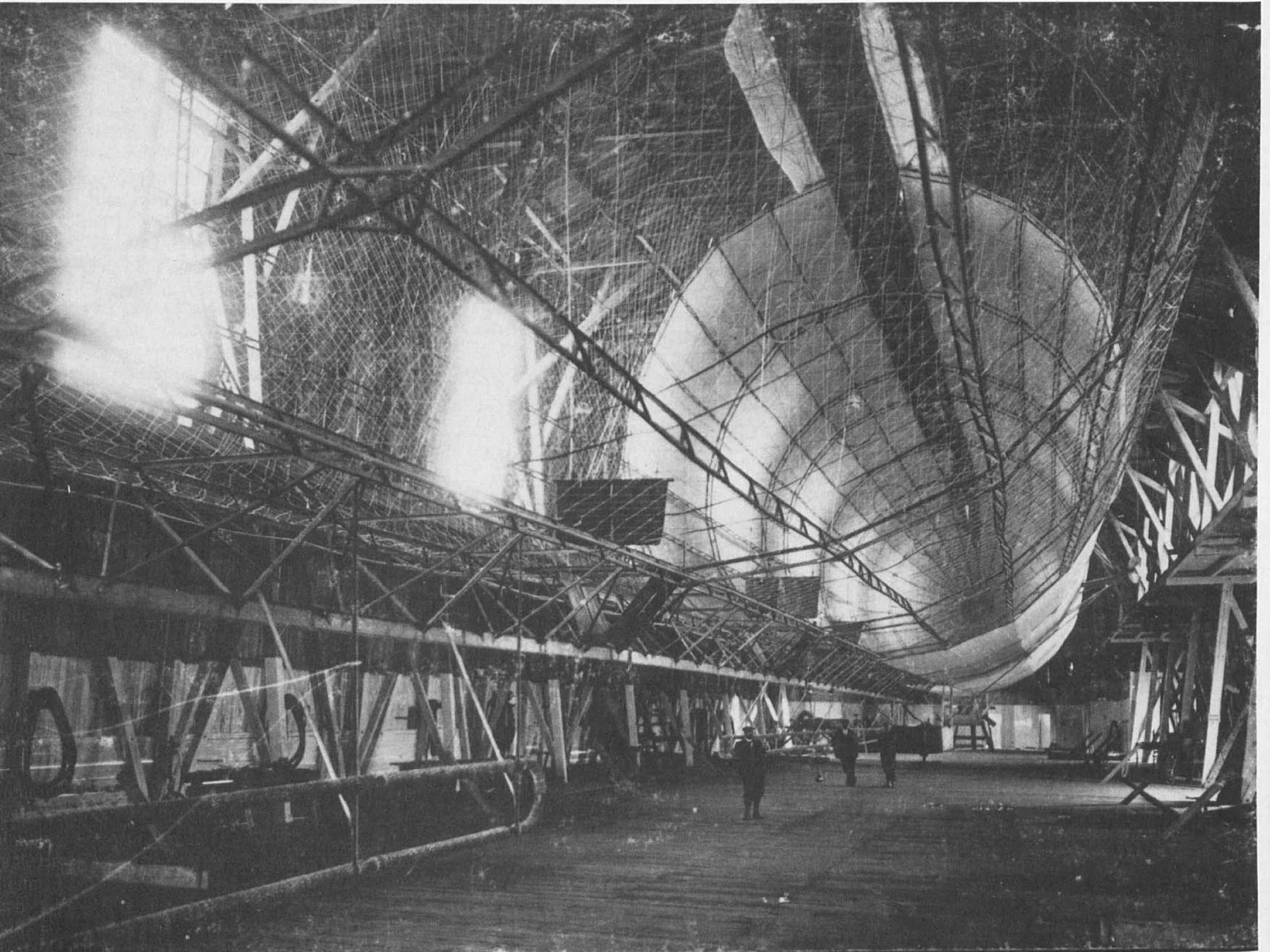
Die Erfindung des Steinbaukastens geht zuerst auf die Idee von Gustav Lilienthal zurück, der die Holzklötzchen der üblichen Baukästen durch materialgerechtere schwerere Kunststeine ersetzen wollte. Die Brüder Lilienthal gingen daran, in monatelangen Versuchen hierfür die richtige Mischung von feinem Sand mit gemahlener Kreide und guter Leinölfirnis auszuprobieren. Die geformten Steinchen wurden in

einem Backofen getrocknet.

Die drei Farben – nach der Natur eingefärbt (Sandstein, Ziegel und Schiefer) mittels festgelegtem Mischungsverhältnis – waren Ocker, Englischrot, Ultramarine sowie Kienruß.

Der Anker-Steinbaukasten wurde in der ganzen Welt bekannt. Die Brüder Lilienthal waren leider an dem finanziellen Erfolg nicht beteiligt; sie haben das Patent zusammen mit den dazugehörigen Fertigungsmaschinen für 1000 Mark an den Verleger Dr. Richter verkauft.





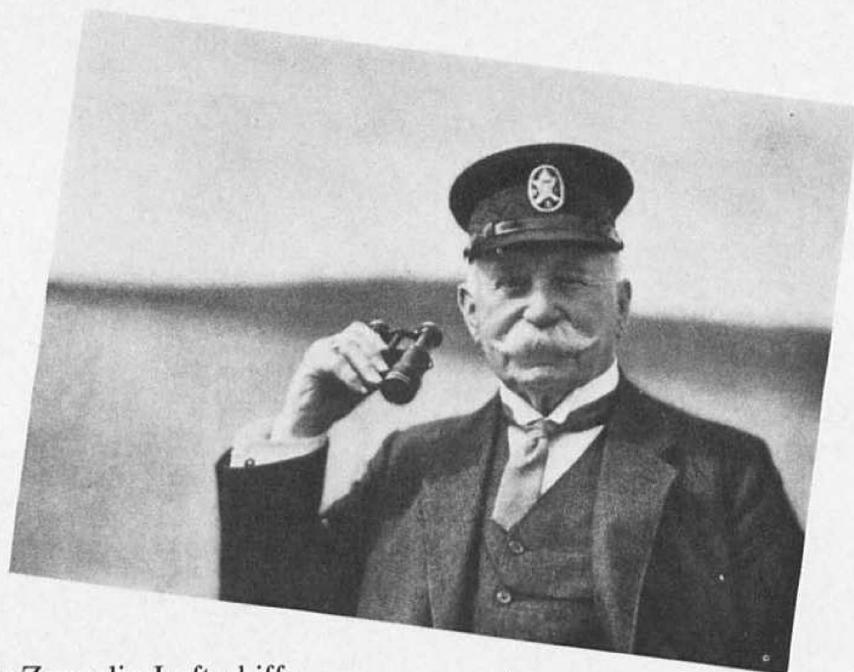
Graf Ferdinand von Zeppelin

(1838–1917)

Porträt-Photographie von Ferdinand Leiber. 1910.

1892 begann Graf Zeppelin als 54-jähriger mit der Planung eines lenkbaren Luftschiffes. Da die vom Deutschen Kaiser eingesetzte Prüfungskommission die Finanzierung der Pläne ablehnte, nahm sich 1896 der Verein Deutscher Techniker des Projektes an. Am 2. Juli 1900 trat das erste Zeppelin-Luftschiff, die LZ 1, von der Werft in Friedrichshafen am Bodensee seinen Jungfernflug an. Bis zu der Katastrophe von Lakehurst am 6. Mai 1937, bei der die LZ 129 bei der Landung ausbrannte,

haben die Zeppelin-Luftschiffe die erfolgreichsten Fahrten in alle Kontinente durchgeführt.



F. v. Zeppelin

Zeppelin-Luftschiff LZ 1

Archivfotos vom Bau des Starrluftschiffs LZ 1 in der Werfthalle. 1899.

Das Luftschiff LZ 1 war 128 m lang; es hatte einen Inhalt von 11 300 cbm und war mit zwei Daimlermotoren von je 15 PS Leistung ausgestattet. Es entwickelte eine Geschwindigkeit von 9 m/sec.

WILHELM RUCKDESCHEL

EINZIGARTIG: EINE HÖLZERNE SCHÜTZTAFEL-ZIEH- WINDE MIT SPROSSEN- TRETTRAD

Die Erfassung industriearchäologischer Objekte beschränkt sich in der Regel auf Beschreibung und Fotodokumentation. Sie bleibt unvollständig, wenn sie nicht durch Bau- oder Konstruktionspläne ergänzt wird. Sind die originalen Pläne verlorengegangen, so bedeutet dies die mühevoll zeichnerische Neuaufnahme des Objekts, was für diese Dokumentation in vorbildlicher Weise durchgeführt wurde.

Eine der Hauptvoraussetzungen für die Entwicklung Augsburgs zur frühen Industriestadt in Bayern war das reichliche Dargebot an Wasserkraften. Diese Nutzungsmöglichkeit der »Weißen Kohle« veranlaßte z. B. den Nürnberger Kaufmann Friedrich Merz, seine 1834 dort gegründete, durch Ochsenmöpel betriebene »Kamm-Woll-Garn-Spinnerey-Fabrik« 1836 nach Augsburg zu verlegen.

Von jeher waren die aus dem im südlichen Lechfeld herandrängenden Grundwasserstrom entstandenen Bachläufe genutzt worden. Von viel größerer Bedeutung aber sind nun die Energieinhalte der im Westen bzw. Osten der alten Stadt vorbeiströmenden und sich im Norden vereinigenen kräftigen Alpenflüsse Wertach und Lech.

Die alten »Ablässe« werden ausgebaut: Vom Wertach-Wehr im Südwesten wird der »Wertachkanal«, weiter unten noch »Holzbach« und »Senkelbach« genannt, abgezweigt; noch wichtiger aber ist der »Hauptstadtbach«, der, vom jahrhundertalten »Hochablaß« des Lech im Südosten abgeleitet, in verschiedenen benannten Verzweigungen die Triebwerke im Osten und Norden der Stadt versorgt. Ein weiterer kräftiger Kanal ist der »Lochbach«, der von einem anderen, weit südlich gelegenen Lechanstich herkommt.

Regulierung und Verschuß werden bis heute in der Regel durch einfache, gleitgeführte

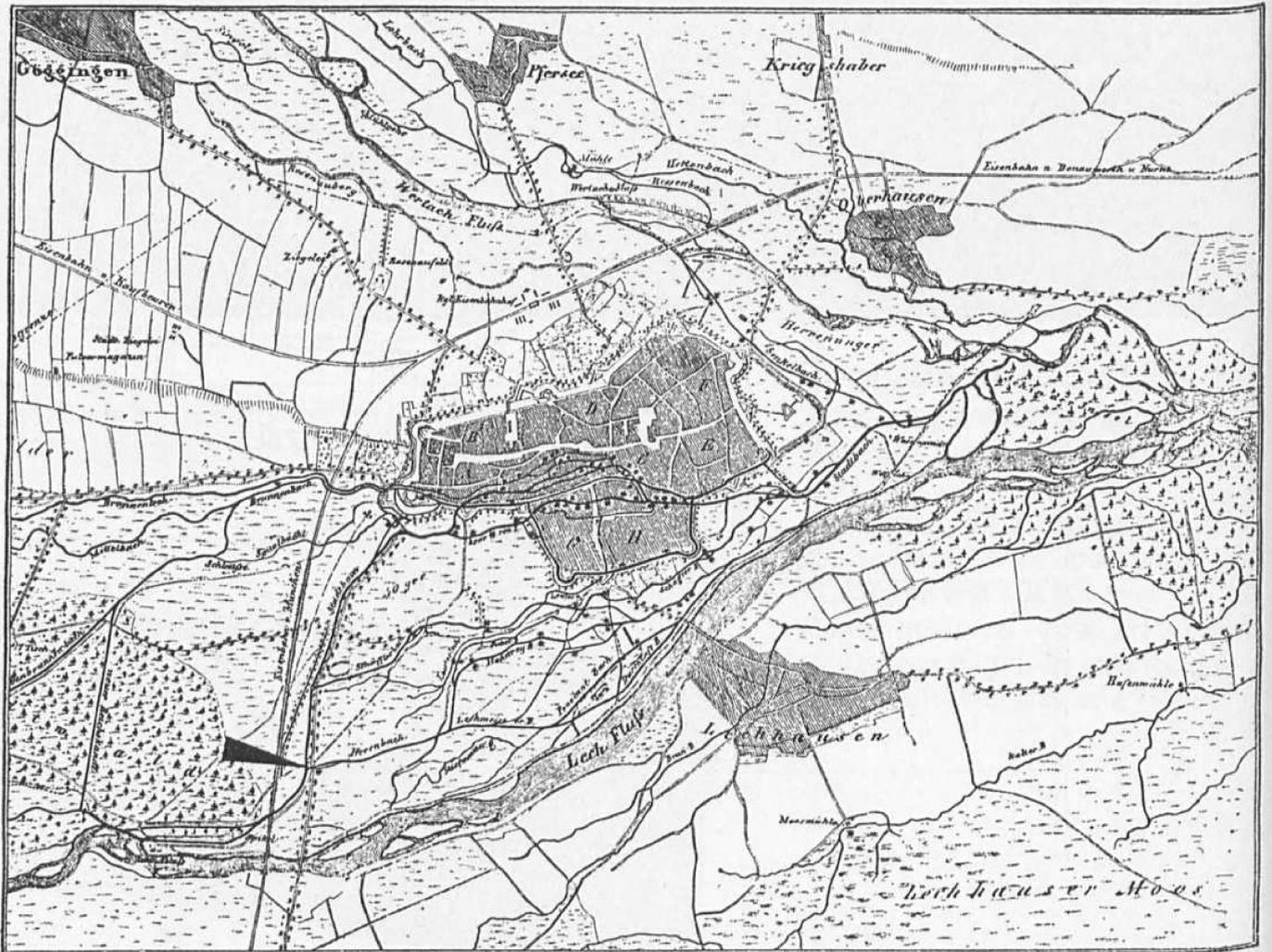


Abb. 1: »Hydrographische Charte von Augsburg und seinen Umgebungen, 1849«
(Ausschnitt) aus F.J. Kollmann: Die Wasserwerke von Augsburg.
Augsburg 1850. Norden rechts.

25FACHE ERHÖHUNG DER STEIGKRAFT DES BETREIBERS DURCH HEBELWIRKUNG UND ÜBERSETZUNG



Abb. 2: Das Schleusenhaus über dem Kaufbach von Westen.

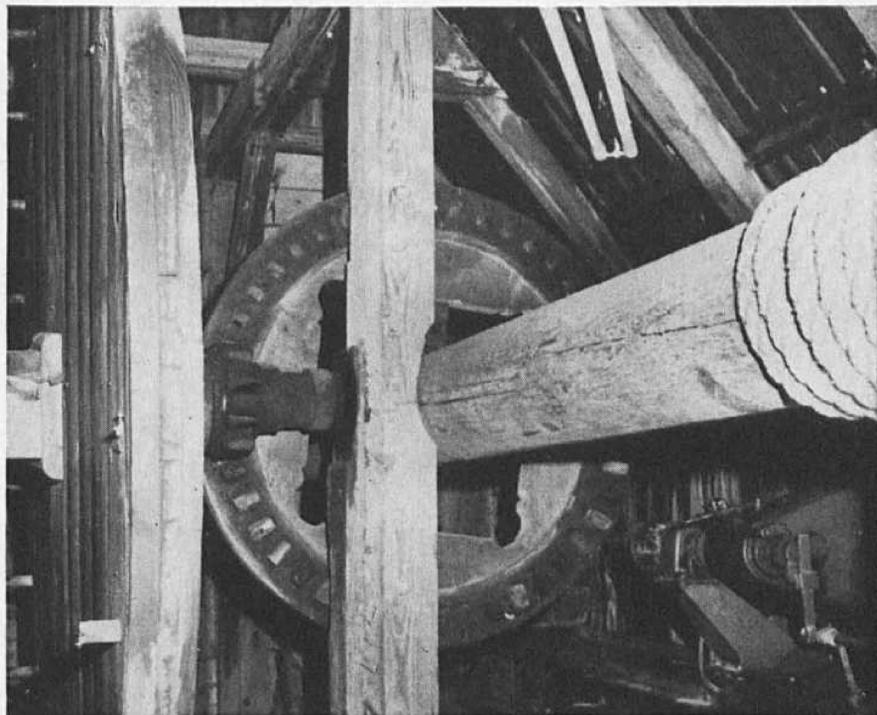


Abb. 3: Das hölzerne Sprossentretrad-Windwerk im Schleusenhaus:
links das Sprossentretrad und das eiserne Zahnritzel auf
dem Antriebs-Wellbaum;
Mitte das »Kammrad« auf dem Seiltrommel-Wellbaum;
rechts hinten das moderne Windwerk in Eisenkonstruktion.

Schütztafeln bewerkstelligt; die Betätigungs-
maschinerien dazu stehen in bescheidenen,
gemauerten oder gezimmerten Schleusen-
häuschen über den Kanaleinläufen. In der
»Pulvermühlschleuse« nun ist ein – zwar nicht
umfängliches, funktionell aber sehr wichtiges
– Produkt vorindustriellen Maschinenbaus er-
halten, das hier als Beispiel für die Dokumen-
tation technikgeschichtlicher und industriear-
chäologischer Objekte im Regierungsbezirk
Bayerisch-Schwaben vorgestellt wird.

Standort:
8900 Augsburg, Damaschke-Platz
Eigentümer:
Stadt Augsburg (Tiefbauamt)
Zeitstellung:
Vermutlich 2. Hälfte 18. Jahrhundert
Zustand:
Stillgelegt, relativ gut und vollständig er-
halten.

Der vom Hochablaß herkommende »Haupt-
stadt bach« (31–36 m³/s) wird am Damaschke-
Platz geteilt in den nördlich abgehenden
»Herrenbach« (19–24 m³/s) und den westlich
abgehenden »Kaufbach« (12 m³/s).
Wenige Meter unterhalb des Trennkopfes
liegt über dem Kaufbach die »Pulvermühl-
schleuse«.

Zur Geschichte und Ortsbezeichnung: Bei
A. Werner ist nach S. 16 am betreffenden
Standort ein »Ablaßhäuschen« eingezeichnet.
A. Werner schreibt a. a. O., S. 104:

»Bald nach Herstellung des Hochablasses er-
gab sich das Bedürfnis, von dem Flossbach an
der Friedbergstrasse eine »Klinge« in nord-
westlicher Richtung zu führen. Dieser neue,
vom Rat (von den »Herren«) hergestellte Kan-
nal, welcher die Aufgabe hatte, für verschie-
dene Hammerwerke und Sägmühlen der
Stadt eine vom Stift St. Ulrich und vom
Bischof unabhängige Triebkraft zu liefern,
erhielt in seinem oberen Teile den Namen
»Herrenbach«, während der untere Teil »Klin-
genbach« geheissen wurde. Heute hält der
Herrenbach eine nördliche Richtung ein und
erreicht nach einem Laufe von 900 m die
Geisbergschleuse, woselbst er sich in zwei
Arme teilt – den Hanreibach und den Pro-
viantbach (Lechmeisterbach).

Ein Triebwerk befindet sich am Herrenbach
nicht mehr. Im Jahre 1877 hat die Mecha-
nische Baumwoll-Spinnerei und Weberei auf
das bei dem Anwesen 196/97 (Friedberger-
strasse 71) vorhanden gewesene Gefälle von
0,76 m zugunsten der Stadtgemeinde ver-
zichtet...

Vorbesitzer des genannten Anwesens, in
welchem von 1774 an eine Pulvermühle (Anm.:
Diese Mühle flog dreimal in die Luft, am
31. Dezember 1795, 28. März 1807 und
13. August 1816) und von 1818 an eine Ger-
stenrändelmühle betrieben wurde, waren...«
Bei F.J. Kollmann ist dieser Mühlenstandort
eingezeichnet (Abb. 1).

Das heutige Schleusenhaus ist ein verbretter-

ter, zimmermannsmäßiger Fachwerkbau mit
teerpappgedecktem Satteldach; es setzt sich
zur Friedberger Straße hin fort in einem
ziegelgedeckten, vor Jahren aufgelassenen
Haltestellen-Wartehäuschen. Unter dem Bau
sind, in der betonierten Kanalwandung ge-
führt, zwei Schütztafeln zu sehen (Abb. 2).
Die Ziehwerke für diese Schütztafeln stehen
im Schleusenhaus. Die (in Fließrichtung) vor-
dere, funktionierende Tafel wird betätigt von
einem elektromotorisch betriebenen Werk in
Eisenkonstruktion, Fabr. Frisch, Baujahr ca.
1960. Die hintere, hochgezogen blockierte
Tafel gehört zu einem für Augsburg singulä-
ren technischen Denkmal, einem hölzernen
Schütztafel-Ziehwerk mit Sprossentretrad
(Abb. 3, 4 und Titelseite des Sonderteils).
Die beiden hölzernen Maschinenwellen sind
jeweils beidseitig in eisernen Lagerblöcken im
Balkenwerk gleitgelagert. Sie liegen, 1,67 m
über Flur, rechtwinklig zueinander und sind
über ein Getriebe in Eisen-/Holz-Konstruk-
tion mit Übersetzung ins Langsame miteinan-
der verbunden.

Auf dem bis auf die Endstücke vierkantigen
Antriebs-Wellbaum (□ 290 mm) sitzen das
große, aus kreuzweisen Bretterlagen zusam-
mengesetzte Tretrad (Ø 2,83 m) mit 22 Spros-
sen (Ø 40–600 mm lg.) sowie das eiserne
Zahnritzel (z₁=9; Zahnteilung t≈100 mm).
Dieses ist in Eingriff mit dem hölzernen
»Kammrad« (z₂=44; Ø 1,6 m) auf dem Seil-
trommel-Wellbaum. Dieser hat bis auf die

VORINDUSTRIELLER MASCHINENBAU IN BAROCKER TRADITION

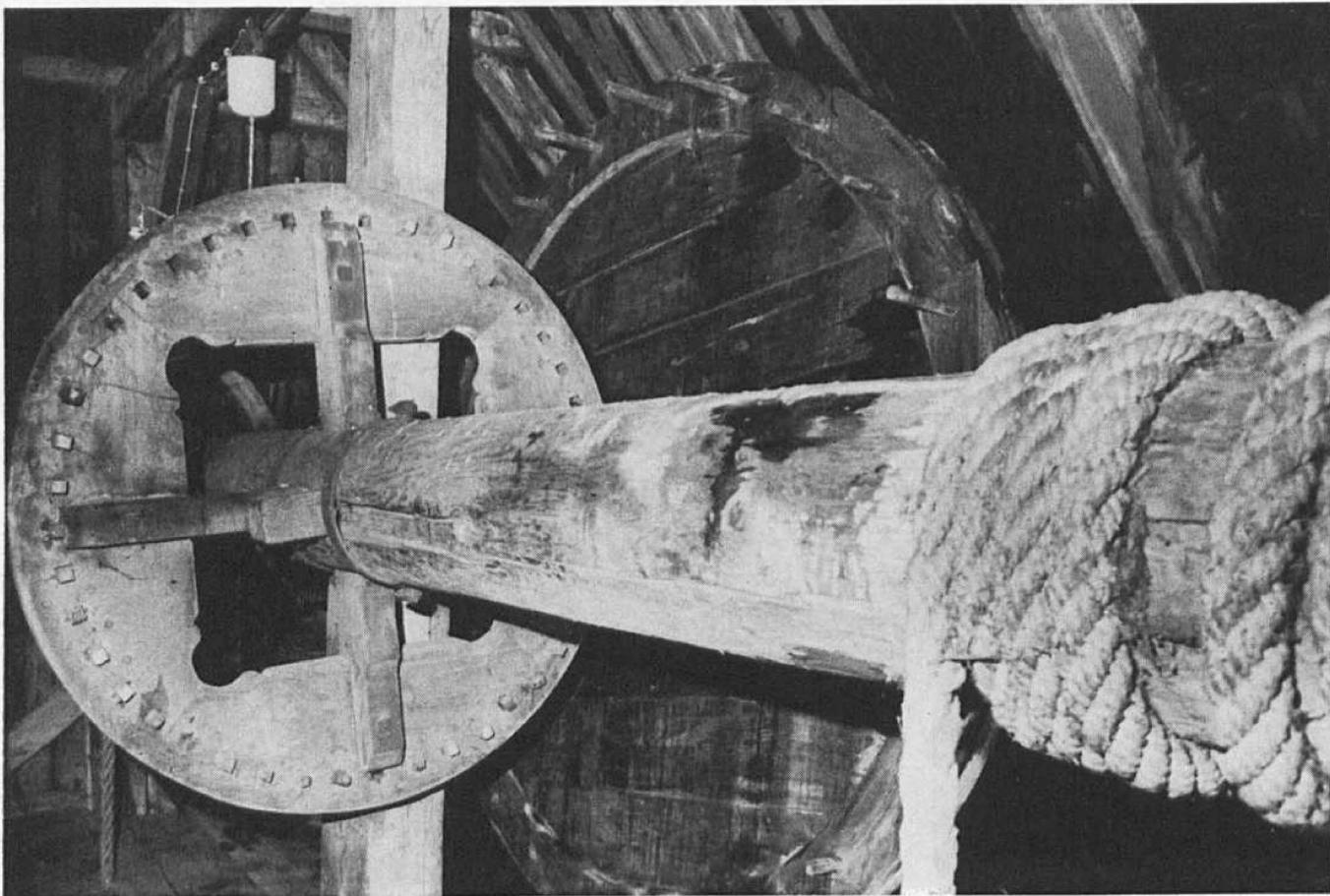


Abb. 4: Hinten das große Sprossentretrad, vorne der Seiltrommel-Wellbaum mit dem hölzernen Zahnrad, dem »Kammrad«



Abb. 5: Die eiserne Rücklaufsperr- und Bremsmechanik. Im Sprossen-Drehkreis die Sperrhaken, unten der Fußhebel mit (links) Bremsbacke und Gegengewicht

konischen Endstücke zylindrische Form (\varnothing 360 mm) und wickelte in seinen Außenzonen symmetrisch die hanfene Zugseile (\varnothing 50 mm) der Schütztafel auf und ab (Abb. 3, 4).

Das Sprossentretrad ermöglichte – im Gegensatz zum schnelleren Tretrad mit Innenlaufzy-

linder – zwar keine große Arbeitsgeschwindigkeit, jedoch die Ausübung eines ziemlichen Antriebsdrehmomentes. Der Betreiber konnte hier, durch die Hebelwirkung am Rad und in der Übersetzung, etwa das 25fache seiner Steig- oder Gewichtskraft als Zugkraft bewirken.

In Werkstoff (Holz) und Bauweise, etwa den Details

– Einbandagierung der eisernen Lagerzapfen in die Wellbaumenden mittels »Schaufelblättern«;

– Konstruktion des »Kammrades« mit einzeln eingesetzten Holzzähnen (»Kammen«) sowie dessen drehfeste Verbindung mit dem Trommel-Wellbaum

steht die Maschine deutlich in der Tradition des barocken, vorindustriellen Maschinenbaus, ist sie in die Zeit vor dem Ganzmetallmaschinenbau des frühen 19. Jahrhunderts einzuordnen.

Etwas jünger ist vielleicht die ebenso einfach wie sinnvoll konstruierte eiserne Rücklaufsperr- und Bremsmechanik unter dem Sprossentretrad (Abb. 5). Auf dem Bodengebälk ist der zweiarmige Fußhebel gelagert; mit diesem fest verbunden sind auf der Betreiberseite die beidseitigen Sperrhaken, auf der Gegenseite die hölzerne Bremsbacke und das eiserne, verschieblich klemmbare Gegengewicht. Letzteres hob so unter Lösen der Bremse die Sperrhaken in den Drehkreis der Sprossen. Beim Heben glitten die Sprossen über die Sperrhaken, diese jeweils etwas niederdrückend, hinweg, der Rücklauf wurde sofort gestoppt, indem sich die erstkommende Sprosse in den Haken fing. Das kontrollierte Absenken der Schütztafel konnte erfolgen, indem durch Niederdrücken des Fußhebels die Bremsbacke an den Radumfang schleifend angepreßt wurde; die Sperrhaken waren dabei außer Eingriff.

Die hölzerne Maschine, physikalisch basierend auf der Kraftübersetzung durch Hebelwirkung und betrieben von »Muskelkraftmotoren«, stellt heute ein beachtens- und schützenswertes, technisches Denkmal dar. Auch zeugt sie von der Bedeutung der Wasserkräfte für Augsburgs Gewerbe und frühe Industrie. Vorgeschlagen wird vorläufige Konservierung am Platze; später evtl. Freiaufstellung vor der technischen Abteilung eines stadthistorischen Museums.

Literatur:

A. Werner, Die Wasserkräfte von Augsburg, Augsburg 1905, Plan »Die vom Hochablaß und dem Wertachwehr kommenden Werkkanäle (17. Jahrhundert)«.

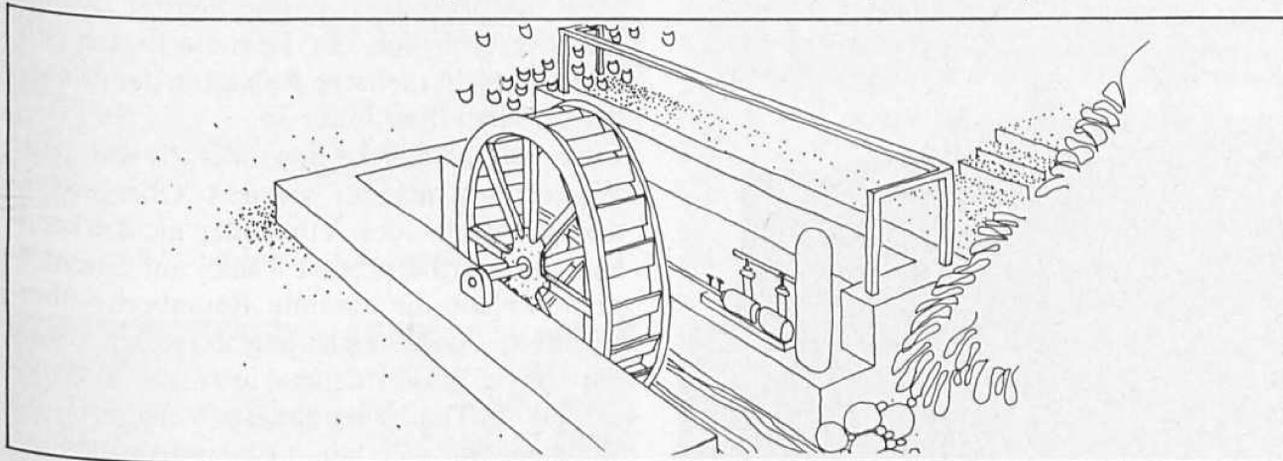
F.J. Kollmann, Die Wasserwerke der Stadt Augsburg, Augsburg 1850, »Hydrographische Charte...«.

Bildnachweis: alle Fotos der Verfasser
Unser Autor: Wilhelm Ruckdeschel ist seit 1972 Professor für Maschinenbau an der Fachhochschule Augsburg. Seit 1980 leitet er das dort gegründete Institut für Technikgeschichte. An dieser Stelle publizierte er bereits eine Arbeit über Kraftwerke (Heft 2/1981).

DIETMAR KÖSTLER

DAS PUMPWERK MARIENBERG – BEISPIEL FÜR EINE MUSTERGÜLTIGE ER- HALTUNG

Die Hochebene bei Burghausen wurde trotz guten Bodens wegen des dortigen Wassermangels erst spät besiedelt. Und als die Technik einfache und leistungsfähige Windräder und Pumpen zur Verfügung stellen konnte, nahmen die Bewohner dieser Hochfläche die Neuigkeit rasch auf, um damit das mühsame »Hochleiern« des Wassers per Hand aus tiefen Brunnenschächten zu vermeiden (vgl. Mitteilungen des Vereins z. Förderung d. Ind.-Arch., 1/1980, S. 59 f.).



So soll das Besucher-Pumpwerk Marienberg nach Fertigstellung im Frühjahr 1982 aussehen; links das mittelschlächlige Wasserrad, rechts die Doppelkolbenpumpe mit dem Druckwasserkessel (Zeichnung Beate Peters-Joswig)



Der Initiator der Aktion, Herr Hopfgartner, beim Sichern der Pumpe (Foto W. Hopfgartner)

In diesem Gebiet haben sich neben den »Windbrunnen« auch noch zwei wasserbetriebene Pumpen erhalten. Eine davon, das Pumpwerk Marienberg in Raitenhaslach, wird gegenwärtig in einer mustergültigen Aktion restauriert und zu einem Besucher-Pumpwerk ausgebaut.

Dieses etwa 1890 erbaute Pumpwerk versorgte bis in die sechziger Jahre drei Bauernhöfe und ein Einfamilienhaus mit 12–14 Liter Wasser pro Minute. Die Förderhöhe betrug 60 m, das gesamte Leitungsnetz erstreckte sich über 2,5 km. Ein mittelschlächtiges Wasserrad trieb über eine Pleuelstange eine liegende Doppelkolbenpumpe an, die einen maximalen Druck von 10 bar erreichte.

Die Erhaltung gestaltete sich nach einer mutwilligen Beschädigung des Pumpenhauses und der Einrichtung wesentlich aufwendiger als zunächst vorhergesehen. Der idealistische Initiator der Aktion, Herr Hopfgartner, hat seit Beginn der Restaurierungsarbeiten bereits über 250 Arbeitsstunden aufgewendet; zusätzlich fördert die Stadt Burghausen und der Heimatverein Burghausen das Vorhaben auch finanziell. Auf die Wiederherstellung des Pumpenhauses mußte verzichtet werden. Auf Grund privater Initiative und der finanziellen Unterstützung durch Stadt und Heimatverein Burghausen wird damit eine der wenigen bäuerlichen Pumpstationen erhalten werden. Den Besuchern wird damit anschaulich Einsatz und Nutzen von Wasserkraft und Wasserversorgung demonstriert.

Literatur:

Mitteilungen 1/1980 des Vereins zur Förderung der Ind.-Arch. München, zugleich Katalog zur Fotoausstellung »Vom Laubergraben zum Alzkanal – ein Beitrag zur technikgeschichtlichen Entwicklung im Bayerischen Chemiesiedereck«.

GERHARD WEISS

ENDSTATION ABBRUCH – EINE KLEINE FOTO- DOKUMENTATION

Aufmerksam gemacht durch einen Zeitungsartikel unter dem Titel »Der Schandfleck von Treuchtlingen« konnten noch einige letzte Aufnahmen des vom Abbruch bedrohten Bahnbetriebswerkes Treuchtlingen aufgenommen werden. Einen guten Teil des Aufschwungs, den die Stadt Treuchtlingen im oberen Altmühltal genommen hat, verdankt sie dem Kreuzungspunkt der Bahnlinien von Treuchtlingen nach Nürnberg (1860), nach Würzburg (1869), nach Ingoldstadt (1870) und Donauwörth (1906).



Abb. 1: Wohngebäude des Bahnbetriebswerks Treuchtlingen mit eingebautem Wasserspeicher, Straßenfront

Der Haupttrakt des Betriebsgebäudes aus dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts zeigt sich als ein schlichter, jedoch mächtiger dunkelroter Kubus. Der dreigeschossige Bau mit weitauskragendem flachem Walmdach ruht auf einem hohen Sockel aus Naturstein. Horizontale, durchlaufende Natursteingesimse gliedern die unverputzte Ziegelfassade. Die Bahnseite wird hervorgehoben durch Hausteinfensterstürze in der ersten Etage; mit Hilfe von Lisenen wird eine Dreiteilung der Fassade erreicht. Die Seitenteile besitzen je zwei, der Mitteltrakt je fünf Fenster. An der Südseite schließen der Lokomotivschuppen, im Südwesten mehrere Anbauten der zwanziger und dreißiger Jahre an.

Eine nicht alltägliche Besonderheit waren die Wasserreservoirs im zweiten Obergeschoß des Hauptgebäudes. Von außen nicht erkennbar, ruhten die großen Tanks auf Eisenträgern, welche die gesamte Raumbreite überspannten. Als Schnellzugstation waren besonders große Wassermengen in kurzer Auftankzeit für die Tender bereitzustellen. Das nötige Wassergefälle für die Lokomotiv-Füllkrane erklärt wohl auch die überdurchschnittliche Höhe der unter den Wassertanks liegenden Wohnräume für das fahrende Personal.

Leider wurde bei diesem, für die »Eisenbahnerstadt Treuchtlingen« historischen Bau von lokaler Bedeutung keine Überlegung für eine neue, erhaltende Nutzung angestellt. So wird bald nur noch die Denkmalkomotive der Baureihe 01 an die Eisenbahnvergangenheit erinnern.

Literatur:

Bahnhöfe und Hochbauten auf Locomotiv-Eisenbahnen, Eduard Schmitt, Zweiter Theil, Leipzig, 1882.

Technische Sehenswürdigkeiten in Deutschland, Bd. IV Bayern, Willi Paul, ADAC-Verlag München 1979.

GESCHICKTE DOPPELNUTZUNG: WOHNGEBÄUDE UND WASSERRESERVOIR



Abb. 2: Ansicht von Nordwest



Abb. 3: Bahnseite des Wohngebäudes

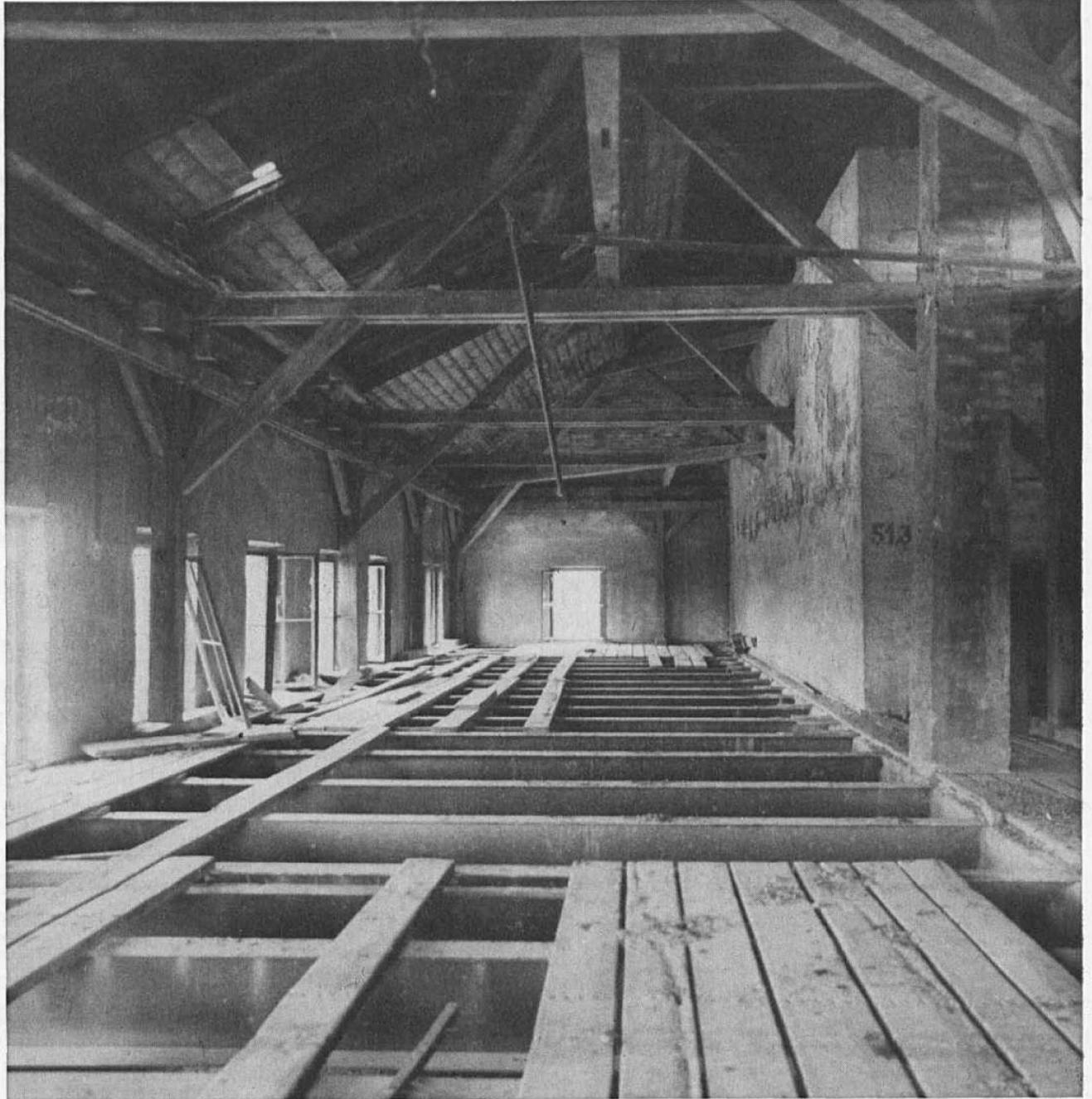


Abb. 4: Innenansicht des zweiten Obergeschosses, unten die Eisenträger, auf denen die inzwischen verschrotteten Wasserreservoirs aufmontiert waren

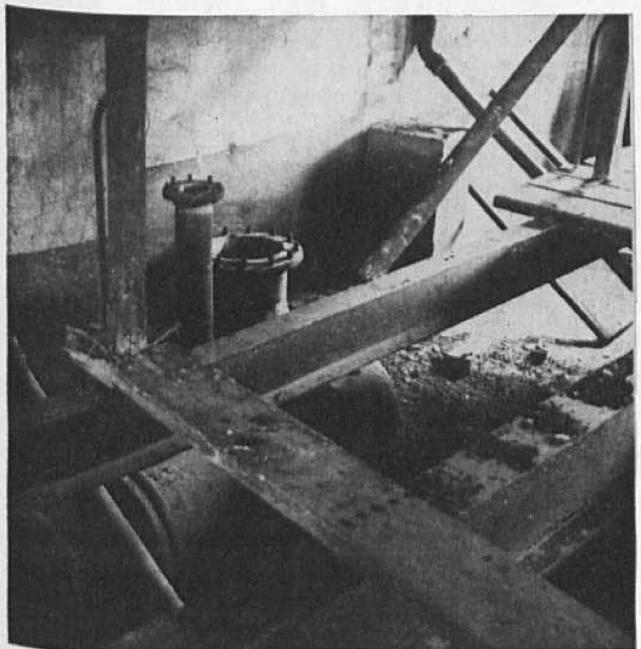


Abb. 5: Der Wasserrohranschluß für den Speicher



Abb. 6: Zum Betriebswerk gehört auch dieser Lokomotivschuppen

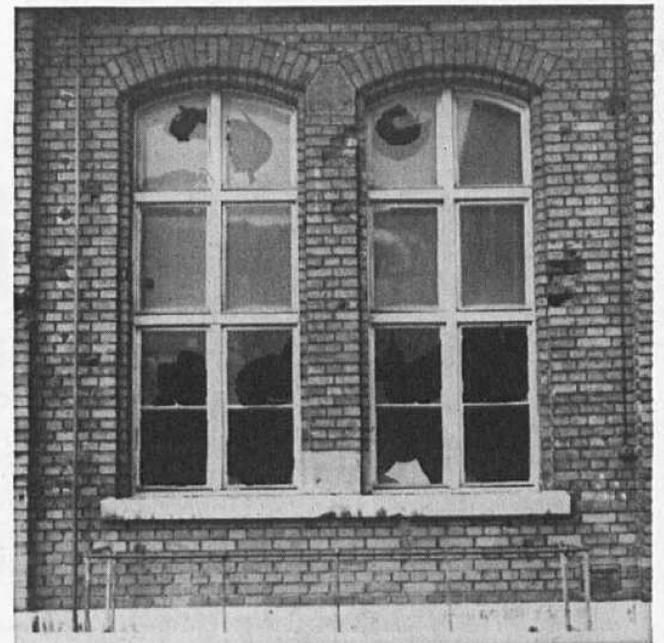


Abb. 7: Detail des Lokomotivschuppens

Bildnachweis: alle Fotos der Verfasser

AKTUELLE NACHRICHTEN ZUSAMMENFASSUNGEN SUMMARIES/RÉSUMÉS

AKTUELLE NACHRICHTEN

Für 1982 ist wieder ein Symposium zur Industrie-Archäologie geplant. Das Treffen wird voraussichtlich in München stattfinden. Es soll einmal der Verbesserung der Kommunikation zwischen den industriearchäologisch Tätigen dienen, außerdem aber auch konkrete Ergebnisse im Hinblick auf gemeinsame Aktionen, Arbeit der Amateure, Einbeziehung der Hochschulen, einheitliche Archivierung, Herausgabe eines jährlichen Literaturverzeichnis usw. zeitigen. Die Vorträge

Suchen Sie Informationen zum Thema Kunst? Übersichtlich und konzentriert? Hintergrundberichte, Kommentare und kritische Analysen? Und alles ohne wissenschaftlichen Kunstjargon, sondern leicht verständlich und gut lesbar?

Dann sollten Sie diese Zeitschrift kennenlernen:

artis

Das aktuelle Kunstmagazin

Wenn Sie artis* regelmäßig lesen, sind Sie über Kunst voll und sachlich informiert!

artis* gilt als die am besten informierende deutschsprachige Kunstzeitschrift!

artis*, das aktuelle Kunstmagazin, für Insider – und für Outsider, die Insider werden wollen!

Kostenlose Leseexemplare beim artis-Vertrieb, D 775 Konstanz, Postfach 11 88 – oder: CH 8280 Kreuzlingen/TG Postfach 5 58

artis*-Topinformationen für Kunstfreunde!

* erscheint monatlich, gedruckt in der Schweiz.

und Diskussionsbeiträge werden in Manuskriptform gedruckt. Tagungsunterlagen fordern Sie bitte an beim Verein zur Förderung der Industrie-Archäologie, 8000 München 5, Rumfordstraße 34.

Bis Ostern 1982 wird im Verkehrsmuseum Nürnberg eine Ausstellung historischer Pläne und Bilder der Ludwig-Süd-Nord-Bahn gezeigt. Diese Eisenbahnstrecke, Keimzelle des bayerischen Eisenbahnnetzes, verband nach ihrer Fertigstellung 1854 die Stadt Lindau über Augsburg und Nürnberg mit Hof. Insgesamt 1302 Brücken und Durchlässe und vier Tunnel mußten gebaut werden. Die Hochbauten wurden von den bekannten Architekten Eduard Rüber, Friedrich Bürklein und Gottfried Neureuther errichtet.

Gegenwärtig wird am Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven an einer Dokumentation zu schiffahrtstechnischen Objekten in Deutschland gearbeitet. Dabei sollen nicht nur Anlagen an der Küste, sondern auch im Binnenland erfaßt werden. Das Projekt wird von Dirk Peters durchgeführt.

Den zahlreichen Berichten über Abbrüche industriearchäologischer Objekte stehen immer wieder auch positive Berichte gegenüber: – Im Landkreis Lörrach wird gegenwärtig die Klopfsäge bei Stutz, ein Sägewerk mit ober-schlächtigem Wasserrad aus dem letzten Jahrhundert, instandgesetzt.

– Der 156 m hohe Sendeturm von 1931 des Bayerischen Rundfunks aus amerikanischer Pechkiefer, im Landkreis München, soll erhalten bleiben.

– Zwei Millionen Besucher kamen bisher in das 1924 gebaute Walchenseekraftwerk bei Kochel, ein Beweis für das Interesse an technikgeschichtlichen Objekten.

Zusammenfassungen Summaries/Résumés

Einzigartig: eine hölzerne Schütztafel-Ziehwinde mit Sprossentretrad, Wilhelm Ruckdeschel. Die Dokumentation eines technischen Denkmals mit technischer Beschreibung und Fotos wurde durch die vorbildliche zeichnerische Neuaufnahme des Objekts ergänzt.

Unique: a wooden sluice board with treadmill operation, Wilhelm Ruckdeschel. The author included in the documentation of an industrial monument technical description, fotos, and an exemplary mapping out.

Unique: une vanne de bois avec un treuil à tambour, Wilhelm Ruckdeschel. L'auteur donne une documentation d'un monument industrielle avec une description technique, des fotos, et un dessin exemplaire.

Endstation Abbruch – eine kleine Fotodokumentation, Gerhard Weiß. Aufnahmen vom gefährdeten Bahnbetriebswerk Treuchtlingen.

Terminus and demolition – a small documentation with fotos, Gerhard Weiß. Fotos from the railway service station Treuchtlingen.

Terminus et démolition – une petite documentation à foto, Gerhard Weiß. Des fotos de la station de service à Treuchtlingen.

Das Pumpwerk Marienberg – Beispiel für eine mustergültige Erhaltung, Dietmar Köstler.

The water pump of Marienberg – example of an excellent preservation, Dietmar Köstler.

La pompe de Marienberg – l'exemple d'une préservation excellente, Dietmar Köstler.

Verantwortliche Redaktion für den Teil »Industrie-Archäologie«: Dr. Dietmar Köstler, Rumfordstraße 34, 8000 München 5, Tel. 0 89/ 29 24 06

Wo fehlt eine?

Riesenauswahl

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

Fordern Sie Gratiskatalog 628 H



NÖTHEL

Deutschlands großes
Büromaschinenhaus

A. G. - M. Z. H.

34 GÖTTINGEN, Postfach 601

LANGENALTHEIMER *LG* GRUPPE

KUNST, ANTIQUITÄTEN, PHOTOGRAPHICA
INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE

GRAF-CARL-STR. 3 8834 PAPPENHEIM 09143 / 1387

INDUSTRIE - ARCHÄOLOGISCHE OBJEKTE
IN DER BILDENDEN KUNST
I. SPEZIALANGEBOT IN DEUTSCHLAND

FORDERN SIE UNSEREN KATALOG AN!

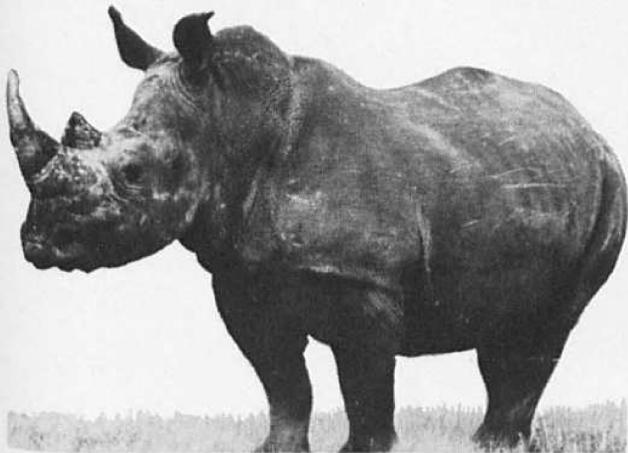
Dem Tode entronnen

33 Säugetier- und Vogelarten würden ohne die Hilfe der internationalen Naturschutz-Stiftung World Wildlife Fund (WWF) wahrscheinlich nicht mehr existieren. Über 100 Millionen DM hat der WWF weltweit seit seiner Gründung 1961 für den Schutz wildlebender Tiere ausgegeben. Dabei verstehen wir den Naturschutz als eine umfassende Aufgabe: Schutz der Pflanzen, Fische, Vögel, Säugetiere und Kleinlebewesen, Schutz ihrer existenznotwendigen Lebensräume auf dem Land, in Gewässern und in der Luft.

Unsere Aufgaben wachsen täglich. Helfen Sie mit!

Für eine bessere Zukunft der Elefanten und Nashörner

Wilderer haben den Elefanten in den meisten seiner angestammten Gebiete an den Rand der Ausrottung gebracht. Noch ernster steht es um die drei asiatischen und zwei afrikanischen Nashornarten. Um diese beiden größten Landsäugetiere der Erde zu erhalten, half der WWF bei der Einrichtung von Elefanten- und Nashornschutzgebieten und fördert die Ausbildung einheimischer Wildhüter. Das vom WWF mit initiierte Washingtoner Artenschutzübereinkommen zeigt erste Erfolge beim Kampf gegen den illegalen Handel mit Elfenbein und dem Horn der Nashörner.



Nashorn: Sehen Sie ruhig genau hin. Es könnte das Foto eines der letzten Nashörner sein.

Das Meer muß leben

Unter diesem Leitmotiv steht eine internationale Kampagne zum Schutz unserer Meere. Der Verschmutzung und dem Raubbau in den Meeren muß Einhalt geboten werden. Um den Großwalen, Delfinen, Robben und Meeresschildkröten das Überleben zu ermöglichen, arbeitet der WWF mit daran, weitere Schutzgebiete für diese am Rande der Ausrottung stehenden Tierarten zu schaffen. Ganz besonders gefährdet ist das Wattenmeer. Dieses einmalige Stück Erde vor der deutschen, holländischen und dänischen Küste ist auch die Heimat der Seehunde, die „Kinderstube“ vieler Nordseefische. Viele Millionen Vögel rasten, nisten oder überwintern hier.

Doch die Verseuchung durch Abwässer, die Industrialisierung der Küstengebiete, ungelenkter Fremdenverkehr und Großprojekte der Landgewinnung können zu einer tödlichen Bedrohung für eine Vielzahl von Lebewesen werden, die nur hier und nirgendwo anders existieren. Weltweit kämpfen wir zusammen mit anderen Organisationen für die Erhaltung der spezifischen Fauna und Flora in unseren Meeren und Küstenlandschaften.



Seehund: Wie lange noch in Nord- und Ostsee?

Schutz von Kranich und Seeadler

Um auf die Schutzwürdigkeit von Mooren und Brüchen in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft aufmerksam zu machen, wurde durch den WWF in der Bundesrepublik Deutschland das „Artenschutzprojekt Kranich“ eingeleitet. Von 1973 bis jetzt konnte der Brutbestand auf 23 Paare annähernd verdoppelt werden. Ehemalige Mooregebiete wurden dafür renaturiert und ein umfassendes Biotopmanagement eingeleitet. Dadurch wird auch vielen anderen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten in Feuchtgebieten geholfen.

Adler, Falken, Weihen und Kondore wurden vom Menschen bis an den Rand der Ausrottung getrieben. Der WWF half, eine Schutzgesetzgebung für die Greifvögel in verschiedenen Ländern durchzusetzen. Von den letzten Seeadlern der Bundesrepublik Deutschland ausgehend, führte der WWF ein umfassendes Seeadlerschutzprogramm außer in Schleswig-Holstein in Schweden, Finnland, Norwegen und Dänemark (Grönland) durch.

Helfen Sie bei konkreten Projekten

Ob Sie uns Geld geben für das Seeadler-Projekt, für die internationalen Operationen Tiger oder Rhino, für die Wiederansiedlung von Bibern in Bayern, für ein Fischotter-Projekt in Niedersachsen, für die Erhaltung der Fledermäuse in Deutschland oder des Großen Panda (Bambusbär) in China, für den Ankauf einer Orchideenwiese, für die Renaturierung eines Moores, für die Vorbereitung von besseren Gesetzen und Verträgen zum Schutz der Natur oder für eines der vielen anderen nationalen und internationalen Projekte:

Jeder Pfennig kommt der bedrohten Tier- und Pflanzenwelt zugute. Sie können - wenn Sie wollen - bestimmen, für welches Projekt Ihr Geld eingesetzt werden soll. Ihre finanzielle Unterstützung ist steuerlich absetzbar, Verwaltungskosten decken wir im wesentlichen aus den Erträgen eines eigens für diesen Zweck gestifteten Fonds und durch Lizenz-erträge aus der Vergabe unseres Panda-Symbols.



Seeadler: Unser Wappentier, heute dem Aussterben nahe.

Denken Sie an die Zukunft Ihrer Kinder

Die bedrohliche Entwicklung unserer Umwelt verlangt nach Sofort-Maßnahmen, die Problemlösung für die gefährdete Tier- und Pflanzenwelt darf nicht vertagt werden. Wenn Sie nicht wollen, daß unsere Nachkommen auf einem nahezu toten Planeten leben werden, müssen Sie jetzt etwas unternehmen. Unterstützen Sie unsere Arbeit, als regelmäßiger Förderer oder mit einer Spende.



An die Umweltstiftung WWF-Deutschland
Sophienstraße 44, 6000 Frankfurt/Main 90
Bankverbindung: Commerzbank AG,
Kto. Nr. 7267883, BLZ 50040000
Postscheckkonto: FFM 6600-600,
BLZ 50010060

Ich möchte die Arbeit des WWF finanziell unterstützen und füge einen Scheck über DM _____ bei, bzw. überweise meine Spende auf eines der angegebenen Konten.

Ich möchte die Arbeit des WWF als regelmäßiger Förderer mit einem jährlichen Beitrag von DM* _____ unterstützen. Ich erhalte von nun an regelmäßig die Zeitschrift für Förderer und Freunde des WWF

Ich möchte mehr über die Arbeit des WWF wissen. Bitte senden Sie mir Informationsmaterial.

Unsere Firma ist interessiert, sich für WWF-Aufgaben zu engagieren. Wir bitten um ein Informationsgespräch.

Name: _____ Telefon: _____

Adresse: _____

*Jährlicher Mindestbeitrag für Einzelpersonen DM 50,-, für Familien DM 80,-, für Schüler und Studenten DM 20,-. Die Umweltstiftung WWF-Deutschland ist als gemeinnützige, wissenschaftlichen Zwecken dienende Körperschaft anerkannt. Förderern und Spendern wird am Ende des Jahres eine Bescheinigung über die steuerlich absetzbare Spende zugesandt.

Diese Anzeige wurde von Heumann, Ogilvy & Mather, Frankfurt, ohne Honorar gestaltet. Sie ist nicht aus Spendenmitteln finanziert. Fotos: Carl Albrecht v. Treuenfels.

*Eine gesegnete Weihnacht und ein friedvolles
neues Jahr wünscht allen Freunden und Kunden*

DIE PIPERDRUCKE VERLAGS-GMBH



Albrecht
Altdorfer
(um 1480
bis 1538)
»Maria mit
dem Kinde
in der Glorie«
65:42 cm,
Piperdruck
Nr. 163

Den hohen Ansprüchen von Kennern und Liebhabern abendländischer Malerei wollen wir auch im neuen Jahr durch ein umfangreiches Angebot in bester Qualität und mit erlesenen Neuerscheinungen Rechnung tragen. Wir wollen hier auch allen Freunden danken, die über viele Jahre, manche über Jahrzehnte, zu unseren Kunden zählen.

PIPERDRUCKE und PIPER-Kunstkarten werden geführt im Kunst- und Buchhandel; über unser Angebot – rund 200 exquisite Reproduktionen stehen zur Auswahl – informieren wir Sie gern unverbindlich.



DIE PIPERDRUCKE VERLAGS-GMBH

Pilgersheimer Straße 38 · Postfach 90 07 40 · D-8000 München 90