B 21567 F

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München 4/1983 DM 5.–/öS 50.– Verlag Karl Thiemig München

Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München
7. Jahrgang, Heft 4, Dezember 1983
Herausgeber:
Deutsches Museum München
Redaktion:
Dr. Ernst H. Berninger
(verantwortlich),
Zdenka Hlava, Dr. Otto Krätz,
Peter Kunze
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
D-8000 München 22
Telefon (0 89) 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 (0 89) 29 24 06

Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Postfach 90 07 49
Pilgersheimer Straße 38
D-8000 München 90
Telefon (0 89) 62 48-0
Telex 05-23 981

Vorstand:
Dr. Jörn Fokko Voigt, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger, München
(Vorsitzender); Heinrich Mühlbauer
(Bankdirektor, Hypobank München);
Johann Bäumer (Schriftsetzer, Karl
Thiemig AG, München), alle München.
Mehrheitsaktionär: Günter Thiemig,
Buchdrucker und Verleger in München.
Layout: Siegfried Grießel, München
Verantwortlich für Anzeigen: Peter Schlaus
(s. Verlagsanschrift) Tel. (0 89) 62 48 236.
Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 2 gültig.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe von Teilen der Zeitschrift oder im ganzen, sind dem Verlag vorbehalten.

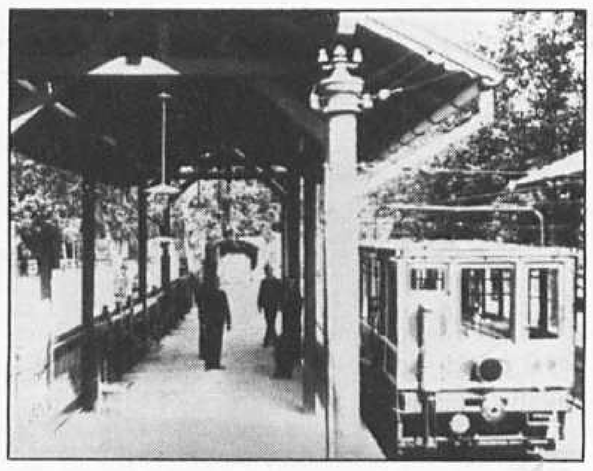
ISSN 0344-5690

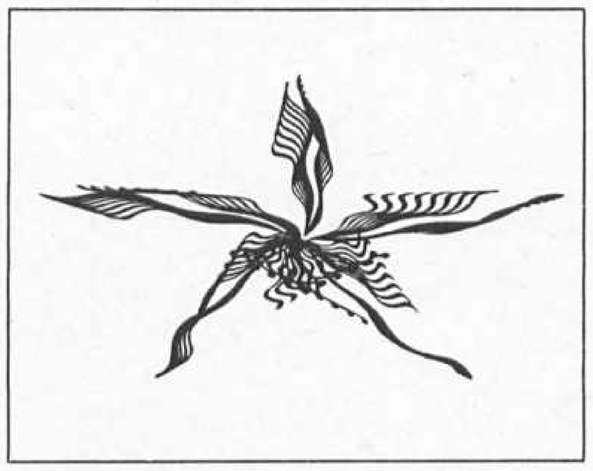
© 1983 Karl Thiemig AG Munich

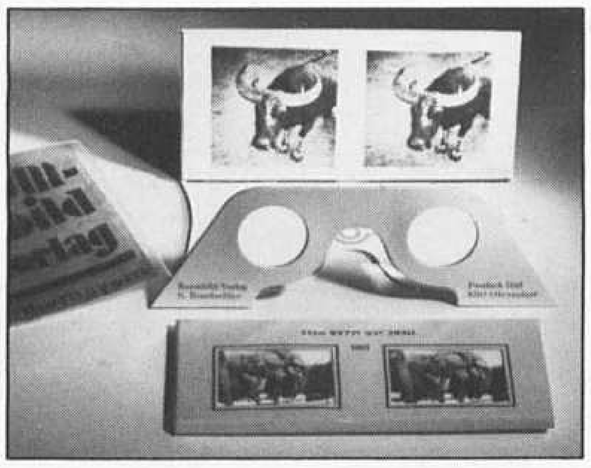
Printed in Germany
Gesamtherstellung Karl Thiemig,
Graphische Kunstanstalt
und Buchdruckerei AG
Pilgersheimer Str. 38, D-8000 München 90.
Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.
Bezugspreis: jährlich DM 16,– (Einzelheft DM 5,–) im Inland; DM 20,– (Einzelheft DM 6,–) im Ausland, jeweils zuzügl. Versandkosten.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

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

Seite

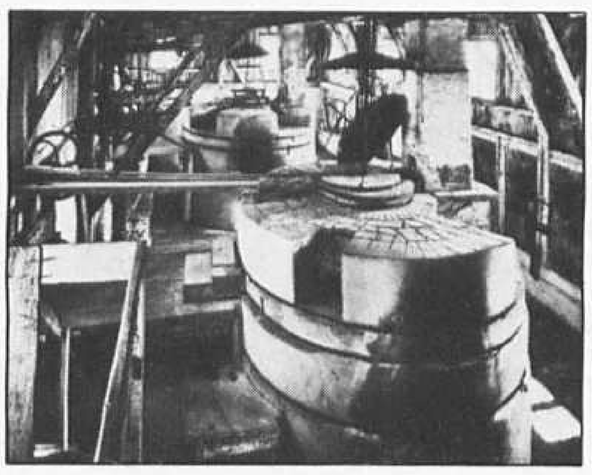
196 

201 

210 

221

235

248 

Seite

193 Sigfrid von Weiher
Gedenktage technischer Kultur

196 Adalbert Kukan
Des Kontinents erste Untergrundbahn

201 Herbert W. Franke
ars electronica

210 Dieter Lorenz
Zur Geschichte der Stereoskopie

221 Barbara Orland
Effizienz im Heim

228 S. D'Agostino
Die Bedeutung wissenschaftlicher Instrumente für die Erkenntnis – eine philosophische und historische Betrachtung

235 U. Petzold/K. Figala
Sir Benjamin Thompson, Graf von Rumford (1753–1814)
Ein Universalgenie aus Massachusetts reformiert Bayern

244 Jürgen Teichmann/Michael Matther/
Horst Laube
Ausbilder-Fortbildung im Deutschen Museum

248 Otto Paul Krätz
Zur Geschichte der Glashütten in Benediktbeuern

Georg-Agricola-Gesellschaft
Technik-Geschichte im Aufschwung

Zum Titelbild:

Aus in Benediktbeuern erschmolzenem Farbglas fertigte 1829 Sigismund Frank im Auftrag König Ludwigs I. für ein Fenster im Nordturm des Regensburger Domes dieses Glasfenster der »Anbetung der Heiligen Drei Könige«. Dieses Fenster wurde 1982 in den Werkstätten Gustav van Treeck in München restauriert. Dabei mußte die unter stark ätzendem Taubenkot verborgene Außenseite freigelegt werden. Fehlstellen, wie Einschüsse, mußten in kopistischer, glasmalerischer Ausführung ergänzt werden. Splitterungen wurden geklebt. Eine zurückhaltende Reinigung der Rückseiten war Vorbedingung für partielle Bemalungs- und Glassicherungen. Um die Glasgemälde zukünftig vor mechanischen und Witterungsschäden zu schützen, wurde eine Schutzverglasung angebracht.

Beilagenhinweis
Wir bitten unsere Leser um freundliche Beachtung der Beilagen folgender Firmen in dieser Ausgabe:

KARL THIEMIG AG MÜNCHEN, Thiemig Taschenbücher (Teilbeilage)

Sigfrid von Weiher

GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR

1. Vierteljahr 1984

6. 1. 1884

Der Berliner Student Paul Nipkow nimmt das erste Patent auf elektrisches Fernsehen, das DRP 30 105. Es betrifft eine drehbare Scheibe mit spiralförmig angeordneten Löchern, mit denen ein Bild punktförmig zerlegt, abgetastet und übertragen werden kann. – Da des Erfinders Mittel nicht ausreichten, um sein System zu vervollständigen und die Patentschutzgebühr zu zahlen, verfiel sein Urheberrechtsschutz 1885. Erst Jahrzehnte später gelang es schrittweise das Fernsehen zur Realität zu entwickeln. Mit Recht ehrt man Nipkow als den ersten Pionier der Fernsehtechnik.

7. 1. 1834

In Gelnhausen wird Johann Philipp Reis geboren. – Als Lehrer in Friedrichsdorf im Taunus unternahm er physikalische Versuche, um Laute elektrisch zu übertragen. 1861 schuf er Sende- und Empfangsgeräte, welche Musik deutlich, menschliche Sprache jedoch unzulänglich übermittelten. 1863 konnte Reis verbesserte Geräte vorführen, die er in einigen Exemplaren als »Telephon« in den Handel brachte. Der große Durchbruch erfolgte jedoch erst 1877/78 mit dem Telephon von A. G. Bell in Amerika. – Reis gilt als Begründer der Elektroakustik und Schöpfer des ersten, wirklichen Telephons.

KAISERLICHES PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 30105 —

KLASSE 21: Elektrische Apparate.

AUSGEGEBEN DEN 15. JANUAR 1885.

PAUL NIPKOW in BERLIN.

Elektrisches Teleskop.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 6. Januar 1884 ab.

Der hier zu beschreibende Apparat hat den Zweck, ein am Orte *A* befindliches Object an einem beliebigen anderen Orte *B* sichtbar zu machen; derselbe wird durch die beiliegenden Zeichnungen des Näheren dargestellt.

In Fig. 1 ist *T* eine leichte Scheibe, welche durch ein Uhrwerk schnell, aber gleichmäfsig um ihre Achse gedreht werden kann. D_1 D_2 D_3 ... sind durch die Scheibe gebohrte, auf einer Spirale in gleichmäfsigen Abständen vertheilte Oeffnungen.

Fig. 2 zeigt die Scheibe *T* im Querschnitt; *D* ist eine der erwähnten Oeffnungen mit der zweckmäfsigen Form der Scheibenwandung, *F* die Achse, welche durch ein Zahnrad mit einem Uhrwerk in Verbindung steht. In dem Rohr *H* läfst sich eine convexe Linse *G* mit ihrer Fassung verschieben. *H* ist so gelagert, dafs man bei einer Umdrehung der Scheibe alle Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... durch die Linse *G* sehen kann; der Durchmesser von *H* ist so gewählt, dafs nur immer eine einzige Oeffnung sichtbar ist. Das Rohr *J*, welches *H* gerade gegenüber auf der anderen Seite der Scheibe *T* angeordnet ist, wird einerseits durch die Linse *K*, andererseits durch den Hohlspiegel *C* geschlossen; es hat denselben Durchmesser wie *H* und ist an den Innenwänden durch Politur reflexionsfähig gemacht. Die im Hintergrunde von *J* angebrachte Selenzelle *L* ist in den Stromkreis *L M N* eingeschaltet; in demselben ist *M* die Stromquelle, *N* eine auf einer Station II angeordnete Spule.

Fig. 3 stellt die Station II dar. Die Spule *N* ist, um den Körper *O* gewickelt, welcher geeignet ist, die Polarisationsebene eines ihn durchlaufenden polarisirten Lichtstrahles unter dem Einfluss eines die Spirale durchstreichenden elektrischen Stromes zu drehen, z. B. ein Cylinder aus Faraday'schem schweren Glase oder eine mit Schwefelkohlenstoff gefüllte, beiderseits durch ebene Glasplatten geschlossene Röhre. *P* ist eine Lichtquelle, *Q* eine convexe Linse, *R* und *S* sind Nicol'sche Prismen, T_1 ist eine zweite Scheibe, welche der beschriebenen durchaus gleicht, auch ebenso schnell gedreht wird wie *T*. Das Rohr *U* endlich ist dem Apparatsatz *Q R O S* gerade gegenüber auf der anderen Seite der Scheibe T_1 angebracht; es hat denselben Durchmesser wie *H* und *J*; das Auge *V* sieht bei einer Umdrehung der Scheibe T_1 alle Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... nach einander in seinem Gesichtsfelde.

Der Apparat wird in folgender Weise in Betrieb gesetzt:

Nachdem man durch Bedecken der Linse *G* die Selenzelle *L* von allem Lichte abgeschnitten hat, schliefst man den Stromkreis *L M N* und läfst auf II den Analysator *S* so stellen, dafs alles von *P* kommende Licht, nachdem es durch *Q* parallel gemacht und durch *R* polarisirt worden, ausgelöscht wird, dafs also das Auge *V* die gerade in seinem Gesichtsfelde befindliche Oeffnung der Scheibe T_1 nicht beleuchtet sieht. Nun wirft man mittelst der Linse *G* ein reelles Bild des wiederzugebenden Objectes auf die Scheibe *T* und setzt diese selbst und die Scheibe T_1 in gleichmäfsige, gleich schnelle Bewegung. In demselben Momente, in dem etwa die Oeffnung D_{20} in das von *G* entworfene Bild eintritt, mufs auch die gleichnamige Oeffnung der Scheibe T_1 im Ge-

PAUL NIPKOW in BERLIN.

Elektrisches Teleskop.

Fig. 1.

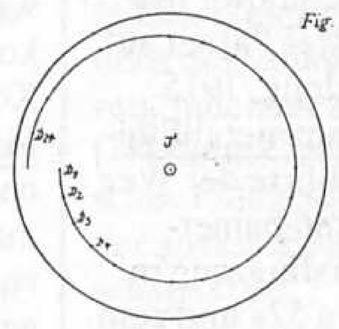


Fig. 2.

Station I.

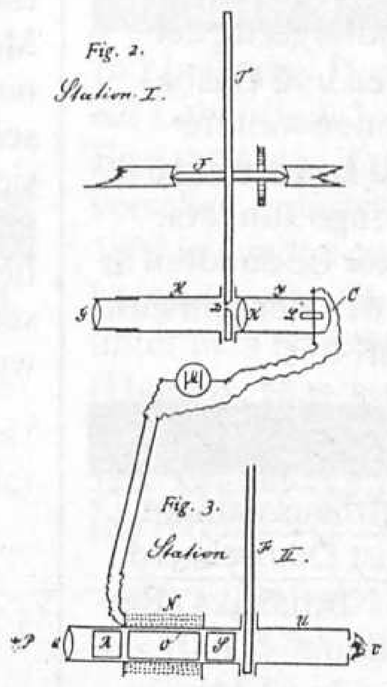


Fig. 3.

Station II.

Zu der Patentschrift № 30105.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

20. 1. 1884

In seiner Geburtsstadt Berlin stirbt im 70. Lebensjahr Julius Pintsch. Von Hause aus gelernter Klempner, übernahm er 1851 für die preußische Hauptstadt die Lieferung von Gasmessern. 1871 lieferte er erste Ölgas-Beleuchtungen für Eisenbahnzüge, die er zusammen mit seinen Söhnen, besonders mit Richard (1840–1919), entwickelt hatte. Pintschs Eisenbahnbeleuchtungen wurden bahnbrechend, sie hatten seinen Namen weltweit bekannt gemacht.

29. 1. 1934

In Basel stirbt der deutsche Chemiker Fritz Haber. 1868 in Breslau geboren, hatte er in Berlin und in Heidelberg studiert. 1896 habilitierte er sich an der Technischen Hochschule Karlsruhe für das Lehrfach technische Chemie. 1911

wurde ihm die Leitung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische und elektrische Chemie in Berlin-Dahlem übertragen. 1910 war ihm, im Zusammenwirken mit Carl Bosch (1874–1940) die industriell-nutzbare Ammoniak-Synthese (aus Stickstoff und Wasserstoff) gelungen, wofür ihm 1918 der Chemie-Nobelpreis zuerkannt wurde.

3. 2. 1859

In Rheydt wird Hugo Junkers geboren. 1878–1883 war er Student an den Technischen Hochschulen Berlin, Karlsruhe und Aachen. Dann zog es ihn in die Praxis des Ingenieurberufs. 1895 gründete er in Dessau eine eigene Firma, in der er eigene Erfindungen zu betriebstechnischer Reife entwickelte: Kalorimeter, Wärmeaustauscher, den mit Dieselkraftstoff gespeisten Gegenkolbenmotor usw. 1910 nahm er ein erstes Patent auf ein Nur-Flügel-Flugzeug, 1915 schuf er das erste Ganzmetallflugzeug. Von hier aus führte der Weg zur »F 13«, dem ersten bemerkenswerten Verkehrsflugzeug in Deutschland, zur »Ju 52« und zum Großflugzeug »G 38«, dem um 1930 größten Landflugzeug der Erde. Flugmotoren und Gasbadeöfen kennzeichnen weitere schöpferische und konstruktive Leistungen von Hugo Junkers, dessen Name fester Bestandteil in der Entwicklung der Verkehrsluftfahrt geworden ist.

3. 2. 1934

Die Deutsche Lufthansa nimmt ▷ den Flugpostdienst Deutschland –Südamerika via Nordafrika (Berlin–Stuttgart–Bathurst–Natal) auf. Mit dreimotorigen Ju 52-Maschinen wurde die Post nach Bathurst befördert, auf Dornier-10-Tonnen-Wal-Flugboote umgeladen und von Bord eines Flugzeugmutterschiffs über den Südatlantik katapultiert. Von Natal aus wurden die Sendungen durch das Condor-Syndikat, einer Tochtergesellschaft der Lufthansa, auf dem südamerikanischen Kontinent verteilt. Bis zum Kriegsausbruch 1939 wurden 400 Postflüge ohne jegliche Panne ausgeführt, daneben auch Verkehrserkundungsflüge der Lufthansa im Raum des Nordatlantik unternommen.

7. 2. 1834

In Tobolsk/Rußland wird Dimitri Iwanowitsch Mendelejew geboren. Nach naturwissenschaftlichen Studien in Rußland und Heidelberg übernahm er 1863 in St. Petersburg eine Professur am Polytechnischen Institut; 1866 folgte er einem Ruf an die Universität ebenda. Seine große wissenschaftliche Leistung war die Aufstellung eines praktisch brauchbaren Periodischen Systems der Elemente im Jahre 1869. Unter seinen wissenschaftlichen Arbeiten seien hervorgehoben die Forschungen über Naphtha, die zur Belebung der einschlägigen Industrie Südrußlands maßgeblich beitrugen.

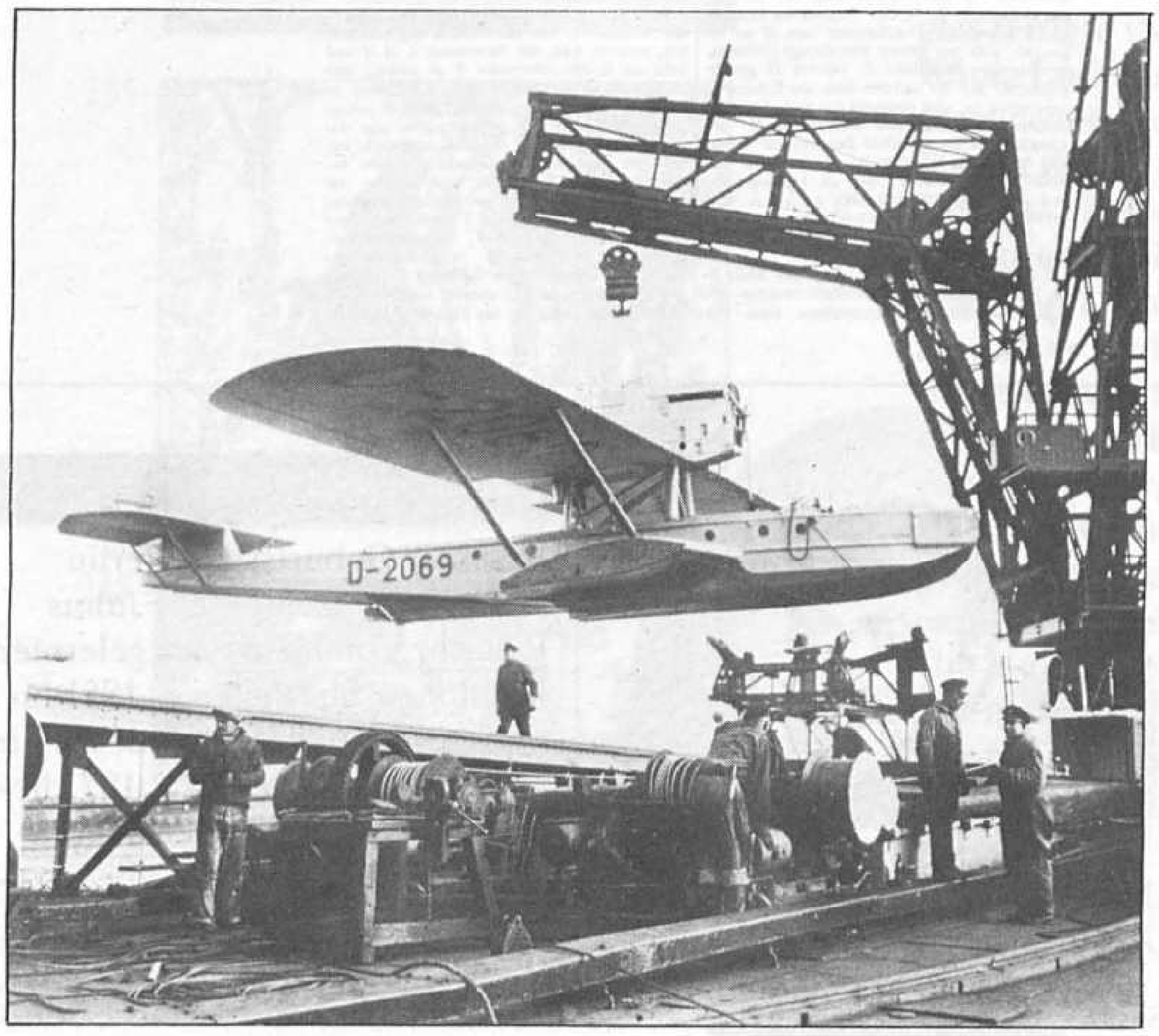
24. 2. 1709

In Grenoble/Frankreich wird Jacques de Vaucanson geboren. 1735 war er zu Studien nach Paris gekommen und begann, sich durch Konstruktion geistreicher Automatenfiguren einen Namen zu machen. Als Inspektor einer Seidenmanufaktur gelangen ihm mehrere textil-technische Verbesserungen, so besonders die Konstruktion eines Musterwebstuhls. Seine Modellsammlungen von Maschinen und Geräten wurden nach seinem Tode verstreut, fanden sich aber zum großen Teil wieder im Conservatoire des Arts et Métiers, dem ersten technischen Museum, das 1795 in Paris gegründet wurde.

26. 2. 1834

In München stirbt 62jährig Johann Aloys Senefelder, der Erfinder der Steindrucktechnik. Von Beruf Schauspieler und dramatischer Schriftsteller, kam er aus wirtschaftlicher Not auf die Idee, seine Dramen selbst zu vervielfältigen. So schuf er 1797 ein Flachdruckverfahren mit feinkörnigem Solnhofener Kalkschiefer, das nach dem Prinzip der gegenseitigen Abstoßung von Fett und Wasser chemisch druckt. Nachdem Senefelder 1809 den materiellen

Erfolg seiner Lithographie erkannt hatte, widmete er sich fortan der Verfeinerung seiner Steindrucktechnik, die sich nun auch für künstlerische Bilddrucke anbot. 1818 erschien Senefelders »Lehrbuch der Lithographie«.



29. 2. 1784

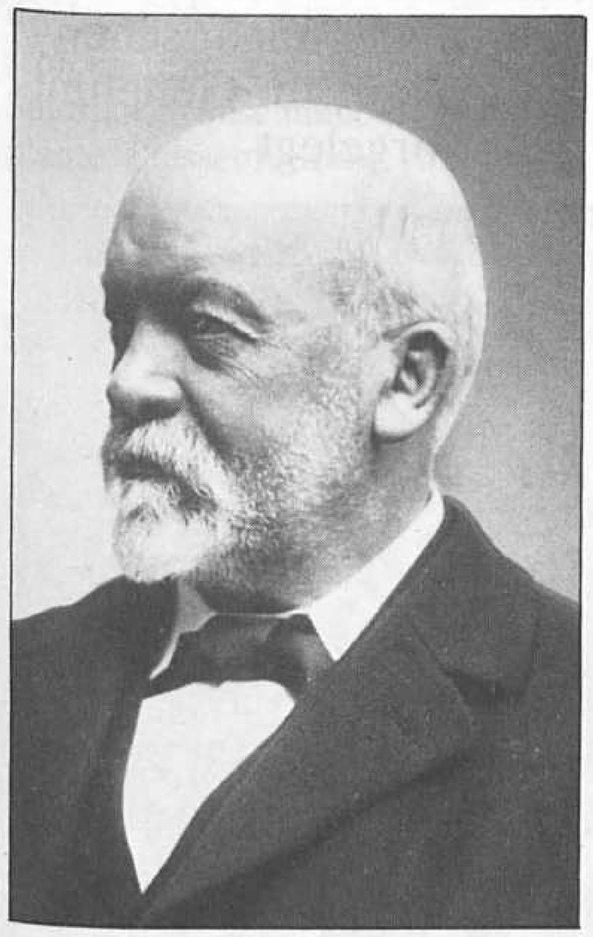
In Hildesheim wird Leo von Klenze geboren. In Berlin unterzog er sich, in freundschaftlicher Beziehung mit K. F. Schinkel, einem künstlerischen Studium, besonders bezogen auf nachgelassene Arbeiten Friedrich Gillys. Dann wandte er sich nach Paris, England und Rom. 1808 wurde er Hofarchitekt König Jérômes in Kassel und 1815 wandte er sich nach München, wo er durch mehrere Jahrzehnte auf die Architektur entscheidenden Einfluß nahm. Für ihn stand im Vordergrund der klassizistische Baustil der alten Griechen, der durch die Verbindung des bayerischen Königshauses mit dem neuen griechischen Königtum in München höchst willkommen war. Die Bauten am Königsplatz, in der Leopoldstraße, aber auch die Walhalla bei Regensburg und das (nach einem Brande) von ihm wiederaufgebaute Winterschloß des Zaren in St. Petersburg (heute Eremitage Leningrad) zeugen von Klenzes Klassizismus.

7. 3. 1809

Der Aeronaut Jean Pierre François Blanchard stirbt in Paris. Mit 66 Ballonaufstiegen in großen Teilen Europas hatte er die Warmluft- und Gasballons weithin bekannt gemacht. 1785 gelang ihm – von Dover nach Guines bei Calais – die erste Kanalüberquerung mit einem Ballon. Und im gleichen Jahre führte er die erste größere Volksvorstellung einer Ballonfahrt in Deutschland vor, in Frankfurt am Main.

17. 3. 1834

In Schondorf/Württemberg wird Gottlieb Daimler geboren. 1857–1859 studierte er, im Anschluß an praktische Lehrzeit am Stuttgarter Polytechnikum. 1872–1882 war er, in engem Zusammenwirken mit Nikolaus August Otto und Wilhelm Maybach, technischer Leiter der Gasmotoren-Fabrik Otto & Langen in Deutz; dann machte er sich selbständig. In Cannstatt bei Stuttgart entwickelte er nun den schnellaufenden Fahrzeugmotor. 1887 konnte er seinen ersten Kraftwa-



gen, in Gestalt einer umgebauten Pferdedroschke, der Öffentlichkeit vorführen. Neben Carl Benz (1844–1929) ist Daimler einer der Erfinder des Automobils. 1926 fusionierten die Firmen beider Erfinder zur Daimler-Benz-Aktiengesellschaft mit Sitz in Stuttgart-Untertürkheim.

18. 3. 1834

In Sowery Bridge/Halifax, England, wird Frederick Walton geboren. 1863 erfand er das Linoleum, das sich zunächst als Fußbodenbelag, schon wenig später auch für andere Zwecke einführte. Bereits 1864 konnte der Erfinder in Staines, westlich von London, die erste Linoleumfabrik der Erde in Betrieb nehmen.

20. 3. 1884

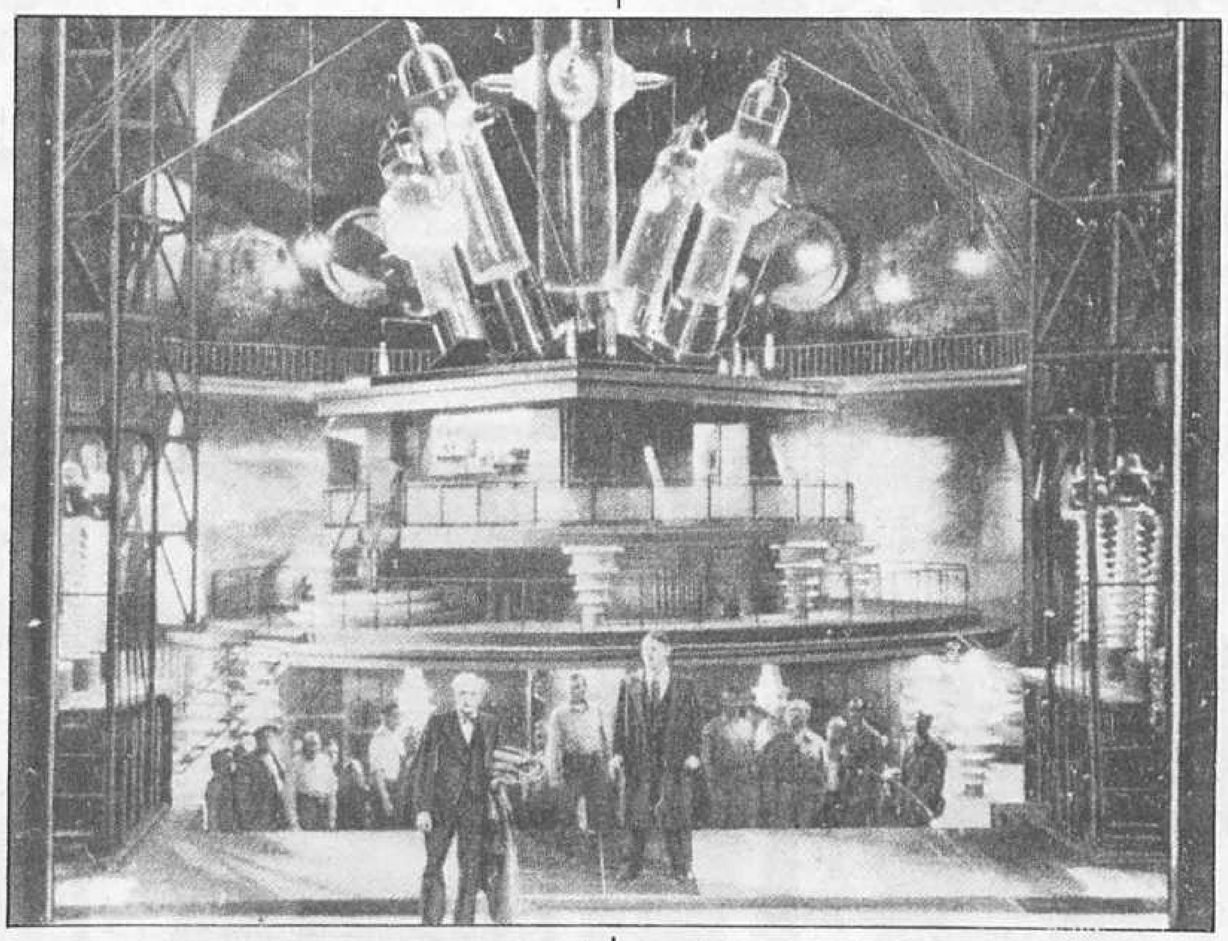
In einer Denkschrift an die Reichsregierung legt der Industrielle Werner Siemens den Plan zur Bildung einer staatlichen Institution zur Förderung der exakten Naturforschung vor. Er sei bereit, für deren Gründung den Betrag von einer halben Million Mark zu stiften. Noch im gleichen Jahr entschied man sich zur Realisierung dieses Projektes, das nun seinen Namen erhielt: Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Diese erste Grundlagen-Forschungsanstalt der Erde trat 1887 in Funktion.

21. 3. 1934

Bei Niederfinow, nordöstlich von Berlin, im Verlauf des Oderstromes zwischen Breslau und Stettin, wird an Stelle der bis dahin erforderlichen vier Lieper Treppenschleusen das größte Schiffshebewerk der Welt dem Betrieb übergeben. Bei 60 m Höhe, 94 m Länge und 27 m Breite vermag diese Anlage in wenigen Minuten 1000-t-Schiffe zu heben bzw. zu senken (unten).

25. 3. 1834

Mothes und Dublanc in Paris nehmen ein erstes Patent auf Gelatinekapseln. Diese aus Leim fabrizierten »Capsules« führten sich wegen des bequemen Einnehmens sonst übel schmeckender Medikamente in die pharmazeutische Praxis weltweit ein.



27. 3. 1809

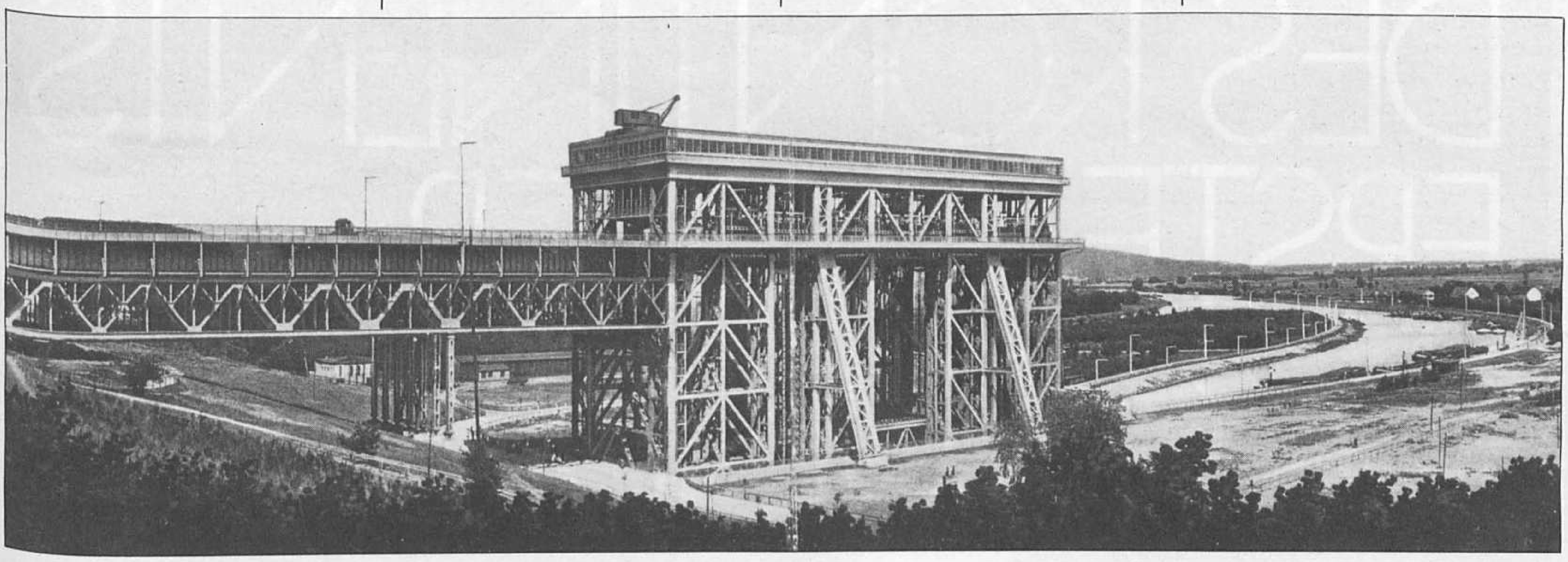
In Paris wird Georges Eugène Haußmann geboren. Als Präfekt von Paris wurde er von Napoleon III. dazu berufen, der französischen Hauptstadt baulich, architektonisch und hygienisch ein völlig neues, modernes Gesicht zu geben. Dieser Aufgabe widmete sich Haußmann während der Jahre 1853–1869 mit großem Eifer und sichtlichem Erfolg. Das heutige, von breiten Boulevards durchzogene Paris verdankt diesem Mann seine Struktur.

29. 3. 1934

Die UFA-Filmgesellschaft bringt in Berlin ihren Tonfilm »Gold« zur Uraufführung. Er behandelte ein technisch und wirtschaftliches Thema, die Umwandlung von Blei in Gold durch Atomzertrümmerung einschließlich der sozialen Auswirkungen. Es gelingt dem Erfinder den vom Goldrausch erfaßten Unternehmer daran zu hindern die Volkswirtschaft zu ruinieren, indem er sein Werk, die Goldfabrik, zerstört. Ein dramatisches Filmgeschehen im Zeichen der ausklingenden Weltwirtschaftskrise.

30. 3. 1834

In Linden bei Hannover stirbt im 62. Lebensjahr Johann Hinrich Egestorff, der Vater der hannoverschen Industrie. Eine von ihm 1802 in Linden gegründete Kalkbrennerei war die Keimzelle der unter dem Namen HANOMAG (Hannov. Maschinenbau Gesellschaft) von seinem Sohn Georg 1835 gegründeten bzw. erweiterten Firma.



Schiffshebewerk Niederfinow mit Blick auf das Odertal

DES KONTINENTS ERSTE UNTER-GRUNDBAHN

Adalbert Kukan

Unter maßgeblicher Mitwirkung von Siemens & Halske, Berlin, wurde am 18. Februar 1893 der erste Entwurf einer zu errichtenden Unterpflasterbahn in der ungarischen Hauptstadt zur Genehmigung vorgelegt.

Schematische Darstellung

Er sah den Bau einer 3226 m langen, elektrisch betriebenen Tunnelstrecke von der Stadtmitte (damals Gisela-Platz, nahe der Redoute) bis zum Thermalbad am Rande des Stadtparks vor. Daran sollte sich eine 463 m lange oberirdisch geführte verlängerte Wendeschleife mit der Endstation im Stadtpark anschließen. Die geplante Trassenführung strebte die Einbeziehung wichtiger städtebaulicher Objekte wie Opernhaus, Heldenplatz (Museen) sowie das Erfassen beider Ringstraßen (Kleiner u. Großer Ring) an. Merkwürdigerweise wurde dabei an das Anbinden der großen Budapester Bahnhöfe nicht gedacht. Dies hätte allerdings ein Abweichen von der vorgegebenen Trassierung und das Unterfahren

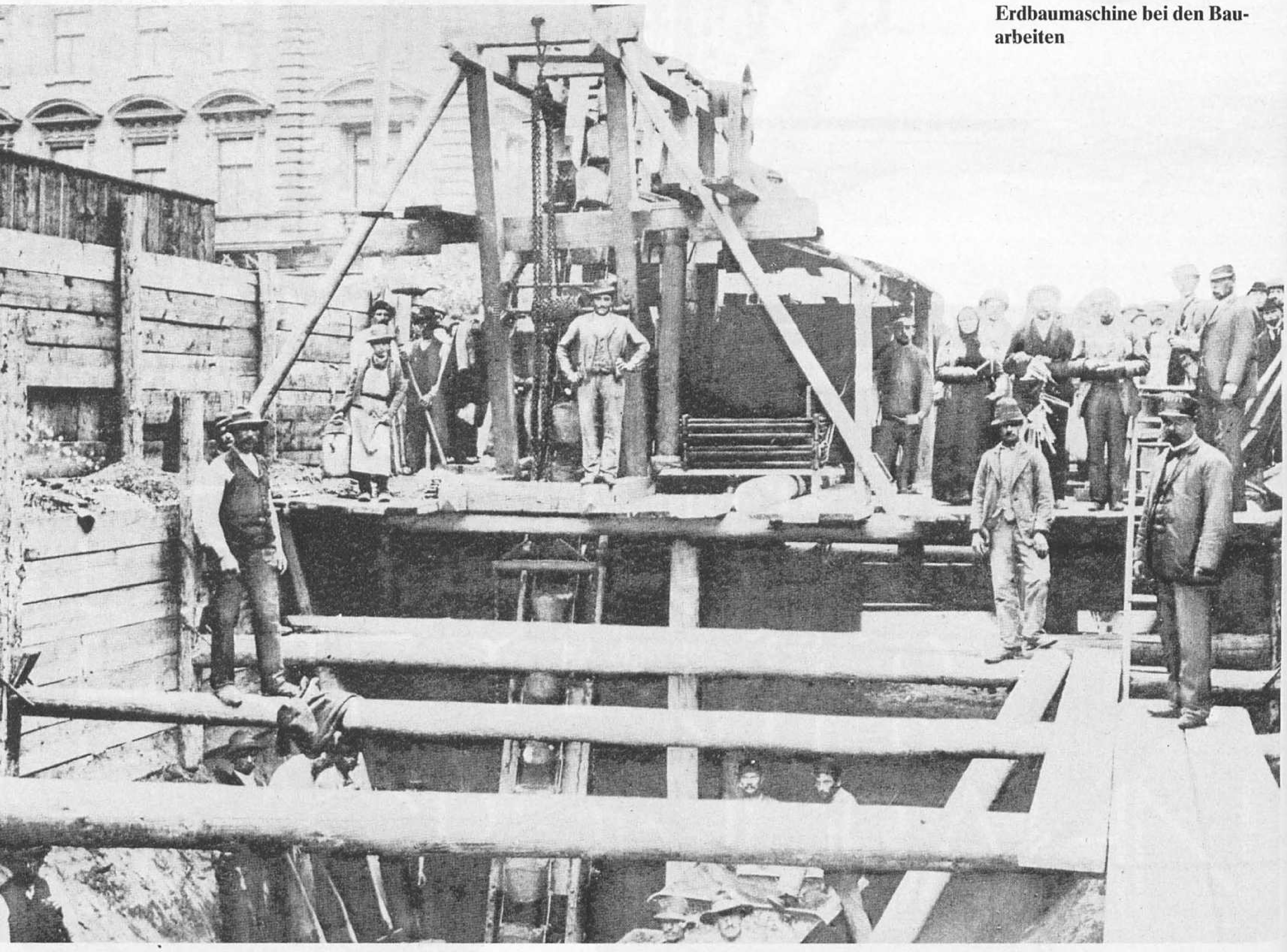
mehrstöckiger Gebäude, somit ein damals in Ungarn noch nicht verfügbares technisches Verfahren erforderlich gemacht. Offenbar ließen sich außerdem alle Beteiligten bei der Ausarbeitung des Konzepts für die Budapester U-Bahn auch von einem stark ausgeprägten – dem Zeitgeist entsprechenden – Prestigedenken leiten.

Nach allgemein günstiger Beurteilung der Voraussetzungen wurde am 9. August 1894 die Genehmigung zum Betrieb der »Franz-Joseph Elektrische Untergrundbahn AG« erteilt. Zur Auflage wurde allerdings – in Anbetracht der bevorstehenden Tausendjahrfeier Ungarns – gemacht, daß die U-Bahn bis zum »Milleneum« fertiggestellt werden müsse. Diese Bedingung bedeutete, daß zum Bau der Strecke sowie zur Herstellung der spezifischen Triebwagen ganze 20 Monate zur Verfügung standen!

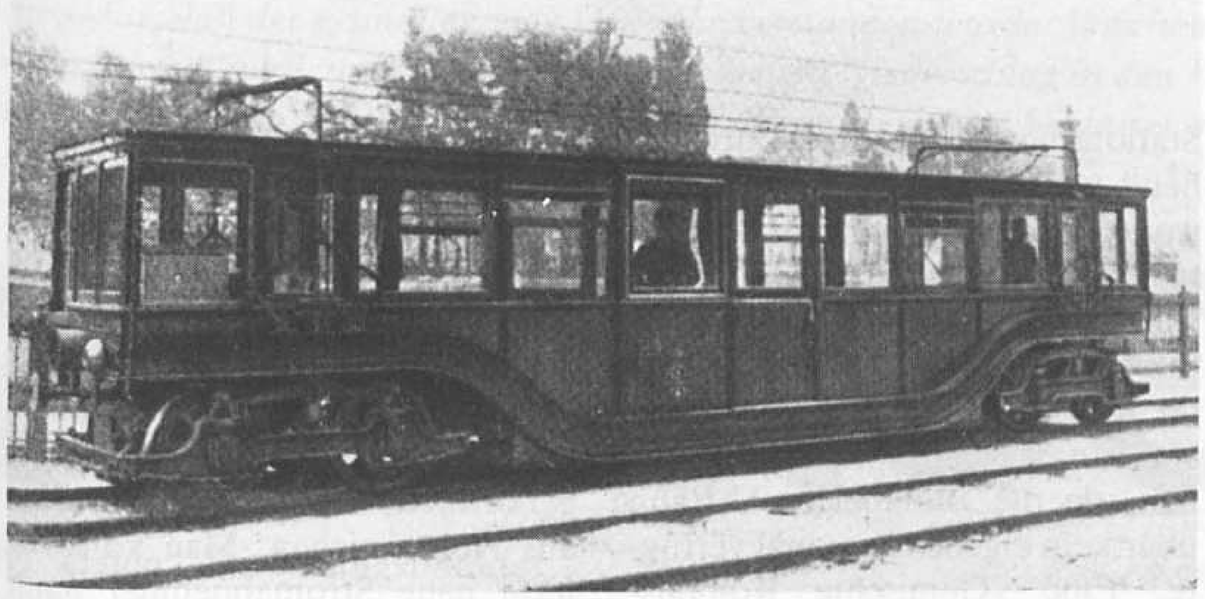
In Frage kam daher von vornherein nur die Bauweise in Form einer offenen Baugrube. Dies sowohl aus Zeit- als auch Kostengründen. Der viel aufwendigere, jedoch den Straßenverkehr schonende bergmännische Tunnelvortrieb konnte nicht einmal erwogen werden, dessen Technik seinerzeit noch nicht ausgereift war.

Die Streckenführung, entlang der Prachtstraße Andrassy-Ut, einer pfeilgeraden Allee mit reichlichem Baumbestand, bereitete den Planern und ausführenden Unternehmen – trotz der vereinfachten Bauweise – erhebliches Kopfzerbrechen. Unerwartete Geländeschwierigkeiten führten dazu, daß inmitten der Planung die Tunnelhöhe gesenkt werden mußte, was wiederum die Konstruktionspläne des Triebwagenherstellers (Wagenkastenmaße und Stromabnehmerhöhe) bzw. die Einhaltung der ohnehin knapp bemessenen Lieferfristen beeinträchtigte. Nämlich die unvermeidliche Kreuzung des Hauptstranges der Ringstraßenkanalisation zwang die Planer zu einschneidenden Maßnahmen. Man entschied sich schließlich für eine Trassenführung an jener Stelle direkt unterhalb der Fahrbahndecke. Es wurde also beschlossen, den Kanal zu überqueren, statt ihn, wie schon erwogen, zu unterqueren und somit den Tunnelquerschnitt zu verengen.

Dieser Kreuzungspunkt bestimmte dann die lichte Höhe der gesamten unterirdischen Bahnstrecke und bewirkte zwangsläufig die charakteristischen Merkmale des Wagenkastens (schwanenhalsförmiger Längsträger des Rahmens), der Triebwagen sowie die Konstruktionsweise des Stromabnehmers (seitlich federnder, extrem flacher Kontaktgeber). Auch mußte eine sich daraus ergebende Kombination von Stromschiene und Oberleitung den geänderten räumlichen Verhältnissen angepaßt werden. Ungeachtet der widrigen Umstände konnten die behördliche Begehung der Gesamtstrecke am 14. April 1896 nichtsdestotrotz durchgeführt und die erste Untergrundbahn des Kontinents ohne Beanstandung offiziell abgenommen werden. Am 2. Mai 1896 fand die feierliche Eröffnung statt, am 8. Mai 1896 besichtigte Kaiser Franz-Joseph I. die U-Bahn-Anlagen, indem er eine aus-



Erdbaumaschine bei den Bauarbeiten



Erste Wagengarnitur 1896, Triebwagen holzverkleidet

gedehnte Fahrt mit dem »Königlichen Wagen« (s. Abbildung) unternahm.

Wie war es also möglich, all dies fristgerecht zu bewerkstelligen und das ungewöhnliche Arbeitspensum mit den damaligen Mitteln innerhalb kurzer Zeit zu erfüllen? Siemens & Halske (Planung und Ausführung) legten nach erfolgter Genehmigung beschleunigt baureife Pläne für den Schienenstrang, die Stromversorgung, den elektrischen Antrieb der Triebwagen, die Beleuchtung und das Signalwesen vor. Darin eingeschlossen war ein kleines Kraftwerk, eigens zur Versorgung der U-Bahn vorgesehen.

Den Erdaushub und sämtliche Beton- sowie Montagearbeiten besorgte – unter Einsatz modernster Maschinen, wie elektrischer Betonmischmaschinen, Pumpen und Baggermaschinen – das Budapester Unternehmen Robert Wünsch. Überliefert (und im dortigen Verkehrsmuseum ausgestellt) sind Aufzeichnungen über unerwartete Erschwernisse, insbesondere den häufigen Grundwassereinbruch, dem nur mit Spundwänden in der Baugrube und abgedichteten Seitenwänden des Tunnels selbst beizukommen war.

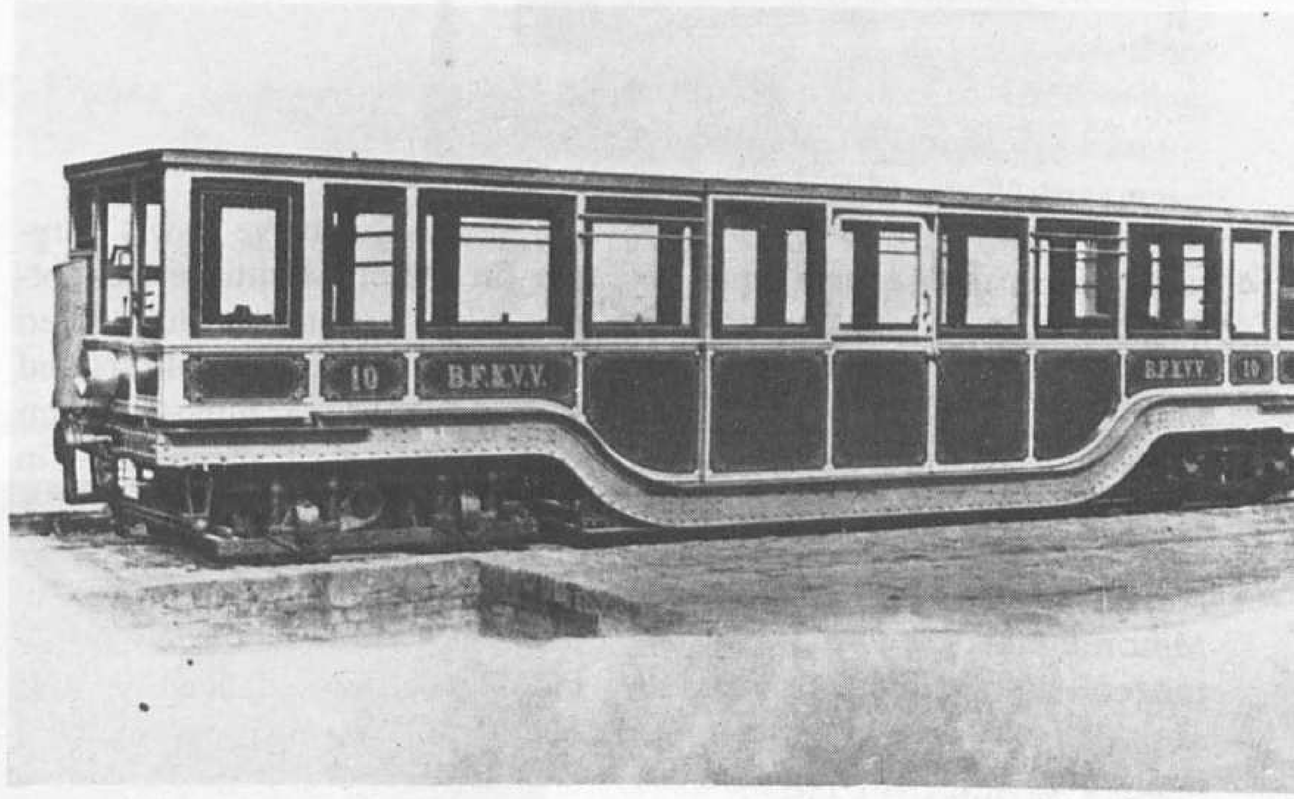
Fundament, Seitenwände und Decke des nunmehr durchgehend 2,85 m hohen Tunnels sind aus Beton. In Abständen von 3–4 Metern wurden in der Tunnelmitte genietete stählerne Stützsäulen aufgestellt, die die I-förmigen Längsträger aus Walzstahl hielten. Auf diesen ruhten die in jeweils 1 m Abstand aufgereihten Querträger, deren Enden sich auf die Seitenwände des Tunnels stützten. Die Zwischenräume, von Träger zu Träger, wurden nach Errichten der Stahlkonstruktion mit Beton ausgegossen, so daß ein sogenanntes »Preußisches Kappengewölbe« gebildet werden konnte. Dieses nahm dann den neuen Straßenbelag auf, der – damals – aus hölzernen »Pflastersteinen« bestand, um eine möglichst geräuschdämpfende Fahrbahnfläche zu schaffen! Erst mit Einsetzen des Autoverkehrs wurde die Andrassyallee später asphaltiert.

Bei dieser unkomplizierten Bauweise bot der Tunnel den Benut zern natürlich keinen Schutz be eventuellen kriegerischen Auseinandersetzungen (wie dies beispielsweise in Berlin der Fall war), aber die gesamte Strecke blieb von etwaigen Beeinträchtigungen oder Beschädigungen in beiden Weltkriegen glücklicherweise verschont. Nicht überdauert haben dagegen die reichlich verzierten gußeisernen Überdachungen und Wartehallen (meistens kombiniert mit Kioskläden) an den oberirdischen Stationseingängen. Die gewandelte Geschmacksempfindung der Allgemeinheit forderte mit Erfolg deren Beseitigung. So wurden sie zwischen 1911 und 1925 – sehr zum Leidwesen der Nachwelt – sämtlich entfernt, und sie blieben nur als Modelle im Budapester Verkehrsmuseum bzw. in dessen Zweiginstitution, dem U-Bahn-Museum, erhalten.

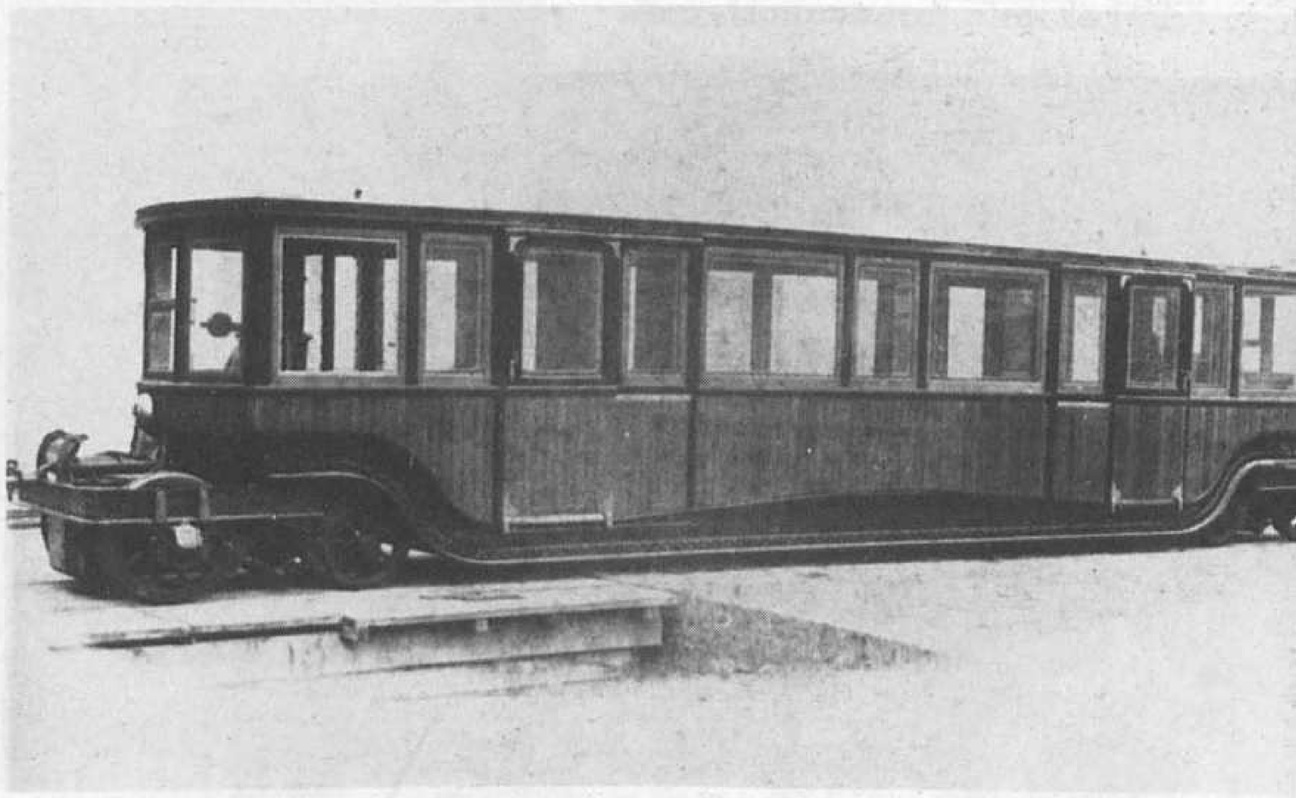
Original schmiedeeiserne Treppengeländer, Schranken im sezessionistischen Stil der Jahrhundertwende sind noch überall in den unterirdischen Gängen wie an den Bahnsteigen der einzelnen Stationen zu bewundern.

Der durchschnittliche Haltestellenabstand auf der Strecke – sie führte ja durch dicht besiedelte Gebiete – betrug 375 m, die Bahnsteige hatten unterschiedliche Längen, jedoch waren sie alle einheitlich 3 m breit. Die Bahnhofshallen wurden mit weißbraunen Kacheln ausgekleidet, was auch später beibehalten wurde.

Die Gleisanlagen und das Signalsystem galten zu ihrer Zeit als richtungweisend. Auf dem Schotterbett verlegte man asymmetrische Vignoles-Schienen (24,2 kg/lfd. m), die an eisernen Bahnschwellen befestigt und stoßfrei miteinander verbunden waren. Dieser Oberbau gewährleistete einen angenehmen, auffallend geräuscharmen Fahrbetrieb, ganz ohne jegliches – gewohntes – Eisenbahngeratter. Die Stromzufüh-



Wagengarnitur 1896, Triebwagen mit Metallbeschlag



Das »Königliche Gefährt« 1896, holzverkleideter Triebwagen

Zur Beschleunigung des mittlerweile angestiegenen Verkehrs wurde später der gesperrte Streckenabschnitt so gekürzt, daß die Züge jeweils bis zur Einfahrt der nächsten Station weiter nachrükken konnten, ohne unnötig gestoppt zu werden.

Drehgestelle und Motorenantrieb der Triebwagen wurden in den

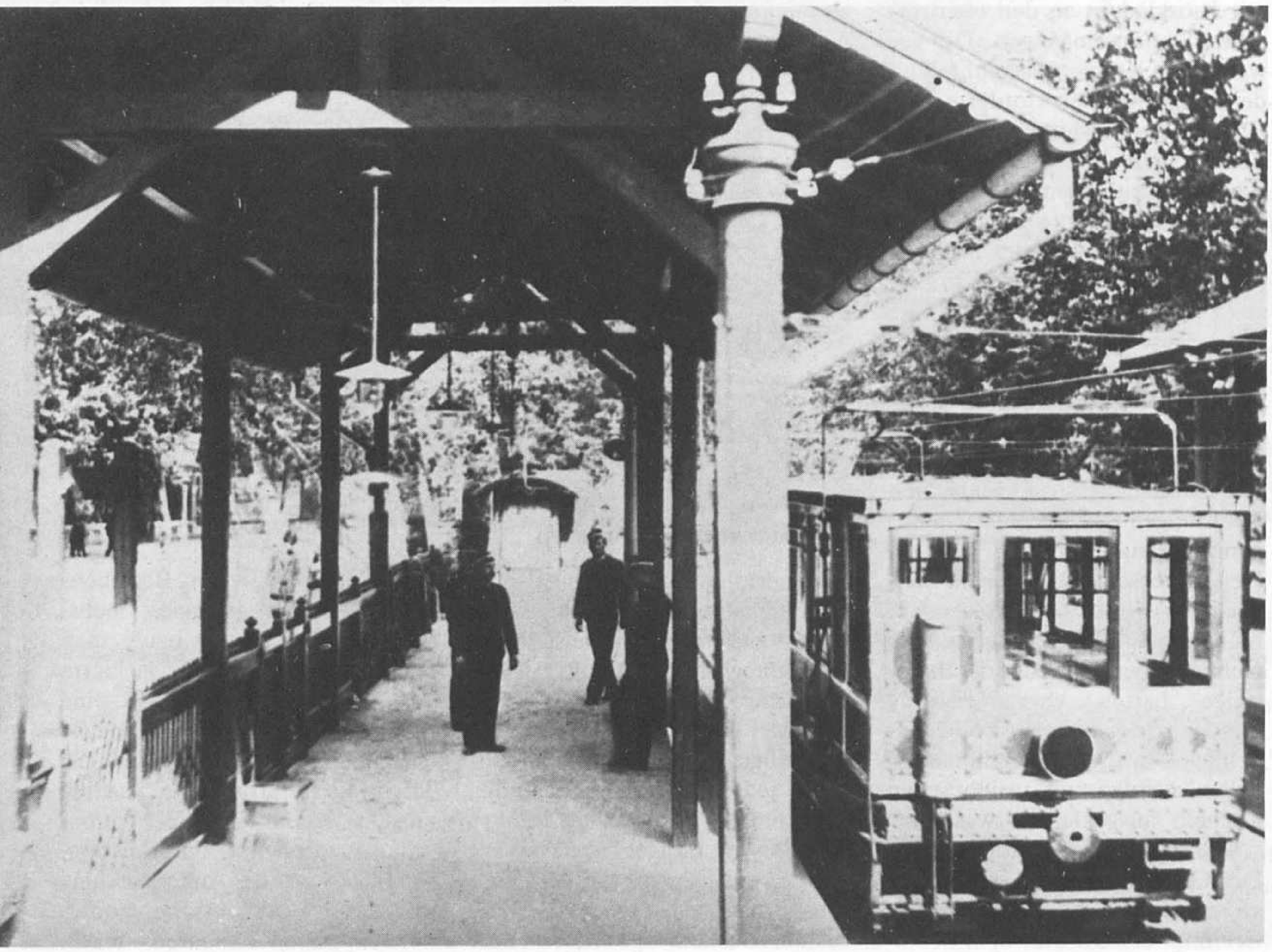
rung erfolgte über Schmalspurbahnschienen als Stromschiene mit 50-mm-Profil. Gespeist wurde sie anfangs mit 350 Volt Gleichspannung, die später in 550 Volt geändert wurde.

Die Züge lösten beim Durchfahren jedes Streckenabschnittes selbsttätig über Schienenkontakte für den nachfolgenden Zug ein rotes Leuchtsignal aus, das erst aufgehoben wurde, wenn ein Haltestellenabstand gesichert war.

neun Jahrzehnten des Bestehens der U-Bahn zu Budapest mehrmals geändert. Auch baute man teils holzverkleidete, lackierte Wagen, teils besaßen sie eine Blechverkleidung. Die eine Hälfte der ersten Garniturserie (20 Triebwagen) erhielt als Antrieb Gleichstrommotoren mit Kettenrad(!)-Antrieb bzw. Transmission. Beim Rest war die Ankerwicklung des Motors – wie auch bei moderneren späteren Varianten – direkt

Endstation Innenstadt 1896 (Hallen wurden um 1910 abgerissen)

an der Antriebsachse des vorderen Räderpaars angebracht, so daß die verlustreiche und problematische Kraftübertragung vom Motor auf die Räder dort entfiel.
Die Triebwagen wurden im Budapester Werk der Firma Schlick gefertigt. Die ganze elektrische Ausrüstung, einschließlich der Motoren und deren Schaltvorrichtungen, lieferte Siemens & Halske. Auf ein dekoratives Aussehen wurde auch im Wageninnern großer Wert gelegt. Erlesene Holzteile, formschöne Lampen und sorgfältige Verarbeitung (kupferne Beschläge usw.) sorgten für außerordentliche Beliebtheit des neuen revolutionären Verkehrsmittels. Der Führerstand war vom Fahrgastraum – ganz im Gegensatz zur Straßenbahn – in den U-Bahn-Triebwagen völlig abgetrennt (Trambetrieb von 1887 an). Das telefonische (bis 1930 manueller Ortsbatterie-Kurbelinduktorbetrieb, danach mittels Selbstwähl-Telefonapparaten) Zugmelde- und Rückmeldesystem funktionierte nach dem üblichen Eisenbahnschema. An jedem Bahnsteig befand sich ein Stationshäuschen, das durchgehend von einem Beamten besetzt war. Dieser besorgte die fernmündliche Zugmeldung und überwachte das Signalwesen. Wagenführer, Bahnsteig- und Bahnwärter sowie Schaffner stellten die Kgl. Ungarischen Staatseisenbahnen, da die Budapester U-Bahn über kein eigenes Personal verfügte. Eine »Gemischte Kommission« überwachte den U-Bahn-Bau und deren späteren Betrieb. Außer dem Herrscher der Monarchie, Franz-Joseph I., hatte im September 1897 auch Kaiser Wilhelm II. Gelegenheit, diese neueste Errungenschaft der Technik zu erproben. Die beiden Herrscher benutzten dabei das eigens für allerhöchste Besuche erbaute königliche Gefährt – einen besonders luxuriös gestalteten, viertürigen Triebwagen (s. Abbildung) – das nach Umbauten bis 1955, diesmal als ganz gewöhnliche Nr. 20, im normalen Verkehr auf der Strecke eingesetzt war. (Man beachte die besonderen Drehgestelle mit unterschiedlichem Raddurchmesser.) Im Rahmen einer großangelegten Renovierung, die sich – bedingt durch die Ereignisse – auf mehrere Jahrzehnte erstreckte, wurden in den zwanziger Jahren zuerst die Vignoles-Schienen gegen neue mit Normalprofil ausgetauscht, um größere Belastbarkeit zu erreichen. Auch die alten eisernen Bahnschwellen mußten genormten Eisenbahnschwellen aus Holz weichen. Man konstruierte neue Stromabnehmer nach einem französischen Patent und wechselte die Schiebetüren aus.
Darüber hinaus erhielten die Triebwagen nunmehr Doppelscheinwerfer anstelle der ursprünglichen Reflektoren an der Stirnseite. Mit der Umstellung der Stromversorgung auf 550 Volt – immer Gleichstrom – wurden die Triebwagen mit leistungsfähigeren Fahrmotoren ausgestattet. Ab 1960 nahm man stufenweise 16 neue Steuerbeiwagen in Betrieb, die mit den alten Triebwagen zusammengekoppelt das lästige Wenden an den Endhaltestellen nunmehr überflüssig machten.
Drehgestelle und Motoren wurden nach dem Zweiten Weltkrieg erneut ausgetauscht, der Schließmechanismus der Wagentüren wurde auf pneumatische Betätigung umgestellt. Schließlich folgten 1973 neue Gelenkzüge – gebaut von GANZ-MAVAG nach dem ursprünglichen »Schwanenhals«-Gestellprinzip – mit den schon seit den Anfängen bewährten, diesmal neu konstruierten Schaltvorrichtungen aus Siemens-Fabrikation.
Vorher hatte man das gesamte Gleisbett umgestaltet. Die erneuerte – alte – U-Bahnlinie bekam einen schwellenlosen Oberbau, und die Station »Innenstadt« (Vörösmarty-Ter) wurde umgebaut. An drei Haltestellen der alten Strecke wurden die Bahnsteige verlängert, alle anderen Stationen sind in ihrer ursprünglichen Gestalt geblieben, so daß eigentlich von einer »Museumsstrecke« gesprochen werden kann!
In den siebziger Jahren entstanden weitere – modernste – Untergrundbahnen in der ungarischen Hauptstadt, deren Zweckmäßigkeit unbestreitbar sein dürfte. Die echte Attraktion bildet dort aber nach wie vor die bald 90jährige, gut erhaltene, begeisternde erste Untergrundbahn des europäischen Kontinents.



Endstation »Stadtpark«

In der Zeit vom 18. bis 21. September 1979, im Rahmen des Internationalen Bruckner-Festes, fand in Linz die Veranstaltung »ars electronica« statt. Aus aller Welt wurden Künstler und Techniker eingeladen, deren Tätigkeit der Verbindung zwischen Kunst und Elektronik gewidmet ist. Zum ersten Mal fand eine solche Veranstaltung öffentlich statt, und dementsprechend standen Vorführungen und Experimente im Vordergrund. Alle Life-Demonstrationen wurden vom österreichischen Fernsehen aufgezeichnet und für das Publikum wahlweise (innerhalb verschiedener Schwerpunktsendungen der Festwoche) wiedergegeben. Die Resonanz dieser zukunftsgerichteten Aktivität war bemerkenswert groß — ein Zeichen dafür, daß der grundliegende Gedanke verstanden wurde: Was heute noch unter dem Ausschluß der Öffentlichkeit in Studios und Laboratorien entwickelt wird, wird in einigen Jahren seinen Niederschlag in den Kommunikationsmedien finden. Der Leiter des während der »ars electronica« ablaufenden Symposiums, Herbert W. Franke, ist der Verfasser des folgenden Beitrags.

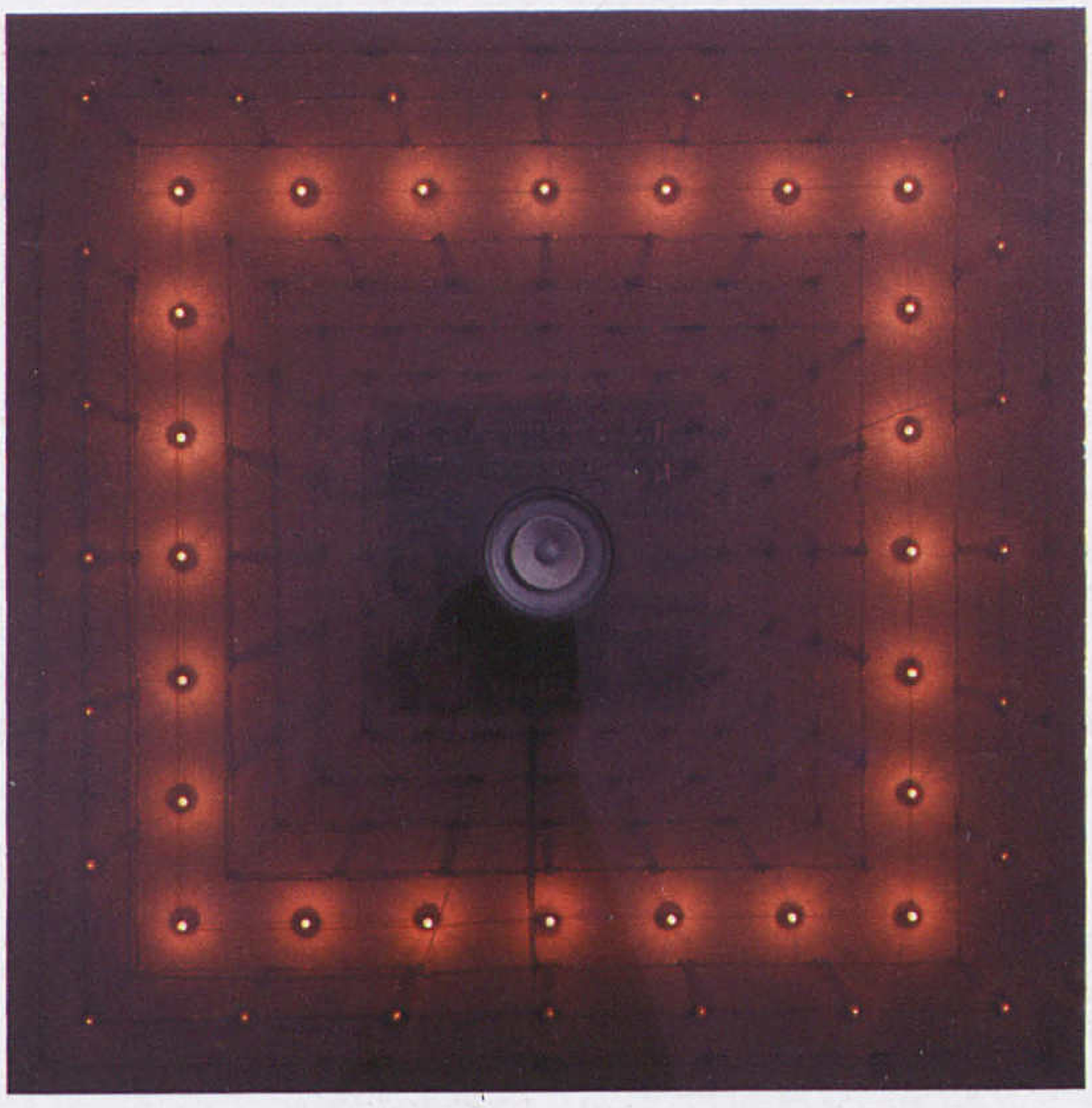
ars electronica

Kunst im elektronischen Zeitalter

Von Herbert W. Franke

1/2/3 *Walter Giers*

1



Die ersten Berührungspunkte zwischen Kunst und Elektronik ergaben sich in den Aufgaben der Speicherung und Wiedergabe. Wenn die dafür entwickelten Medien, beispielsweise Schallplatte und Magnetband, in Aktion treten, ist der eigentliche künstlerische Akt bereits vorbei, nämlich die Entstehung des Kunstwerks. Das ist der Grund dafür, daß man von seiten der mit Kunst befaßten Wissenschaften lange Zeit nur am Rande Notiz davon nahm. Früher war die Kunstwissenschaft ganz auf die Entstehungsphase und damit auf die Person des Künstlers ausgerichtet. Später erst begann man zu beachten, daß Kunst ein kommunikativer Prozeß ist, dessen Wirkung fraglich bleibt, wenn das Kunstwerk nicht irgendwann und irgendwo ein Publikum erreicht. Damit trat die Rezeption der Kunst ins Blickfeld, und damit wurde auch der große Einfluß der Verbreitungs- und Wiedergabemedien deutlich. Sieht man Kunst als einen Prozeß an, der sich in der Gesellschaft vollzieht und in dem auch das Publikum seinen Stellenwert hat, dann wird erkennbar, daß die heutige Situation der Kunst ohne diese Medien nicht denkbar wäre.

Das gilt insbesondere für die Musik. Hier tritt der bemerkenswerte Fall ein, daß über Speichermedien abgespielte Werke unter Umständen bessere akustische Bedingungen bieten als die übliche Art der Wiedergabe in einem Konzertsaal. Daraus wieder ergibt sich die Konsequenz, daß man sich bereits bei der Aufführung der elektronischen Hilfsmittel bedient, also beispielsweise Instrumente und Stimmen über Mikrophone und Lautsprecher wirken läßt. Zunächst war es die Aufgabe dieser Medien, den möglichst »naturgetreuen« Eindruck wiederzugeben, später aber trat mehr und mehr das Ziel einer »Verbesserung« in den Vordergrund. Manche Life-Präsentationen der Rock-Szene wären etwa ohne elektronische Hilfsmittel nicht denkbar, und bekanntere Gruppen führen neben ihren Instrumenten ganze Wagenladungen von Tonabnehmern, Leitungen, Verstärkern und Lautsprechern mit sich. Den Höhepunkt erreicht diese Technik in den Studios, wo die Musik oft genug in Stimmen zerlegt, akustisch verbessert oder verfremdet und später zusammengefügt und überlagert wird. Das Stück, das schließlich von der Platte kommt, hat es in dieser Form vorher nie gegeben.

Zum Unterschied zu den Musikinstrumenten bis hin zu den Synthesizern stehen sowohl die fotografischen wie auch die fernsehtechnischen Mittel im Dienste der Wiedergabe und nicht der Erzeugung von Bildern. Demgegenüber existierte aber schon lange der Wunsch, auch für die Anfertigung visueller Darstellungen ein Instrument zu besitzen, das den Aufbau der Struktur von den Elementen aus erlaubt. Ein Beispiel für eine solche Idee ist die Lichtorgel, mit der freie visuelle Kompositionen in ähnlicher Weise wie Musikstücke hervorzubringen sein sollten; einige Prototypen solcher Instrumente gehen bis zur Jahrhundertwende zurück, doch haben sie letztlich die erwarteten Hoffnungen nicht erfüllt und konnten sich nicht durchsetzen. Dagegen sind in der Geschichte der Kunst — wenn auch selten in diesem Zusammenhang gesehen — einige Aktivitäten bekannt, die durchaus ein gewisses Maß visueller Gestaltung zulassen. Die älteste Form ist das schon im alten China praktizierte Feuerwerk, ein echtes Spektakel für große Volksmassen und somit auch durchaus modern in der Konzeption. Später gab es erwähnenswerte Versuche mit farbig beleuchteten Wasserfontänen, Laserprojektionen für Bühnenbilder und Lichtskulpturen mit wechselnd blinkenden Lampen.

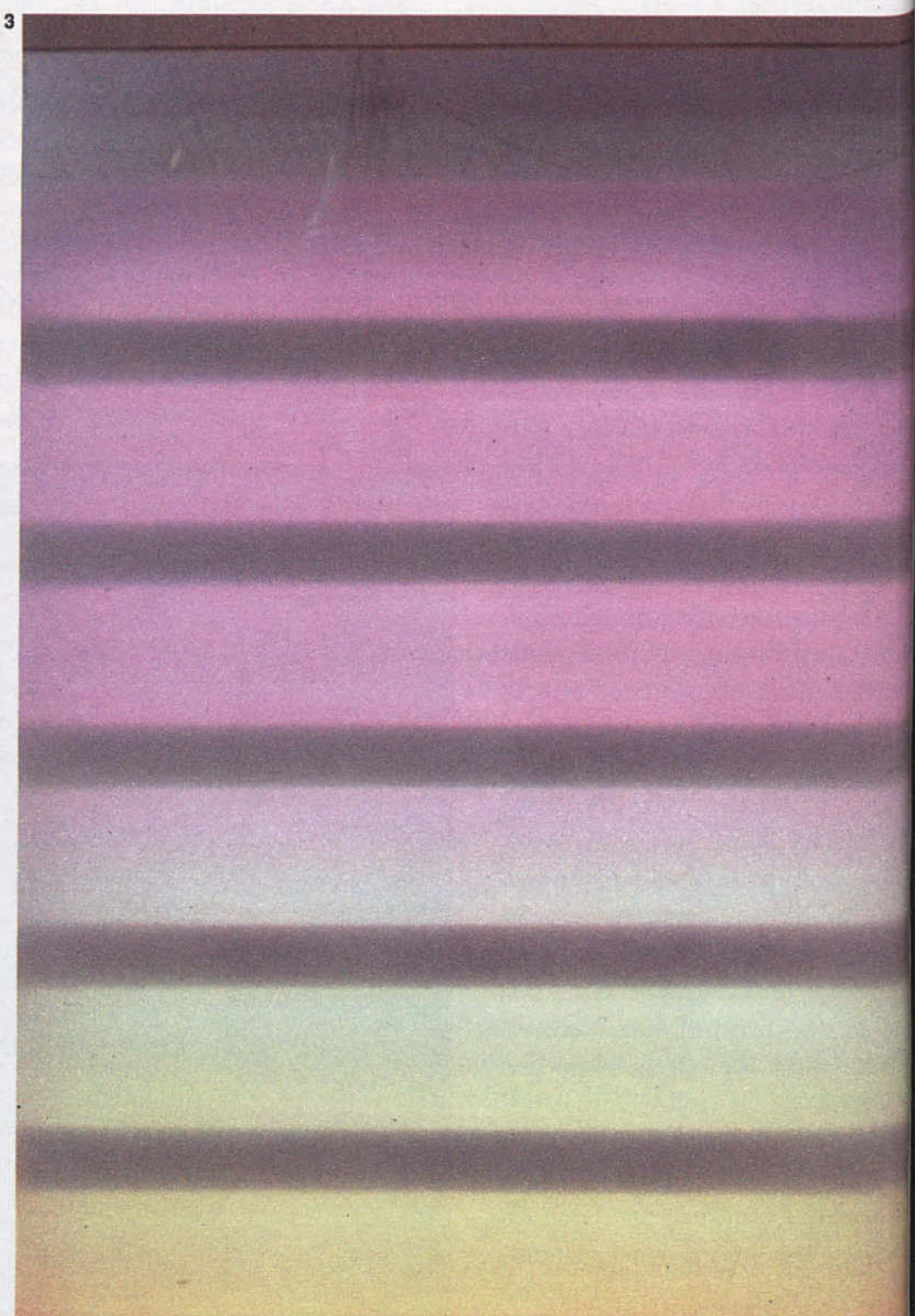
Offenbar bedeuten aber alle diese Methoden noch nicht die endgültige Lösung des alten Problems, des Wunsches nach einem eigenständigen visuellen Gestaltungsinstrument. Dieser scheint sich eher auf andere Art verwirklichen zu lassen, und zwar durch eine Weiterentwicklung und Verfremdung längst eingeführter Wieder-

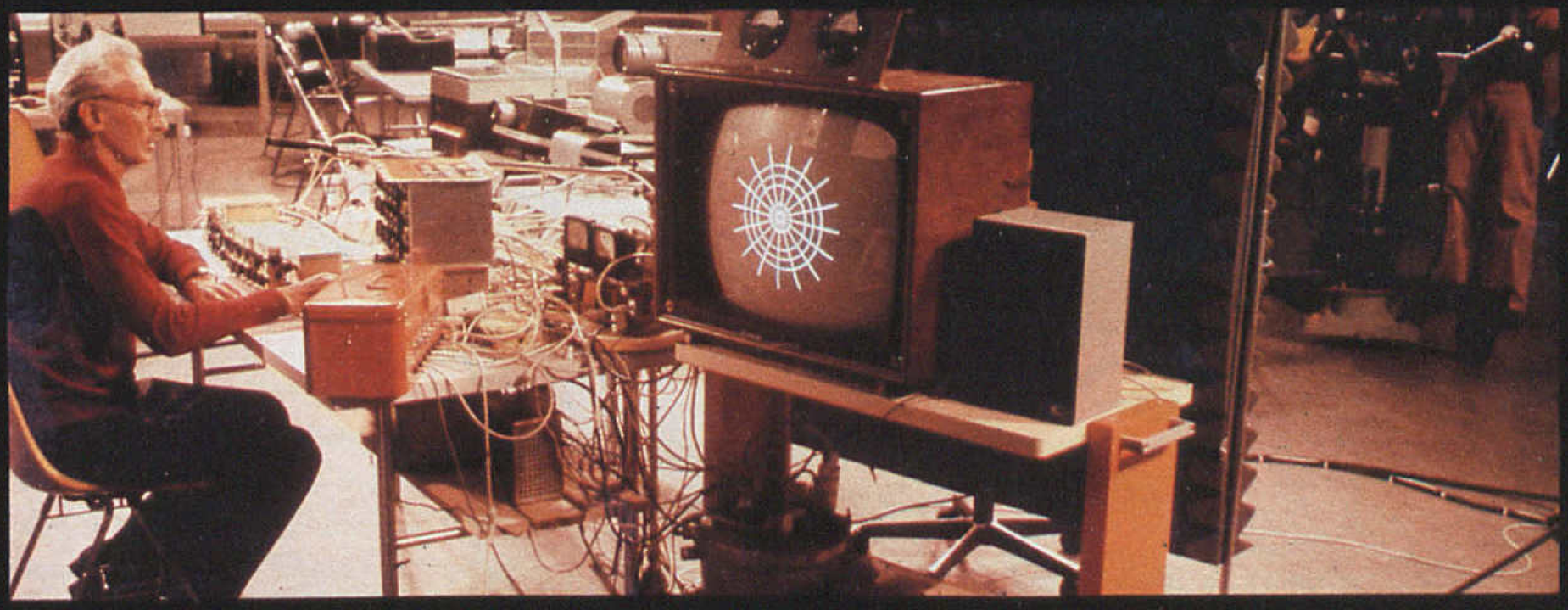
gabemethoden. Obwohl Medien wie Fotografie und Fernsehen zunächst mit der Zielsetzung entwickelt wurden, möglichst getreue Abbilder hervorzubringen, wurde es nachträglich klar, daß jedes Abbild mit Abweichungen vom Original verbunden ist. Sehr deutlich wird das beispielsweise bei der Schwarzweiß-Wiedergabe von bunten Szenen, aber auch die Projektion auf die Bildebene bedeutet einen starken verändernden Eingriff — von der Wiedergabe von »Wirklichkeit« kann keine Rede sein. Nun ist es aber bei allen diesen Medien relativ einfach, auch andere Kennzeichen von Bildern absichtlich zu verändern, um auf diese Weise besondere Effekte zu erhalten. Sowohl in der Fotografie wie auch in der Fernsehtechnik besteht die Möglichkeit, Szenen mit falschen Farben wiederzugeben oder auch ihre Umrisse herauszupräparieren. Auch die Schärfe der Wiedergabe läßt sich, wenn nötig, bis zur Unkenntlichkeit reduzieren. Bilder können verzerrt oder auch überlagert werden — ändernden Eingriffen dieser Art sind keine Grenzen gesetzt.

Die ersten Versuche, vom fotografischen Abbild wegzugehen, beruhten auf spontanen Einfällen — auf dem Wunsch, durch die Verletzung der Spielregeln neue Effekte zu erzielen. Auch die Anfänge der Videokunst sind eher dem freien Experimentieren verwandt als der systematischen Erarbeitung einer neuen Methodik. Der bedeutendste Repräsentant dieser Richtung ist June Paik, der mit seinen Arbeiten 1963 zum ersten Mal an die Öffentlichkeit trat. Seine Bilder erschienen auf den Leuchtschirmen von Fernsehgeräten, die er verändert hatte, beispielsweise durch den Einbau von Magneten, die Bildverzerrungen bewirkten. Inzwischen hat sich von der Zufallserscheinung ein bemerkenswerter Übergang zur gezielten Steuerung vollzo

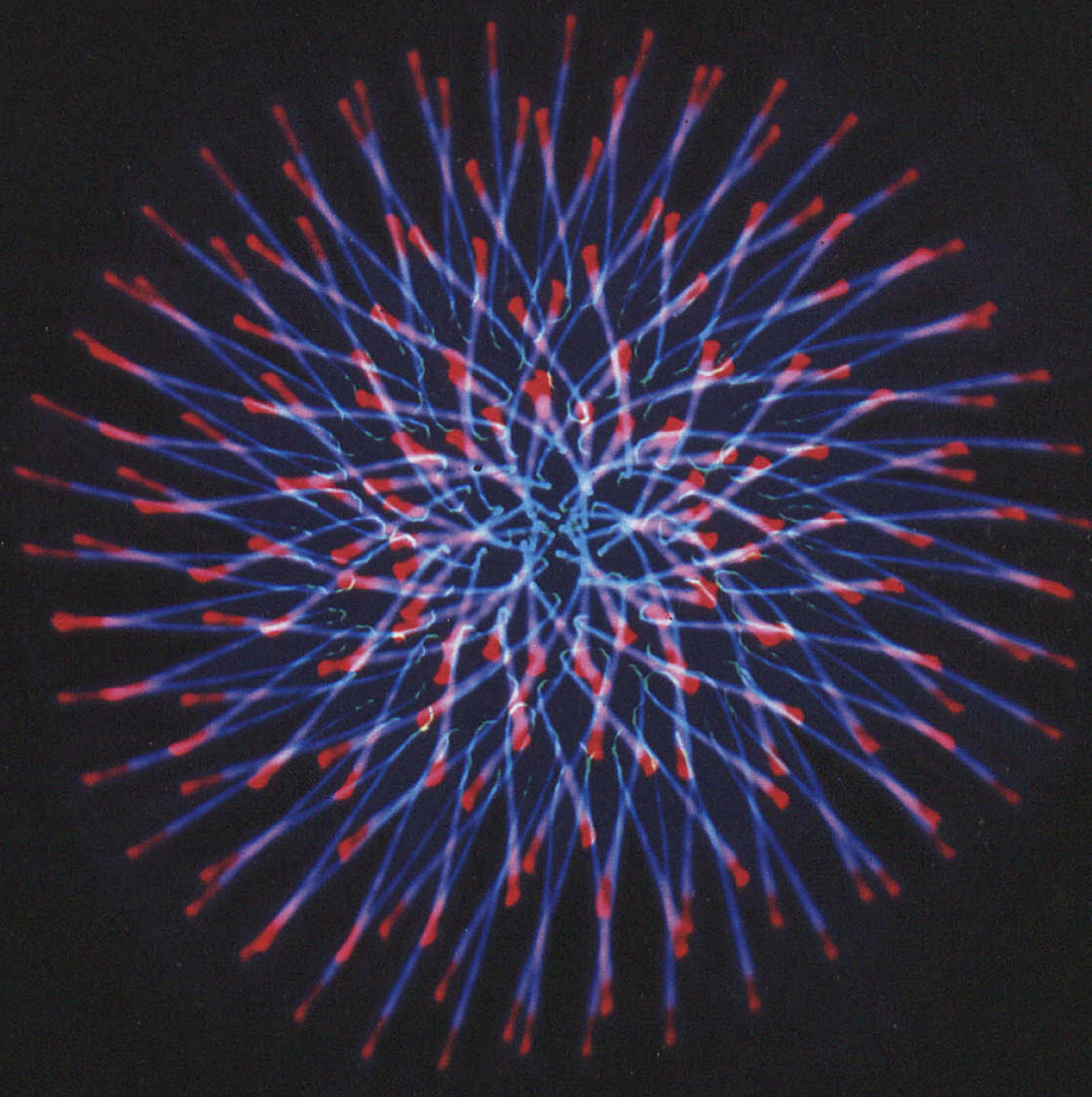
2

3

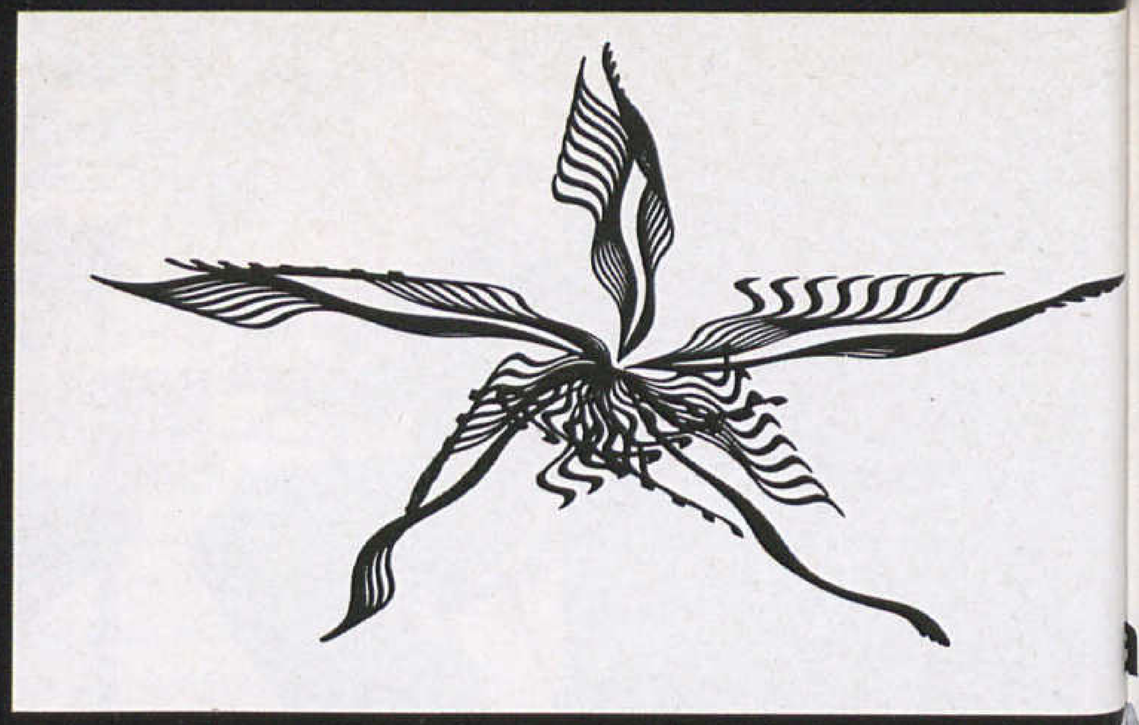




ars electronica



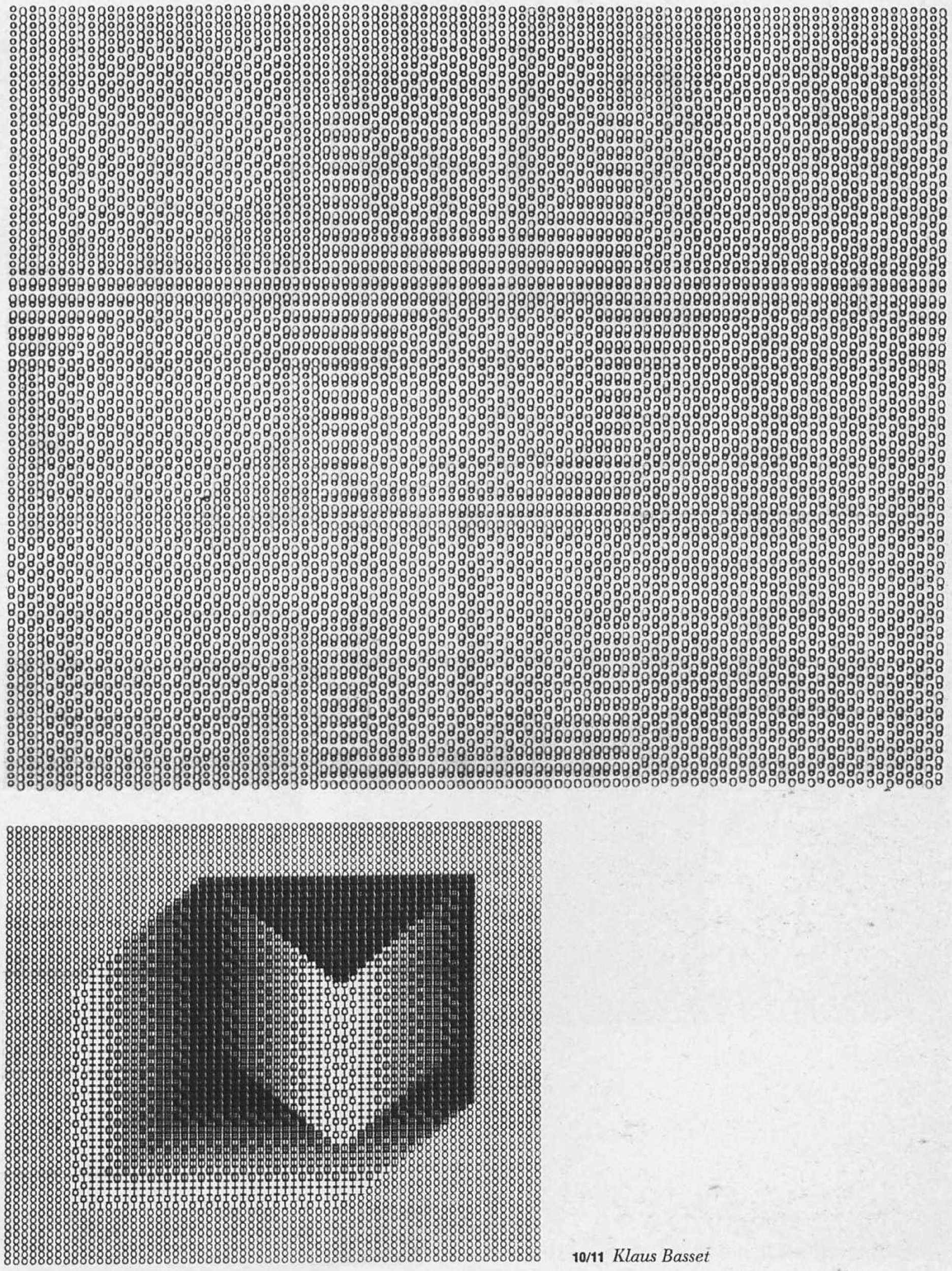
4/5/6 *Alexandre Vitkine*



7/8/9 *Alexandre Vitkine*

gen. Einer der führenden Techniker und Gestalter auf diesem Gebiet ist der auch in Linz — bei der Veranstaltung »ars electronica« 1979 — in Erscheinung getretene Ludwig Rehberg. Mit seinem »Videosizer« ist sowohl eine improvisierende Begleitung von Musik wie auch eine eigenständige Gestaltung von Videoproduktionen möglich. Ein Beispiel dafür führte Manfred Kage in Linz vor: die Uraufführung des »Astropoeticon« — als Grundlage der Abläufe dienten Gemälde des Malers Andreas Nottebohm, der sich mit kosmischen Motiven beschäftigt, dazu kamen elektronisch wiedergegebene und verfremdete Texte, komponiert von Walter Haupt.

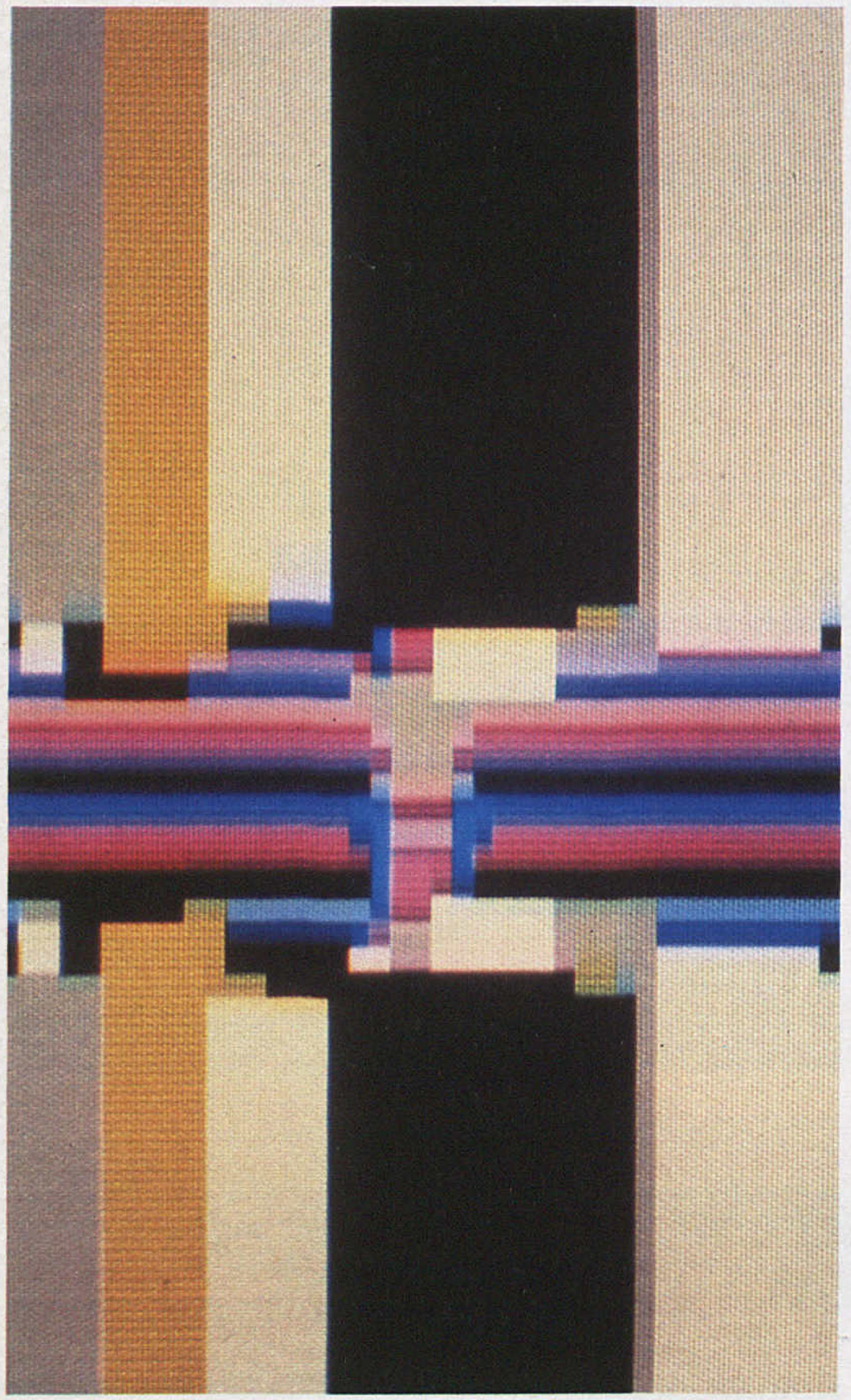
Von der Videoart läßt sich eine Brücke zum Computer schlagen; hier ist insbesondere der französische Konstrukteur und Autor Jean François Colonna zu nennen, der sich sowohl mit statischen Bildern wie auch mit gegenständlichen oder abstrakten Farb-Form-Spielen beschäftigt. Der Computer findet immer häufiger Anwendung in der graphischen und filmischen Gestaltung. Der konstruktive Künstler Klaus Basset hat sich mit einem Techniker, Willi Plöchl, zusammengetan, um von seinen »Schreibmaschinengraphiken« zu computergedruckten Bildern überzugehen. Er stellte kubische Strukturen unter dem Titel »Tarnräume« vor. Eine besonders für das allgemeine Pu-

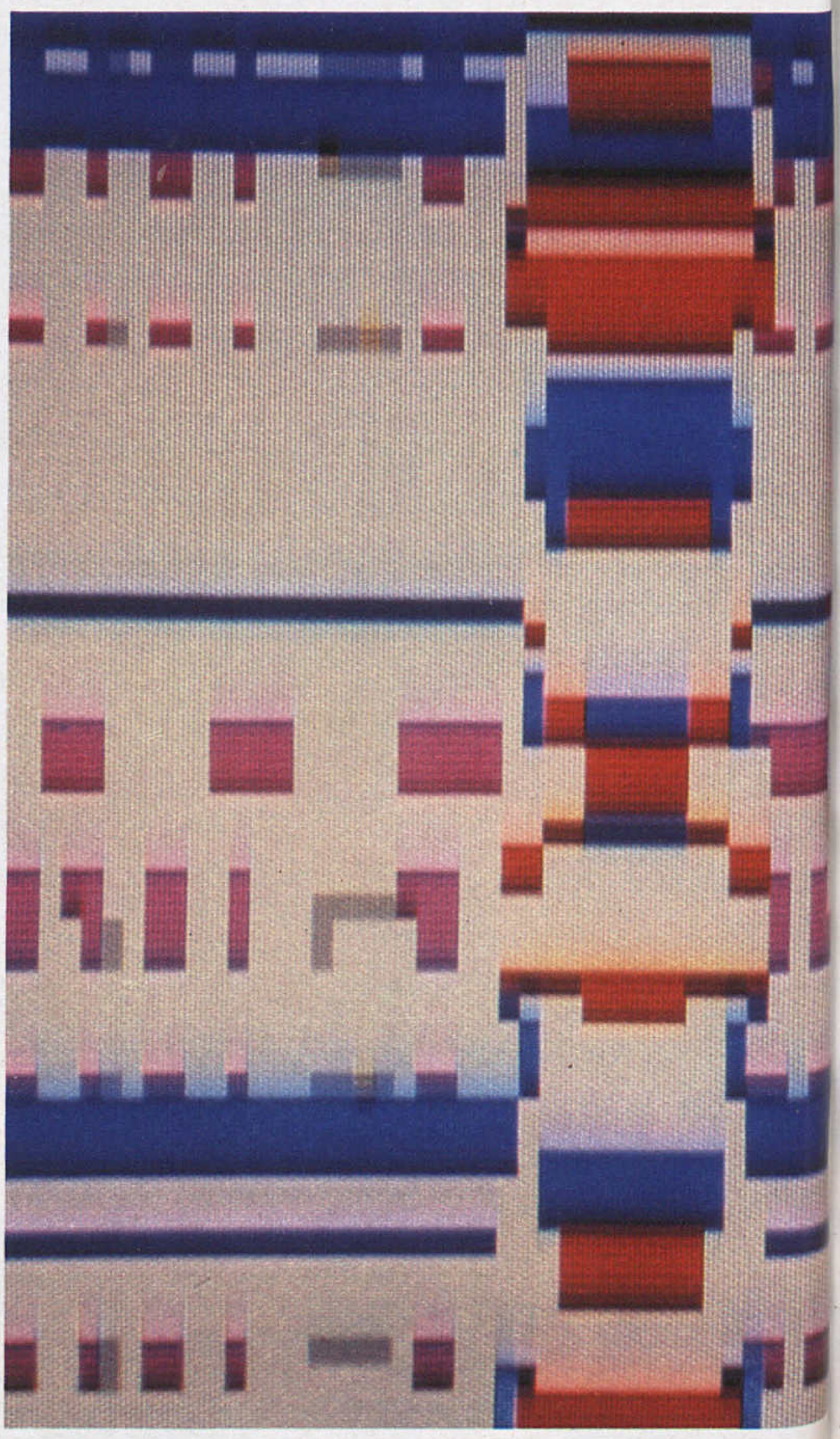


10/11 *Klaus Basset*

blikum attraktive Demonstration führte Christian Cavadia vom Centre Georges Pompidou, Paris, durch. Seine Programme sind so aufbereitet, daß jeder Besucher ohne Vorkenntnisse graphische Ergebnisse erhält. Einen faszinierenden Film phantastischer Architektur, mit einem eigens entwickelten »Kunstcomputer« hervorgebracht, zeigte Oskar Beckmann von der Wiener Gruppe ars intermedia. Zu den aufregendsten Entwicklungen der letzten Zeit gehören die Heimcomputer, die sich von Benutzern ohne Vorkenntnisse unter anderem auch als visuelle Instrumente einsetzen lassen. Helmut von Falser führte zwei neuentwickelte graphische Programme vor, die drei Arten des Gebrauchs erlauben: die »Schritt-für-Schritt«-Komposition von Einzelbildern, die graphische Improvisation mit bewegten Bildfolgen und den automatischen, zufallsgesteuerten Lauf, der immer neue Bilder hervorbringt.

Die moderne Elektronik bietet auch neue Möglichkeiten zur Verwirklichung einer weiteren alten Idee, und zwar der Umsetzung von Musik in Bilder. Manfred Kage hat mit seinem »Audioskop« graphisch reizvolle Resultate vorzuweisen; die auf der Projektionsfläche erscheinenden farbigen Wellenformen entsprechen im Ausdruck durchaus der zugrundeliegenden Musik. Ähnliche Ziele hat sich Alexandre Vitkine, Paris, gesetzt; er benutzt elektronische Eigenkonstruktionen, u über Lautsprecher aufgenomm ne Musik auf Bildschirmen in fa bige Bewegungen umzusetzen. Als anregend erweisen sich insb sondere auch jene Kunstwerke, d mit einem Wort der Technik a »interaktiv« bezeichnet werde Dabei handelt es sich um Schal systeme, die einerseits selbst a Skulpturen gestaltet sind, and rereits aber auch auf Eingri des Publikums — auf Schatte wurf oder Händeklatschen — re



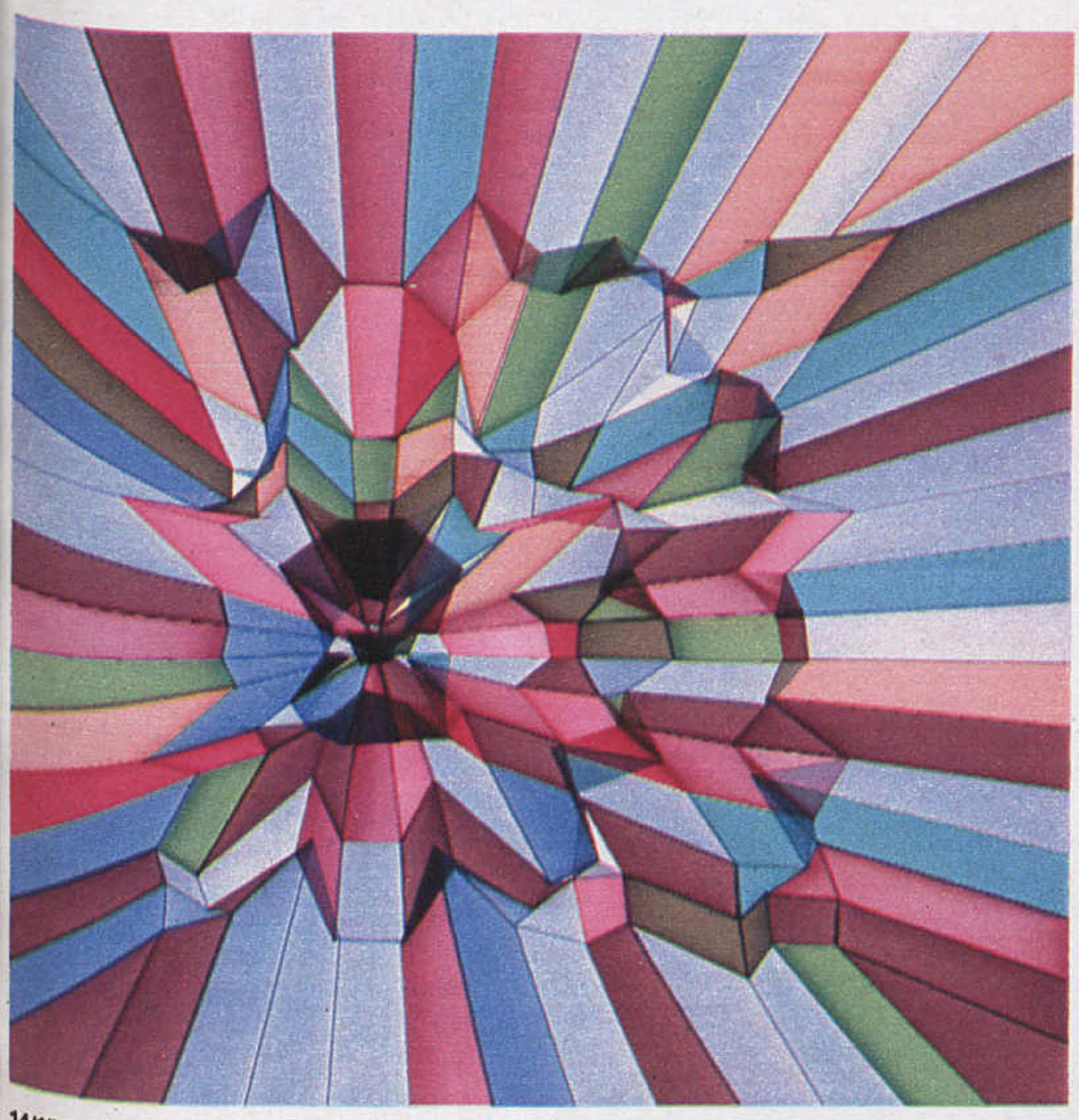


12/13 *Herbert W. Franke*

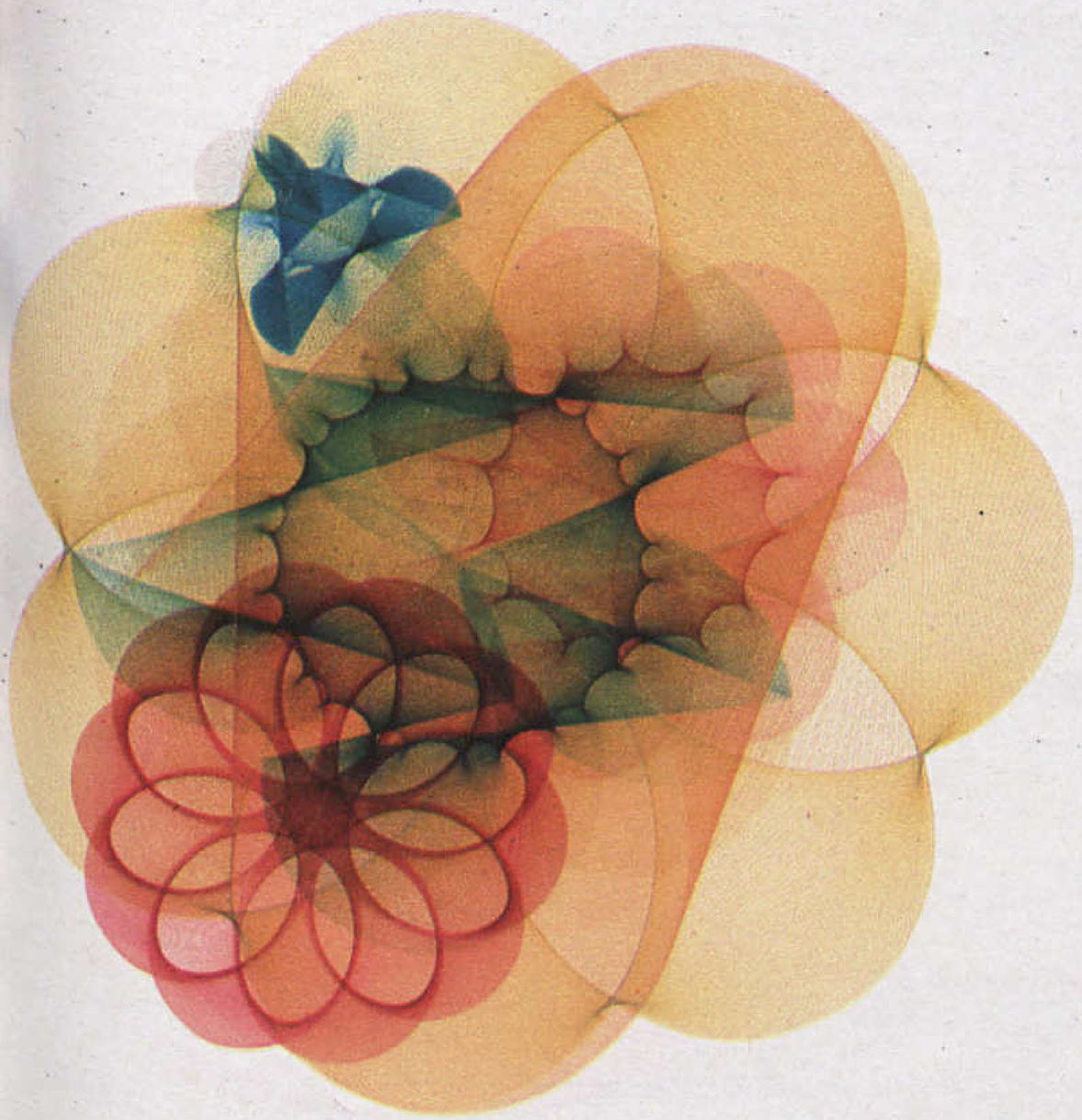
gieren, und zwar durch Licht oder Schall. Manfred Vogel, einer der bekanntesten Vertreter dieser Richtung, demonstrierte in seinem Referat ein neu entwickeltes »kybernetisches Objekt«. Den Abschluß bildete Walter Giers mit seiner »Konzertmaschine«. Dabei handelt es sich um ein Schaltsystem, das in Echtzeit, also während der Vorführung, vier Sätze elektronischer Musik komponiert; dabei werden auch Infra- und Ultraschalleffekte mit einbezogen, die nicht über das Ohr, sondern über das Vibrationsempfinden auf den Zuhörer einwirken.

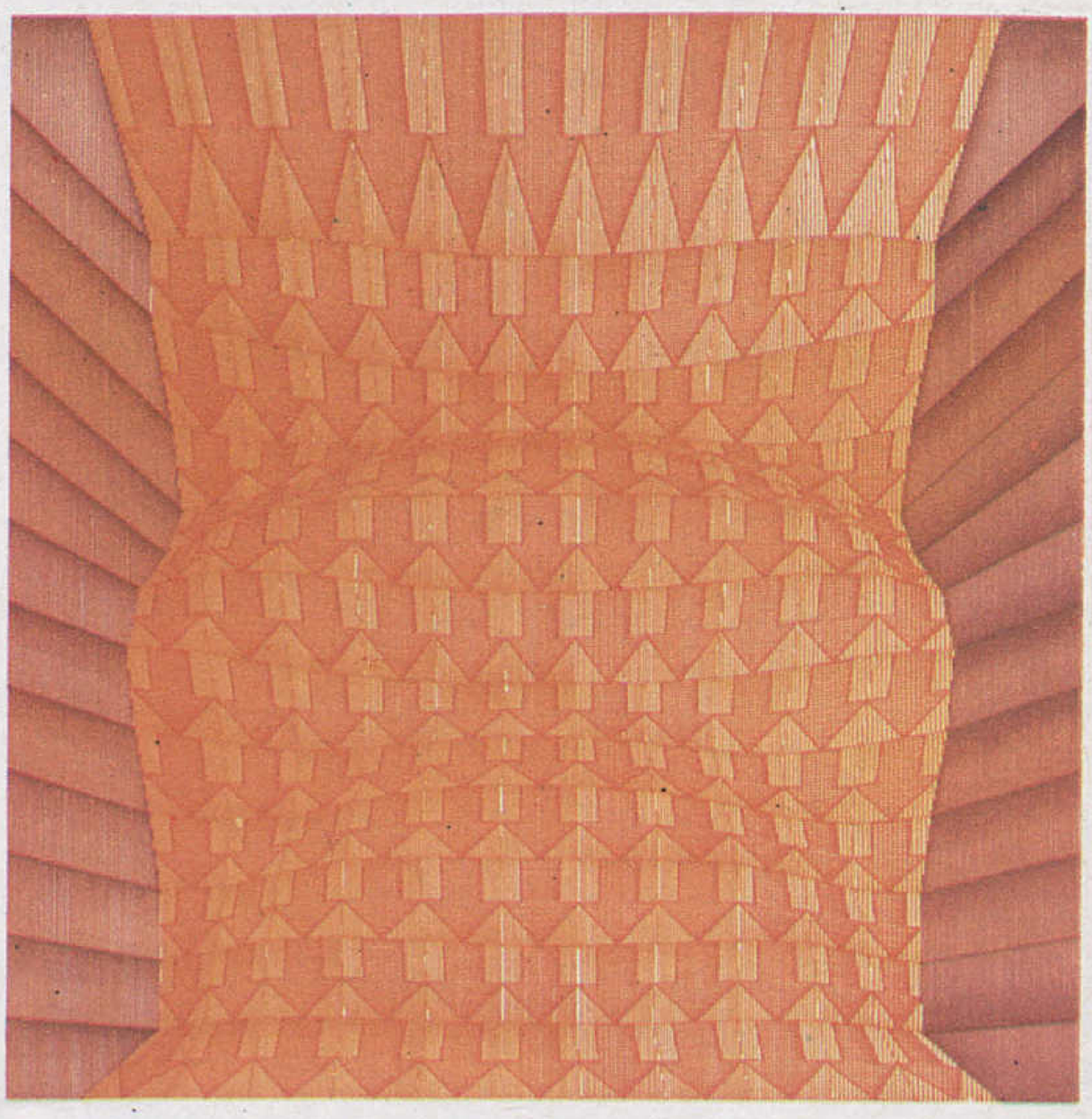
Die Veranstaltung »ars electronica« in Linz sollte nicht zuletzt auch den internationalen Spezialisten Gelegenheit zur Aufnahme von Kontakten geben, zur Einleitung von Fachgesprächen, vielleicht auch zu einer besseren Kommunikation untereinander. Es lag aber auch im Sinne der Veranstalter, daß das Publikum und die Kritik schon in einem frühen Stadium der Entwicklung in die Diskussion einbezogen wird. In vergleichbaren Fällen wurde die Menschheit nämlich stets mit der bereits fertigen Erfindung konfrontiert — ohne die Möglichkeit des Eingriffs. Es zeigte sich, daß die Öffenlichkeit die musikalischen Neuerungen leichter akzeptiert als Versuche in gestalterisches visuelles Neuland. Vielleicht liegt das in der Tatsache, daß wir durch die Medien von Kindesbeinen an einem musikalischen Training

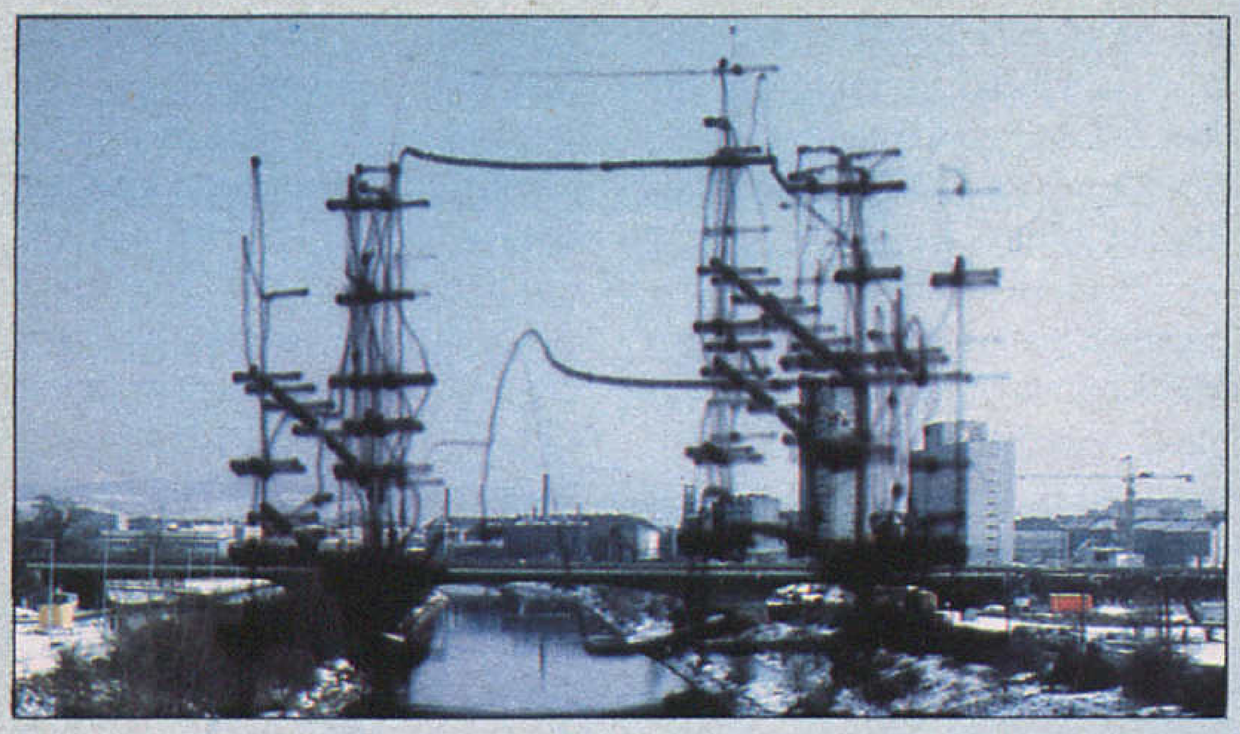
ars electronica

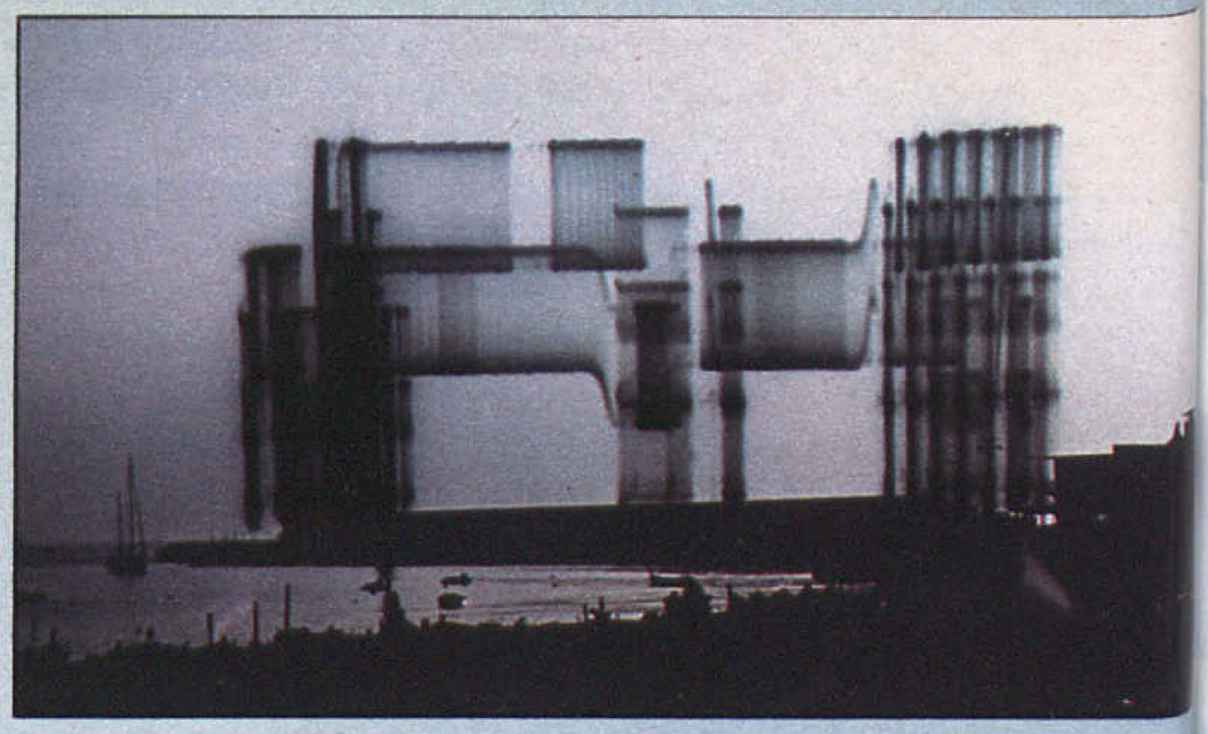


14/15/16/17 *Christian Cavadia*









18/19/20 *Otto Beckma*

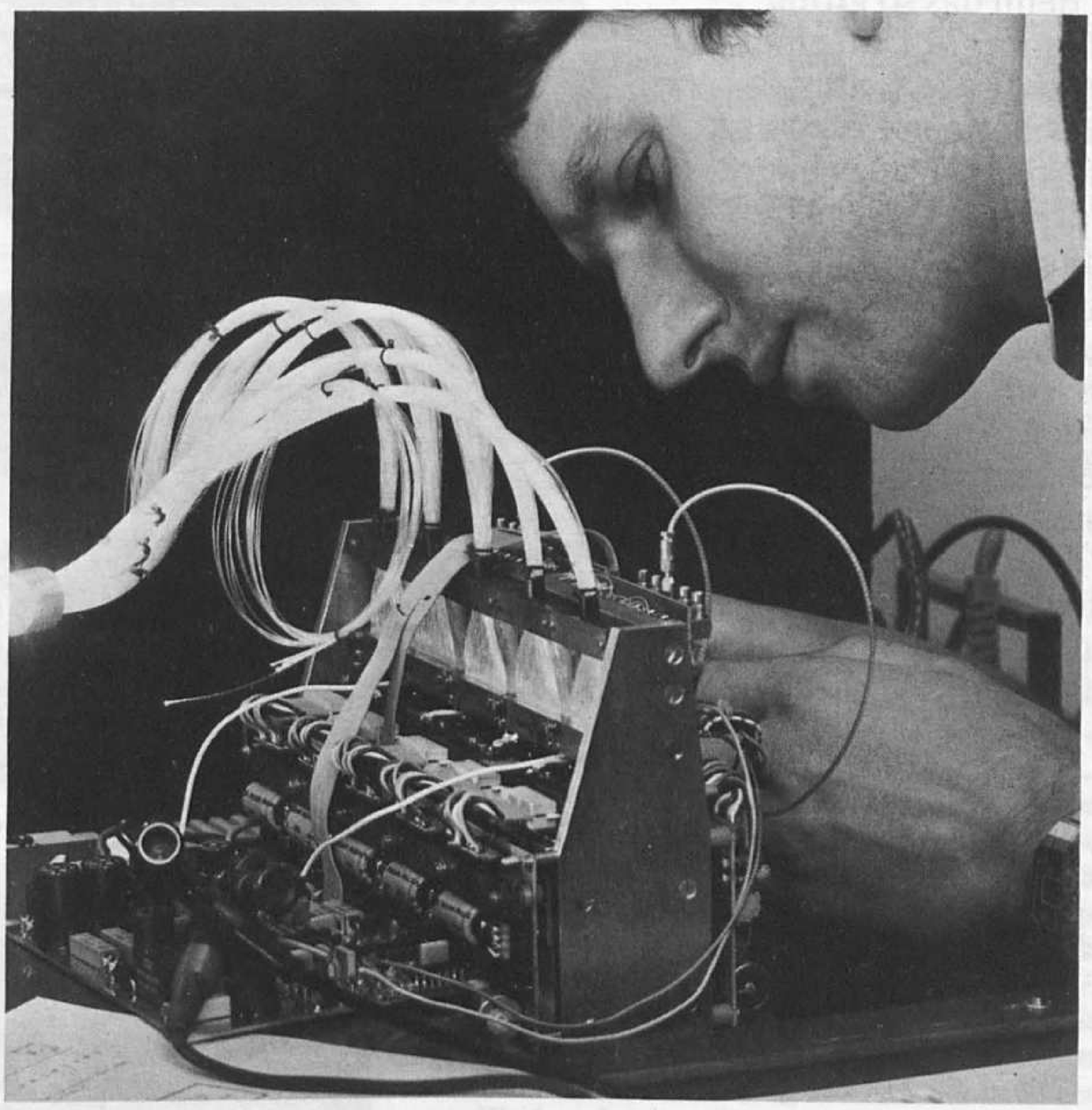
unterworfen werden, während das Analogon der Musik, das gegenstandslose Farb- und Formenspiel, eine absolute Neuerung darstellt — eben deshalb, weil es sich nur mit Hilfe der Elektronik verwirklichen läßt.

Eine gewisse Widersprüchlichkeit der Meinungen, nicht zuletzt auch das Engagement der Kritik, sind aber durchaus erfreuliche Konsequenzen bei einem Festival, das sich nicht auf altherkömmliche Kunstwerke stützt, sondern in Neuland vorstößt. Jedenfalls wird der beschrittene Weg weiter verfolgt — »ars electronica« wird künftig eine ständige Einrichtung der Linzer Szene sein, veranstaltet von der Linzer Veranstaltungsgesellschaft und dem Österreichischem Fernsehen.

Philips forscht, entwickelt, produziert in Deutschland

Beispiel: Peripherie für die Telematik

Fernkopiertechnik
Zum Spektrum der peripheren Geräte für den weiten Bereich der Telematik, mit denen sich das Philips Forschungslaboratorium Hamburg beschäftigt, gehören neue Technologien für das Fernkopieren, die es gestatten, Kopien direkt aus dem Rechner, aus dem Textautomaten oder über eines der Kommunikationsnetze zu erstellen.



Im Bild:
Der Mustererzeugung in optischen Druckern dient der magneto-optische Druckkopf „LiSA". Mit dieser Komponente, die 2560 Lichtfenster in einem Raster von 12 pro Millimeter enthält, können bis zu 2500 verschiedene Lichtpunktzeilen pro Sekunde durch elektronische Steuerung erzeugt werden.

PHILIPS

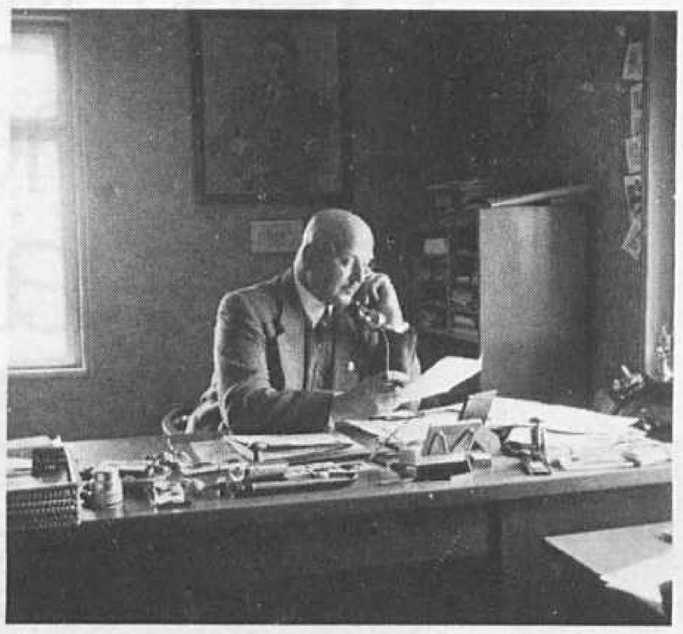
PHILIPS

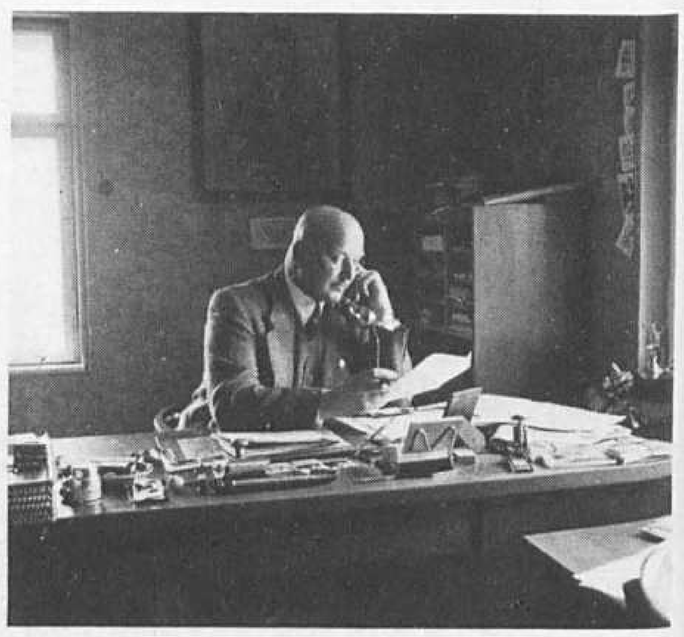
DER RAUMBILD-VER

Dieter Lorenz

ZUR GESCH STEREO

Bei den Recherchen für den vorliegenden Beitrag wurde der Verfasser mehrfach gefragt: »Warum interessieren Sie sich eigentlich für Otto Schönstein und seinen Verlag? Hat denn das so große Bedeutung?« Und eine weitere Frage stellt sich vielleicht beim Lesen des Untertitels: Ist das überhaupt schon Geschichte? Müßte man nicht erst einmal hundert Jahre warten, ehe man sich mit einem Verlag beschäftigt, der erst Anfang der dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts gegründet wurde? Dann wüßte man vielleicht eher, ob es lohnt, sich damit zu beschäftigen.





Otto Schönstein. Stereoaufnahme, etwa 1937

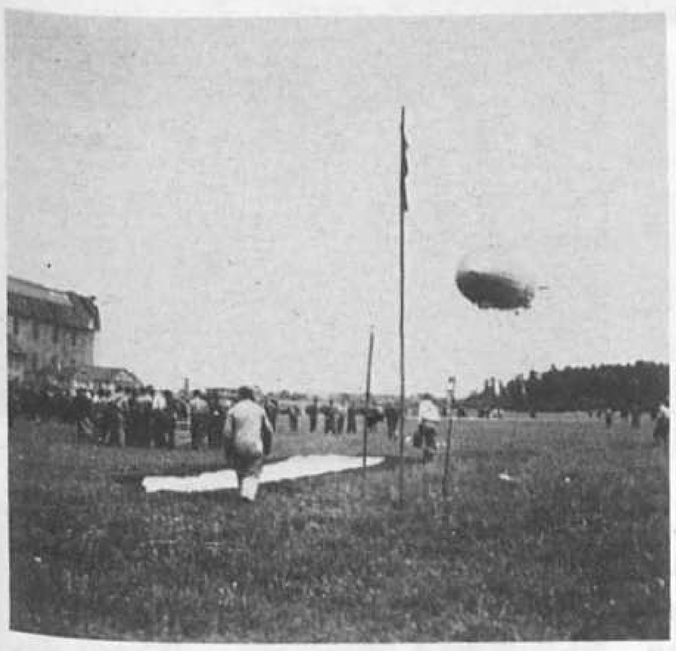
Die »Trommler-Villa« in Dießen-St. Georgen, der Verlagssitz von 1937 bis 1939. Stereoaufnahme von 1937

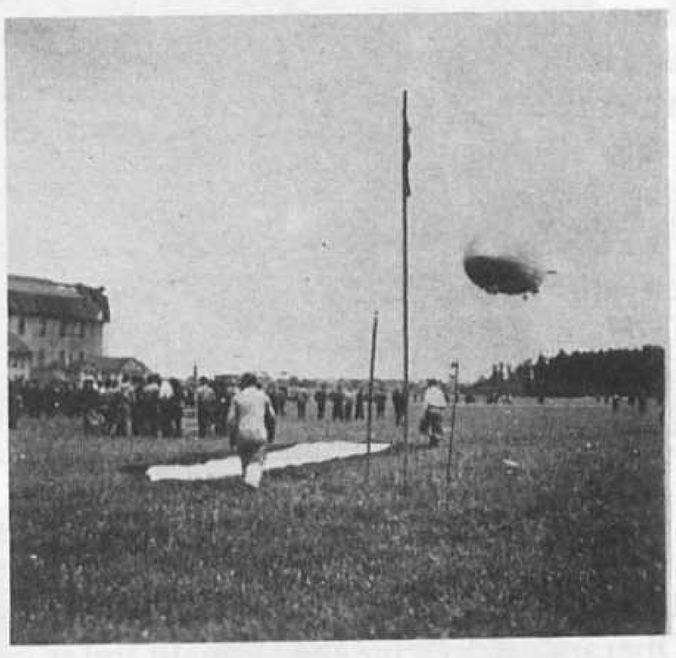
Nun, das mag richtig sein. Andererseits: Befaßt man sich mit dem Raumbild-Verlag von Schönstein, so merkt man sehr bald, daß es eine ganze Reihe von Fakten gibt, die es lohnen, festgehalten zu werden, und zwar wegen ihrer zeitgeschichtlichen Bedeutung. Schönsteins Wirken fällt zum wesentlichen Teil in die Zeit des Dritten Reiches. Die Verbindungen, die dabei zustande kamen, führten zu einer vermutlich einmaligen Bilddokumentation über das Dritte Reich und den Zweiten Weltkrieg, die für die Historiker von großem Interesse sein dürfte.

Das Café Schwarzenberg in Oberaudorf. Hier war von 1943 bis 1945 ein Teil des Verlags untergekommen. Stereoaufnahme von 1943

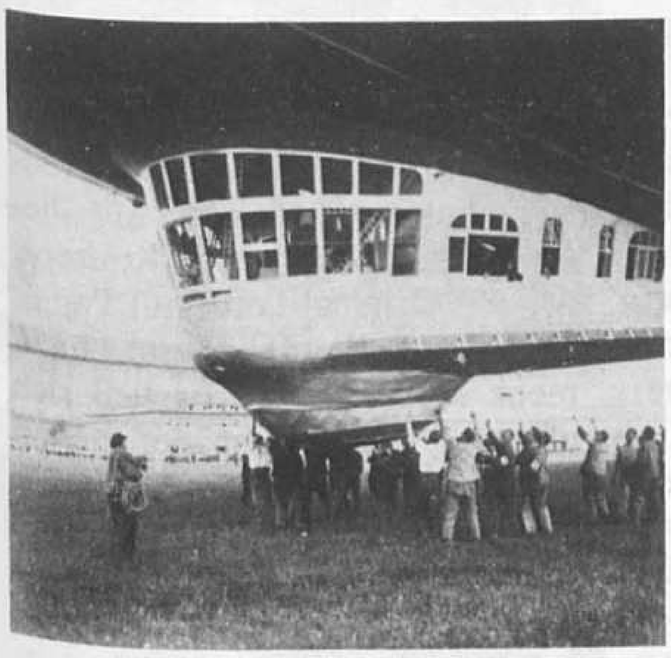
ÄG OTTO SCHÖNSTEIN

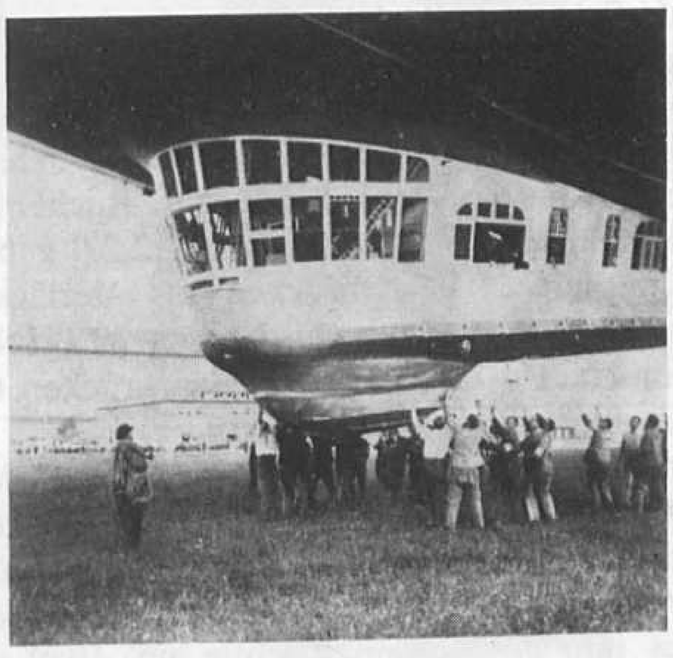
ICHTE DER SKOPIE

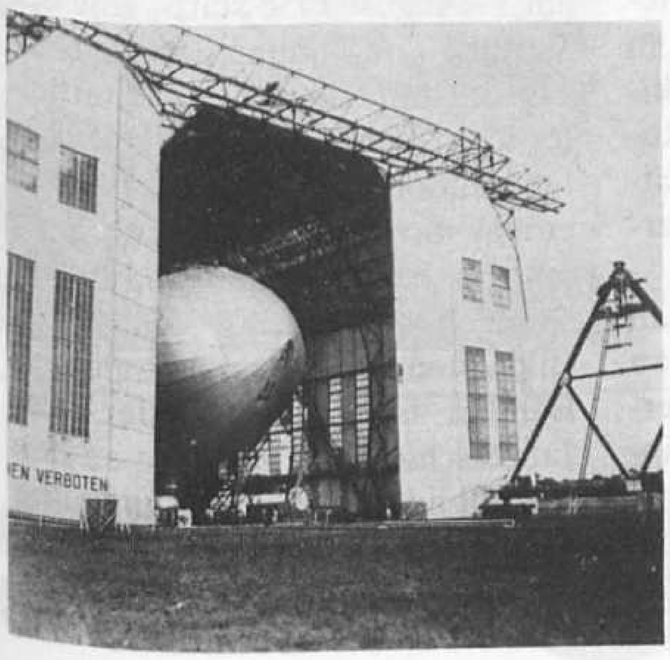


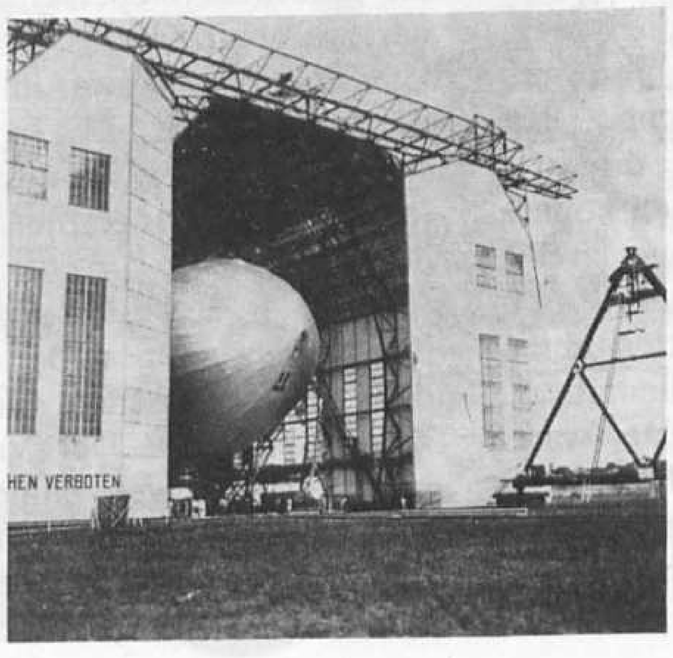


Stereoaufnahmen aus dem allerersten Heft der Zeitschrift »Das Raumbild« (Januar 1935): Anfahrt des LZ 127 zur Landung (oben), LZ 127, Abfangen der Führergondel (Mitte) und »Graf Zeppelin« nach dem Einhallen (unten)









Ein anderer Aspekt kommt hinzu: Geht man heute diesen Dingen nach, so hat man noch die Chance, Leute zu treffen, die Schönstein und seinen Verlag kannten, und sogar solche, die dort Mitarbeiter waren. Nach hundert Jahren sind diese Quellen verschüttet. Wenn man dagegen jetzt »ausgräbt«, betreibt man, wie jemand sehr nett sagte, »Archäologie«, ehe das Ganze verschüttet ist. Das hat manches für sich, denn schon bei den gegenwärtigen »Ausgrabungen« zeigte sich, daß heute nach 50 und weniger Jahren manches schon nicht mehr frei daliegt. So bleiben jetzt schon Lücken, von denen der Verfasser jedoch hofft, daß sie mit Hilfe des einen oder anderen Lesers wenigstens teilweise geschlossen werden können.

Die Entwicklung des Verlags

Otto Wilhelm Schönstein, der Gründer des Raumbild-Verlags, wurde am 1. August 1891 in Nürnberg geboren. Seine Eltern betrieben dort eine »Schnittwaren- und Wäschehandlung«. Er selbst wurde Kaufmann und betätigte sich bis Anfang der dreißiger Jahre zumindest zeitweise in der Textilbranche. Man findet ihn z. B. um 1930 in Ulm als Teilhaber des Kaufhauses D. Maurer, und ab 1932 war er in Ansbach mit der Inhaberin des Textilwarengeschäfts Jean Hofer verheiratet. Vom Beruf her bestand also kein Bezug zur Stereo-Fotografie. Otto Schönstein betrieb diese jedoch als Hobby, wie man heute sagen würde, und zwar schon Jahre vor der Verlagsgründung. (So existie-

ren z. B. noch Stereo-Dias von einem Urlaub im Jahre 1927.) Mit der Gründung seines Verlags machte er dann dieses Hobby zum Beruf. Bei dieser Gründung tritt übrigens schon die erste Lücke auf, ist bereits etwas »verschüttet«. Nach Angaben eines ehemaligen Schönstein-Mitarbeiters wurde der Verlag 1932 in Nürnberg gegründet. Auch in einem von Schönstein 1951 verlegten Buch [2.31]*) und in zahlreichen Firmendruckschriften der Nachkriegszeit ist für den Verlag »gegründet 1932« angegeben. Doch weder in Nürnberg noch in Ulm, Ansbach oder München, wo Schönstein sich 1932 offensichtlich aufhielt, ist eine Gewerbeanmeldung von ihm nachzuweisen. In Nürnberg wird sie vom Stadtarchiv sogar »mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit« ausgeschlossen, da die entsprechenden Unterlagen dort noch vorhanden sind und keinen Eintrag über Schönstein enthalten. Dazu kommt, daß dem Verfasser bislang auch keine Verlagserzeugnisse aus dieser Zeit bekannt geworden sind.

Der erste amtliche Eintrag findet sich bei der Gemeinde Dießen am Ammersee unterm 14. Januar 1935. Es ist die Gewerbeanmeldung für den »Raumbild-Verlag (Zeitschrift)« von Otto Schönstein. Die darin erwähnte Zeitschrift ist »Das Raumbild«, dessen erstes Heft vom Tage nach dem Eintrag, dem 15. Januar 1935, datiert. Wenn nicht weitere, bis jetzt verborgene Fakten zutage treten, ist entweder die Jahresangabe 1932 falsch und muß durch 1935 ersetzt werden, oder der Verlag existierte ohne offizielle Anmeldung, und das, was er zwischen 1932 und 1935 herausbrachte, ist verschollen.

1935 war zunächst die sog. »Linde-Villa« in Dießen, Haus-Nr. 15½ (heute Prinz-Ludwig-Straße 23) der Sitz des Verlags, ab März 1937 die sog. »Trommler-Villa« in der damals noch selbständigen Nachbargemeinde St. Georgen, Hofmark 33 (heute Johann-Michael-Fischer-Straße 29 im Dießener Ortsteil St. Georgen). Hier in Dießen wurde zunächst die Zeitschrift »Das Raumbild« herausgebracht. Noch im gleichen Jahr erschien das erste »Raumbild-Werk«. Diese neue Buchart bildete später das Hauptbetätigungsfeld des Verlags. Noch später kamen dann Raumbild-Serien hinzu. In der Anfangszeit bestand offenbar eine enge Zusammenarbeit mit der Druckerei Jos. C. Huber in Dießen. Einzelne Mitarbeiter von Schönstein in der ersten Zeit kamen aus diesem Betrieb.

Mit der Zeit wandte sich der Verlag mehr und mehr dem Dritten Reich zu. Das zeigte sich nicht nur an den in der Zeitschrift behandelten Themen und den Titeln der Raumbild-Werke, sondern vor allem auch daran, daß Heinrich Hoffmann, der »Reichsberichterstatter der NSDAP«, als Kommanditist in den Verlag eintrat und der Verlag im April 1939 von Dießen nach München umzog, und zwar in das gleiche Haus, in dem sich das Büro von Heinrich Hoffmann befand (Friedrichstraße 34). Hier erlebte er wohl seine Blütezeit.

1943 wurde der Verlag wegen der zunehmenden Bombenangriffe auf München nach Oberaudorf »ausgelagert«. Verwaltung und Vertrieb kamen im Café Schwarzenberg in der Rosenheimer Straße unter, das Fotolabor im Gasthaus Suppenmoser in der Kufsteiner Straße (heute Alpen-Hotel). Dort überstanden Schönstein und seine Mitarbeiter das Kriegsende. Sie mußten zwar das Café Schwarzenberg für die amerikanische Besatzungsmacht räumen, aber sie fanden im Gasthof zur Post eine neue Unterkunft. Das Labor konnte beim Suppenmoser verbleiben. Das Wichtigste für Schönstein war, daß es ihm gelang, sein Bildarchiv unbeschädigt und vollständig über die Kriegs- und Nachkriegswirren hinüberzuretten und es auch dem Zugriff der Besatzungsmacht, die wohl danach suchte, entziehen konnte. So war man in der Lage, bereits nach kurzer Zeit wieder Raumbildserien und -Kassetten herzustellen, und zwar vor allem für die Amerikaner. Die Texte waren deshalb in Englisch oder in Englisch und Deutsch. Wegen seiner politischen Vergangenheit konnte Schönstein allerdings zunächst nicht als Verleger in Erscheinung treten. Die Veröffentlichungen erschienen deshalb unter einem anderen Firmennamen (s. z. B. [4.1]) oder auch ohne jede Verlagsangabe [4.2], [4.3], [4.4].

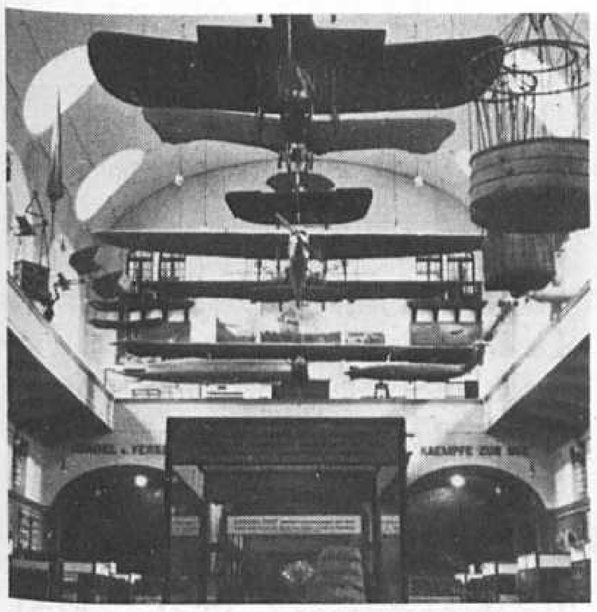
In den Jahren 1949 und 1950 war der Raumbild-Verlag in Saarbrükken angemeldet. Bücher aus dieser Zeit [2.26], [2.27] geben auch Saarbrücken als Verlagsort an. Tatsächlich scheint Schönstein aber nie in Saarbrücken tätig gewesen zu sein.

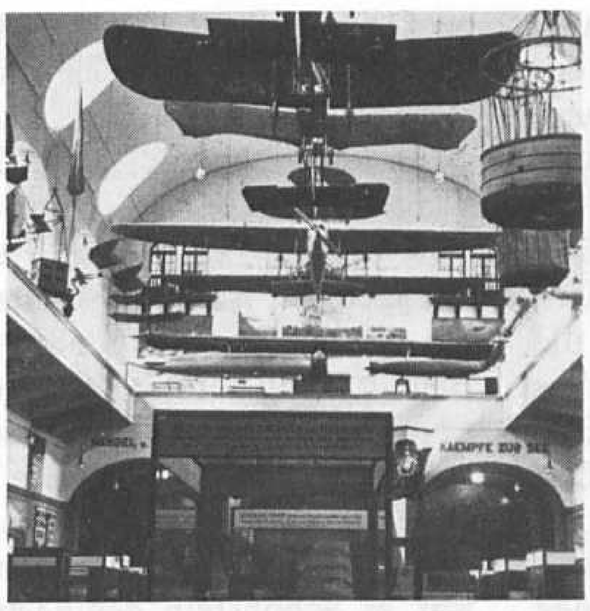
Unter anderem durch den Verkauf der Raumbild-Erzeugnisse an die Amerikaner blühte der Verlag in den Folgejahren noch einmal richtig auf. 1950 erhielten die einzelnen Dependancen wieder ein gemeinsames Domizil in Oberaudorf, und zwar im Gebäude der Raiffeisenbank in der Rosenheimer Straße. Schönstein hatte damals 12 angestellte Mitarbeiter.

Dann aber ließ das Interesse an der Stereoskopie und damit an den Schönsteinschen Verlagserzeugnissen nach. Der Verlagsinhaber hatte zwar immer neue Ideen, brachte immer neue Artikel heraus und bediente sich der verschiedensten Vertriebswege, aber er konnte damit den Umsatzrückgang nicht aufhalten. Dazu kam, daß in den 50er Jahren das Farbbild und in der Stereoskopie insbesondere das Farbdia weite Verbreitung fanden. Aus den USA kamen Viewmaster-Bildscheiben mit farbigen Stereo-Kleindias nach Europa. Mit diesen konnte Schönsteins Konzept, das auf Original-Fotos auf Papier in Schwarz-Weiß basierte, nicht mehr konkurrieren. Es ließ sich offenbar auch nicht der neuen Entwicklung anpassen. So mußte die Zahl der Mitarbeiter stetig vermindert werden, bis nur noch drei übrig blieben. Ein gutes halbes Jahr bevor Otto Schönstein am 1. August 1958 starb, ging der Verlag – im Januar des gleichen Jahres – auf einen seiner Mitarbeiter über: Siegfried Brandmüller in Oberaudorf. Er betrieb ihn neben einem Schreibwaren- und Zeitschriftenhandel weiter und brachte noch eine Reihe von neuen Bildserien und auch Raumbild-Bänden heraus. Ende der 60er Jahre schien das Interesse an den Stereobildern dann aber endgültig einzuschlafen. Die neuerliche »Stereowelle«, u. a. durch die 3D-Versuche des Fernsehens von

*) Die Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die Bibliographie am Ende des Beitrags.

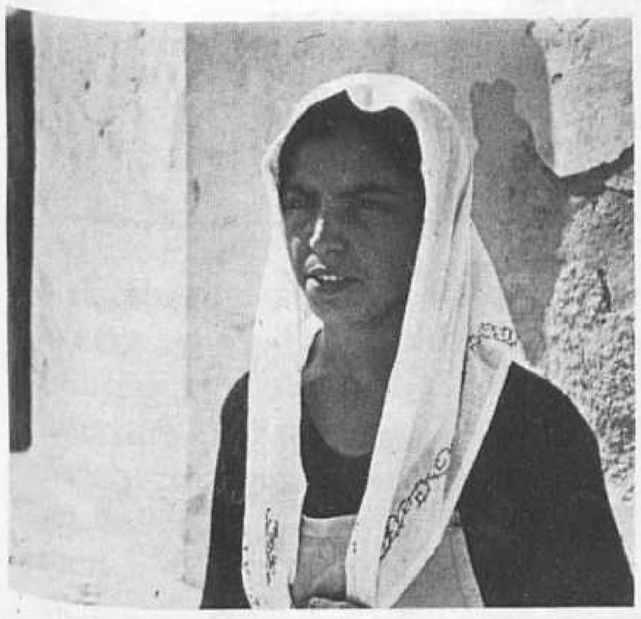
Links:
Titelseite der allerersten Ausgabe von »Das Raumbild« (Januar 1935)



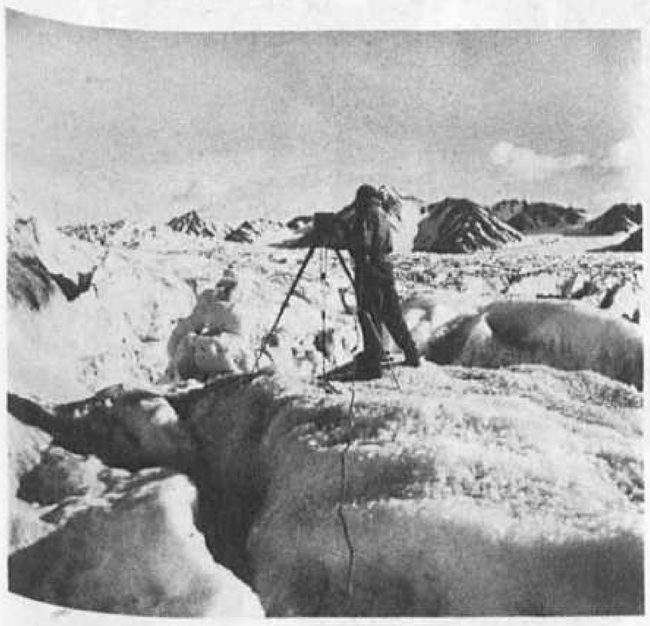


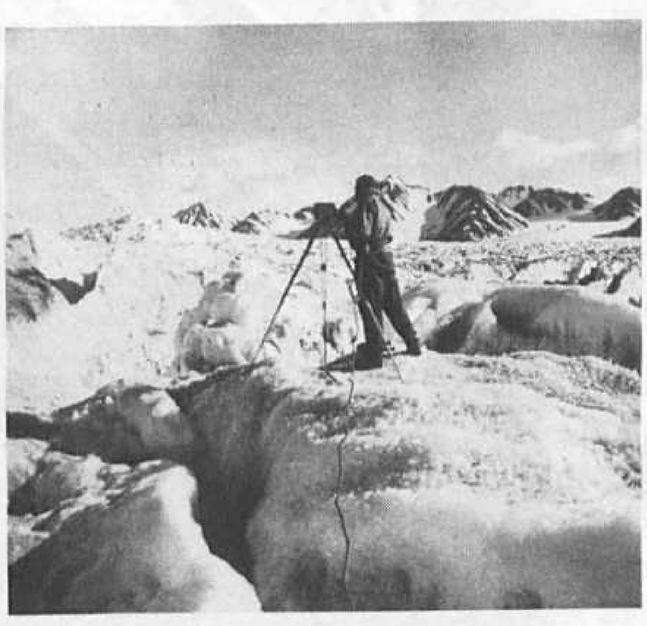
Das Deutsche Museum in München, Halle Flugtechnik und Schiffbau. Stereoaufnahme aus den Illustrationen zu einem mehrteiligen Aufsatz über das Deutsche Museum in »Das Raumbild« von 1936

Raumbild-Wettbewerb 1935. Stereoaufnahme »Weide am See« von Franz Weber in »Das Raumbild« von 1936



Frau mit Mantille auf Santorin. Stereoaufnahme aus den Illustrationen zu einem Aufsatz über die Kykladen in »Das Raumbild« von 1936





Im Spaltengewirr des Königsgletschers auf Spitzbergen. Stereoaufnahme aus den Illustrationen zu »Mit Raumbild und Filmkamera in der Arktis« in »Das Raumbild« von 1937

1982 ausgelöst, hat auch den Oberaudorfer Raumbild-Verlag veranlaßt, wieder aktiv zu werden. So wurde ein neuer Stereobetrachter entwickelt und versuchsweise eine kleine Bildserie [5.17] herausgebracht. Ob sich daraus eine Reaktivierung des Verlags ergibt, läßt sich heute noch nicht absehen.

Nach diesem »Lebenslauf« des Raumbild-Verlags sollen nun seine Produkte ein wenig näher betrachtet werden, denn sie sind es, die seine Bedeutung, z. T. auch für die heutige Zeit, ausmachen.

Die Raumbild-Zeitschrift

Das erste bis jetzt nachweisbare Verlagserzeugnis war die schon erwähnte Zeitschrift »Das Raumbild« [1.1], die sich als »Zeitschrift für die gesamte Stereoskopie und ihre Grenzgebiete« verstand. Verleger, Herausgeber und Schriftleiter war Otto Schönstein in einer Person »unter Mitwirkung namhaftester Mitarbeiter«, wie es im Kopf der Zeitschrift hieß. Und in der Tat finden sich unter den Autoren Namen wie z. B. van Albada, Fuhrmann, Lüscher, Pietsch, Stenger, Vierling und Vith, die in der Fotoliteratur und hier insbesondere im Bereich der Stereofotografie auch heute noch gut bekannt sind. Schönstein versuchte, einen möglichst weiten Leserkreis anzusprechen, den man im heutigen Sprachgebrauch mit den Amateuren und den Anwendern umreißen könnte. Das war auch notwendig, denn die Stereoskopie war damals wie heute ein Spezialgebiet und damit nicht im entferntesten so verbreitet wie beispielsweise die Amateurfotografie. Das schlug sich in der Auflage nieder. Sie schwankte zwischen nur 1000 und 1500 Exemplaren, wurde aber offenbar längst nicht vollständig verkauft, denn 1938 wurden vom Verlag noch komplette Bände der ersten drei Jahrgänge angeboten. Das Herausstechende an dem »Raumbild« war die Beilage von 12 Stereo-Bildpaaren je Heft im Format 6×13 cm. Sie wurden im Bromsilberrotationsdruck-Verfahren hergestellt, d. h. sie waren echte Schwarz-Weiß-Fotos (echte »Fotokopien«, wie sie damals bezeichnet wurden). Auf diese Wei-

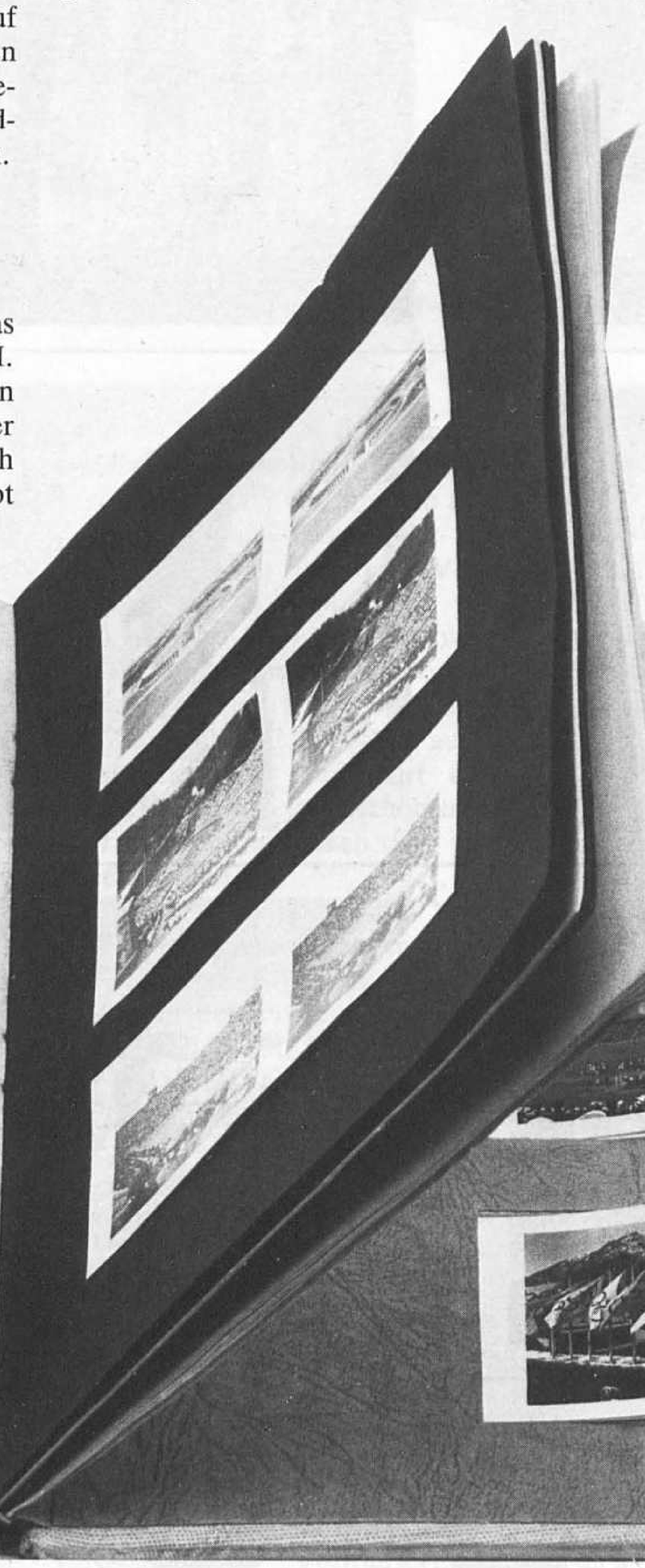
se wurde eine außerordentlich gute Bildqualität erreicht. Bei der Betrachtung mit dem (vergrößernden) Linsenstereoskop störte vor allem kein mitvergrößertes Druckraster. Dazu kam eine ausgezeichnete Bildschärfe, denn die Aufnahmen wurden, wie auch die für die späteren Verlagswerke, zum überwiegenden Teil mit Heidoskop- und Rolleidoskop-Stereokameras für das Format 6×13 cm gemacht, d. h. die Bilder waren Kontaktabzüge!

Zunächst erschienen 3 Jahrgänge (1935–1937). Dann wurde »Das Raumbild« mit dem Dezember-Heft von 1937 eingestellt. Aus dem Abschiedsheft geht nicht klar hervor, warum. Es ist aber zu vermuten, daß die mangelnde Nachfrage der Hauptgrund war. Oder aber die Politik stand dahinter. Denn schon nach wenigen Monaten, im April 1938, erschien »Das Raumbild« neu. Es kam zwar im gleichen Verlag heraus, doch nunmehr war der Herausgeber Heinrich Hoffmann, der »Reichsbildberichterstatter der NSDAP, unter Mitwirkung von Reichshauptstellenleiter Henrich Hansen«. Schönstein fungierte nur noch als Verleger. Und unter den Themen, deren Behandlung vorgesehen war, fanden sich nunmehr auch solche wie »Rassenkunde«, »Entartete Kunst« und »das jeweils Aktuelle aus der Zeitgeschichte der Gegenwart«. »Das Raumbild« war wie viele andere Periodika zu dieser Zeit in die Propaganda des Dritten Reiches einbezogen worden. Auch äußerlich hatte es sich gewandelt. Das Format wurde von DIN A4 auf DIN A5 verkleinert. Es kamen jedoch nur noch zwei Jahrgänge heraus (1938 und 1939). Mit Kriegsausbruch wurde das Erscheinen eingestellt. Der Raumbild-Verlag war damit aber keineswegs tot, im Gegenteil, er verstärkte seine Tätigkeit, aber auf dem anderen Gebiet, das neben der Zeitschrift seit 1935 herangewachsen war, das der Raumbild-Werke und der Raumbild-Serien.

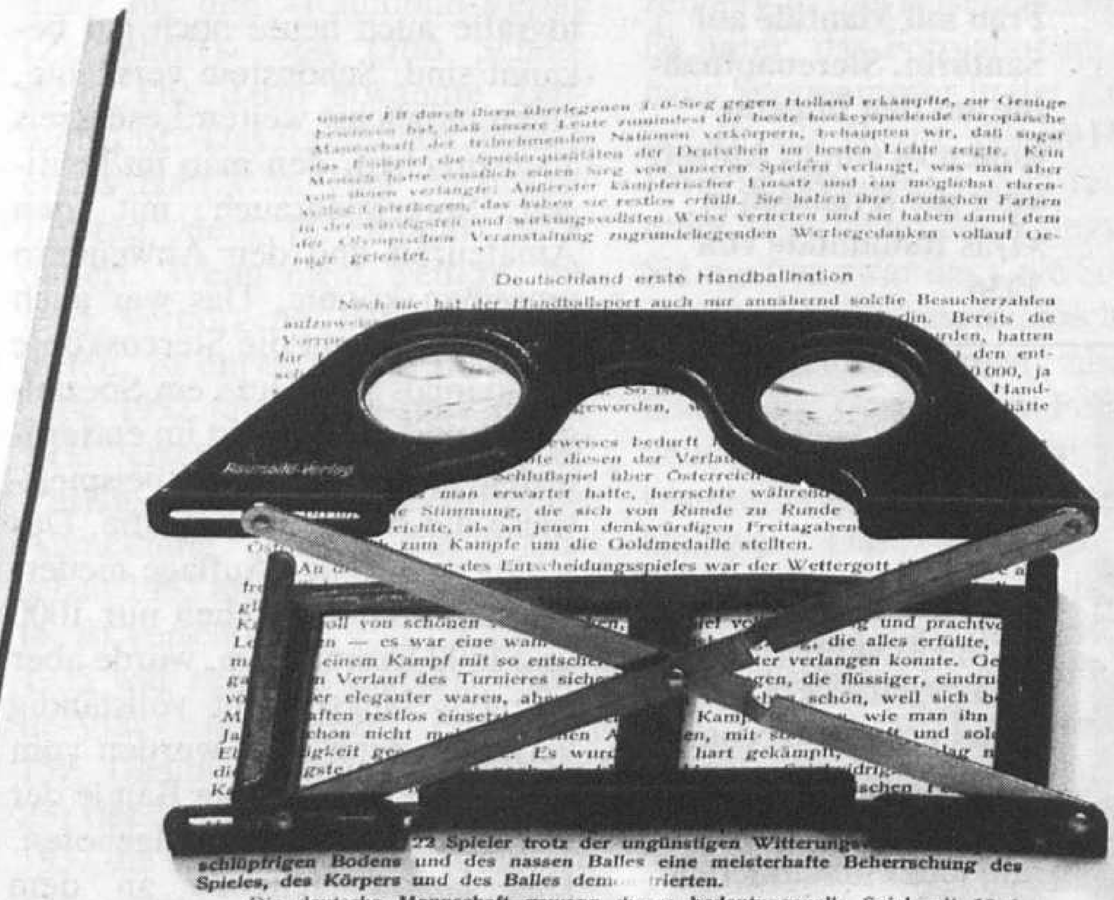
Raumbild-Werke und Raumbild-Serien

Bereits im Jahr 1935 erschien das erste Raumbild-Werk D. R. G. M. unter dem Titel »Venedig – Ein Raumerlebnis« [2.1]. Verfasser war Kurt Lothar Tank. Das Buch enthielt auf 20 Tafeln aufgeklebt 60 Original-Stereofotos 6×13 cm von Otto Schönstein. Ein Linsenstereoskop zu ihrer Betrachtung war in einer Vertiefung im Rückdeckel untergebracht (DRGM 1 345 290 [8.3]). Aus den Besprechungen des Buches in Zeitschriften und der Tagespresse klingt Begeisterung heraus. Die Breslauer Neuesten Nachrichten schrieben in ihrer II. Ausgabe vom 10. 9. 1935 sogar von einem »wichtigen neuen Buchtyp«. Immerhin war es Schönstein gelungen, das Problem der Wiedergabe von Stereobildern in Büchern wie schon zuvor für seine Zeitschrift in einer technisch überzeugenden und zugleich eleganten Weise zu lösen, auch wenn diese Losung recht aufwendig war.

Das nächste Raumbild-Werk ließ nicht lange auf sich warten. Es berichtete 1936 als Band I der Reihe »Raumbild-Zeitgeschichte« über die im gleichen Jahr in Deutschland abgehaltenen Olympischen Spiele [2.2] und eröffnete damit die Reihe der politisch im Sinne des Dritten Reiches ausgerichteten Bücher. Bei den folgenden Titeln, wie denen über die Reichsparteitage [2.3], [2.5], [2.14], über die Nationalsozialistischen Musterbetriebe [2.8], [2.9], [2.16] oder über den Anschluß Österreichs [2.12], zeigte sich das noch wesentlich stärker. Nach



Raumbild-Werk »Die Olympischen Spiele 1936«

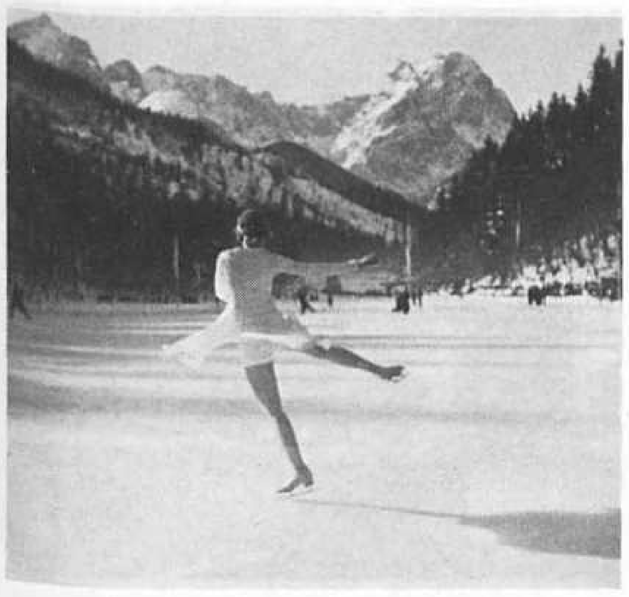


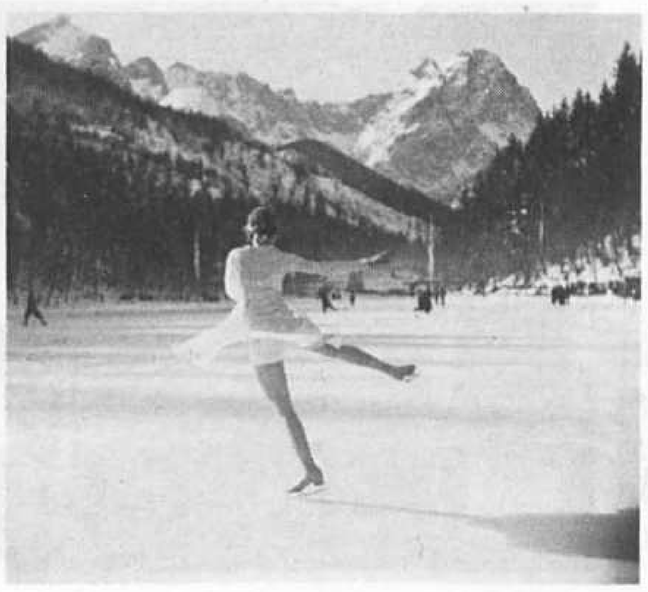
Deutschland erste Handballnation

22 Spieler trotz der ungünstigen Witterungs- schlüpfrigen Bodens und des nassen Balles eine meisterhafte Beherrschung des Spieles, des Körpers und des Balles demonstrierten.

Die deutsche **Mannschaft gewann dieses bedeutungsvolle Spiel mit 10:6** Toren und sie gewann **hauptsächlich durch ihre größere Schnelligkeit, durch das**

40





Eiskunstlauf, Einzelwertung bei den Olympischen Winterspielen 1936 in Garmisch-Partenkirchen. Im Hintergrund das Zugspitzmassiv. Stereoaufnahme aus dem Raumbild-Werk »Die Olympischen Spiele 1936«

Heute bereits Technik-Geschichte: Fernseh-Aufnahmewagen der Deutschen Reichspost bei den Olympischen Spielen 1936. Stereoaufnahme aus dem Raumbild-Werk »Die Olympischen Spiele 1936«

Kriegsbeginn standen Raumbild-Werke wie »Die Soldaten des Führers im Felde« [2.18], [2.19], über die Luftwaffe [2.22] und die Kriegsmarine [2.23] im Vordergrund. Nicht kriegsbezogene Themen waren meist politisch ausgerichtet (z. B. die »Deutsche Plastik unserer Zeit« [2.21]). Titel wie der 1939 in zwei Auflagen erschienene »Aus der Lebensgemeinschaft des Waldes« [2.13] wurden dagegen selten. Ebenfalls politisch ausgerichtet waren die Stereobild-Serien, die ohne Zusammenhang mit einem Raumbild-Werk erschienen, wie z. B. die über den »Traditionsgau München-Oberbayern« [5.1].

Außer drei Bänden über »Die Nationalsozialistischen Musterbetriebe« erschien noch eine ganze Reihe von Raumbildbänden über einzelne Firmen. Sie waren anscheinend für den eigenen Gebrauch dieser Firmen bestimmt, von denen die überwiegende Zahl, aber offenbar nicht alle, als Musterbetriebe im nationalsozialistischen Sinn ausgewiesen wurden [3.2] – [3.9].

Ein weiteres Betätigungsfeld des Verlags waren von W. Pfaff initiierte und verfaßte Raumbild-Werke für Ausbildungszwecke, z. B. Kurzlehrgänge für Hilfselektriker [3.10] und Hilfsschweißer [3.11] und ein Raumbildbericht aus der Chemietechnik [3.12].

Interessant ist auch die Entwicklung in der Ausstattung der Raumbildbände. Im ersten Band [2.1] sind, wie weiter oben bereits erwähnt, die 60 Raumbilder auf 20 Tafeln aufgeklebt. Der Stereobetrachter befindet sich auf der Innenseite des hinteren Buchdeckels in einer Vertiefung, die in eine Lage von miteinander und mit dem Buchdeckel verleimten Kartonblättern hineingearbeitet wurde [8.3]. Das schien jedoch zu arbeitsaufwendig zu sein. Vom nächsten Band an [2.2] wurde nämlich nur noch ein Teil der Stereobilder (meist die ersten 22) auf Tafeln geklebt. Die restlichen der dann meist 100 Bilder befinden sich in Aussparungen in den über 1 cm dicken Buchdeckeln [8.5]. Bei dem Olympia-Band [2.2] und einigen weiteren Werken stecken der Stereobetrachter im vorderen und die nicht eingeklebten Bilder im hinteren Buchdeckel. Bei Bänden mit mehr als 100 Bildern (z. B. bei [2.10] mit 200 Bildern) werden dann die nicht aufgeklebten Bilder in beiden Buchdeckeln verwahrt. Noch später (z. B. bei [2.13]) geht man vom Einkleben der Stereobilder ganz ab und steckt sie alle in die Buchdeckel.

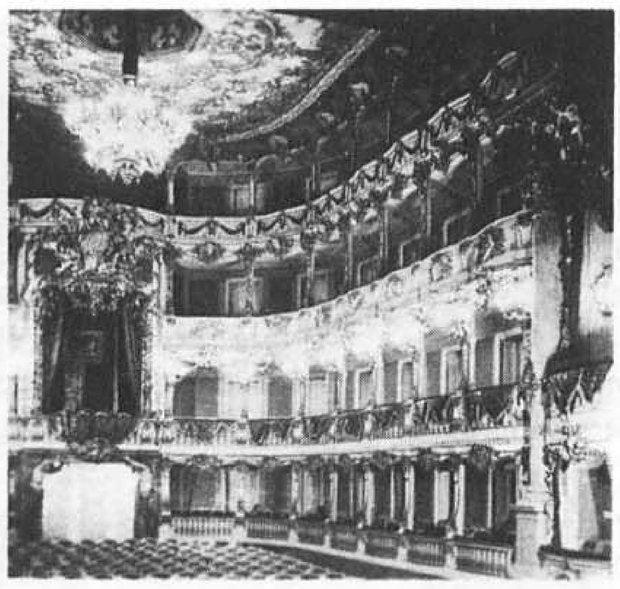
Als im letzten Weltkrieg Papier und Pappe knapp wurden, war diese aufwendige Ausstattung offenbar nicht mehr tragbar. Die Textteile der Bände erschienen deshalb in broschierter Form, denen die Stereobilder und der Betrachter anscheinend lose beigegeben wurden. Wahrscheinlich war das die Lösung für die letzten, vielleicht auch nur das letzte Kriegsjahr, in denen es offenbar keine Neuerscheinungen mehr gab und so nur die noch nicht gebundenen Restauflagen verarbeitet wurden. Denn es sind von allen dem Verfasser bekannten Textausgaben (z. B. [2.20], [2.22] und [2.24]) auch komplette Raumbild-Bände bekannt. Nach dem Krieg wurden Klemmrückenmappen [8.12] geliefert, die in den Deckeln Vertiefungen für Bilder und Betrachter wie die Raumbild-Bände besaßen und in die die Textblätter auswechselbar eingesetzt werden konnten. Sie waren anscheinend vor allem für diese broschierten Kriegsausgaben mit lose beigegebenen Bildern gedacht.

Die Nachkriegsausgaben

Noch während des Krieges liefen Vorbereitungen von Veröffentlichungen für die Zeit nach dem »Endsieg«. So wurden z. B. Stereobilder der durch den Bombenkrieg zerstörten Städte aufgenommen, z. T. sogar von den gleichen Standorten aus, von denen es Aufnahmen aus der Vorkriegszeit gab. Damit sollten später die Zerstörungen des Bombenkriegs dokumentiert werden. Die Stereobilder wurden nach dem Krieg auch tatsächlich veröffentlicht, jedoch erst Jahre nach Kriegsende und natürlich unter einem ganz anderen Tenor als ursprünglich geplant (s. [4.15], [4.18], [4.18a], [4.23], [5.5] und vor allem [5.9/910]. Nichtsdestoweniger sind diese Bilder heute einzigartige Zeitdokumente.

Auf ein weiteres Werk soll hier noch hingewiesen werden. Es erschien, verfaßt von Pierre d'Espezel unter dem Titel »Paris relief. Histoire de Paris des origines à nous jours« bei Éditions Chantecler in Paris 1945 [2.25] in einer Auflage von 500 numerierten Exemplaren und enthält 100 Raumbilder und einen Stereobetrachter, dessen Gebrauchsanweisung eindeutig auf Otto Schönstein hinweist, obwohl der Name Schönstein selbst nirgends erwähnt wird. (Das Buch wurde deshalb in die Bibliographie mit aufgenommen.) Vielleicht handelt es sich um ein Werk, dessen Herausgabe noch von Schönstein vorbereitet wurde, infolge der Kriegsereignisse aber nicht mehr erscheinen konnte und

deshalb von anderer Hand herausgebracht wurde.
Die ersten Neuerscheinungen, die Schönstein nach dem Umsturz von 1945 in Deutschland herausbrachte, waren einfache Ausgaben in Kassetten für die Besatzungsmacht. Sie erschienen unter der Verlagsbezeichnung »Raumbildwerkstätte Braun und Wiesengrund« [4.1] oder ganz ohne Verlagsbezeichnung [4.2]. Auch kleine Bändchen wie Fotoalben mit eingesteckten Stereobildern [4.3], [4.4] kamen auf den Markt. Im Vordergrund standen hier Landschaftsaufnahmen.
Der erste Raumbild-Band, der ausstattungsmäßig etwa den früheren entsprach, kam 1949 heraus [2.26], einige weitere folgten, z. T. in einem kleineren Format (8° bzw. 8° quer) [2.27] – [2.30]. Es ging nun u. a. um Stadtgeschichte, Kunstgeschichte sowie um touristische und religiöse Themen. Der Olympiade von 1952 wurden ein Band [2.32] und eine Bildmappe [4.14] gewidmet, auch ein Raumbildwerk zur Ersten Hilfe [2.38] wurde produziert. Manche dieser Werke erschienen mehrsprachig (meist deutsch und englisch; s. z. B. [2.30]) oder zusätzlich in fremdsprachlichen Ausgaben, wie z. B. der Band »Anno Santo« [2.29], der gar in Deutsch, Englisch, Italienisch, Spanisch, Französisch, Flämisch und in Esperanto herauskam.
Daneben gab es reine Bildserien (mit und ohne Textbeigaben) in Kästchen, Mäppchen und auch lose. Schönstein gründete nach dem Vorbild der Buch-Clubs einen »Ring der Raumbildfreunde«, dessen Mitglieder Stereo-Bildserien im Abonnement erwerben konnten. Er stellte einen »Raumbilddienst für Schule und Volksbildung« [1.2] auf die Beine, der wohl ein wenig die alte Zeitschrift »Das Raumbild« [1.1] zum Vorbild hatte. Dieses neue Periodikum kam allerdings über fünf Folgen nicht hinaus. Schönstein kreierte eine Stereopostkarte mit 6 Stereobildpaaren (Halbbildformat 24×24 mm). Von ihr gab es mindestens 20 verschiedene Serien [6.1] – [6.4], für die ein eigener Stereobetrachter konstruiert worden war [8.14].
Auch an Versuchen, das Raumbild in die Werbung einzuführen [8.13], wie das schon in anderer Weise vor dem Krieg geplant war [8.1], fehlte es nicht. Für den Bilder- und Werbedienst in Uerdingen/Rhein stellte Schönstein Stereo-Bildserien im üblichen 6×13-Format her [5.10], [5.11] und für die Margarinefabrik Saumweber in München kleine Stereobilder, die sich an die der Stereopostkarten anlehnten.
Keiner dieser Aktivitäten war jedoch Erfolg auf Dauer beschieden. Der geschäftliche Rückgang war nicht mehr aufzuhalten. So geschah es, daß manche Neuerscheinung, die bereits angekündigt war, gar nicht mehr auf den Markt kam (z. B. [2.35] – [2.38]). S. Brandmüller verfolgte ab 1958 manche dieser Aktivitäten weiter, vielleicht etwas weniger frenetisch als Schönstein in seinen letzten Jahren, dafür wohl etwas mehr realitätsbezogen. Der letzte Raumbild-Band erschien bei ihm 1976 [2.34]. Neuerdings legte er eine kleine Stereo-Bildserie auf [5.17] zusammen mit einem neuen Stereobetrachter. Offenbar handelt es sich dabei aber mehr um einen Test, sowohl was den Markt als auch was das Vervielfältigungsverfahren (Rasterdruck) betrifft, das bis jetzt unbefriedigende Ergebnisse liefert.



Das Residenztheater in München vor und nach der Zerstörung im letzten Weltkrieg. Stereoaufnahmen aus der Raumbild-Serie »Historische Bauten Deutschlands vor und nach der Zerstörung«

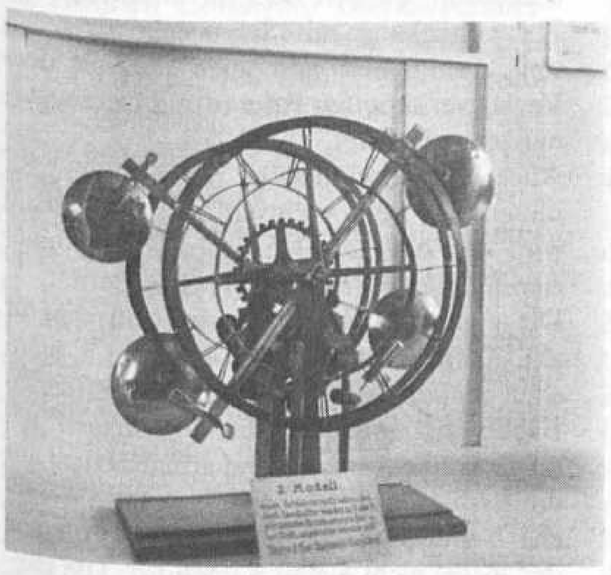
Stereobetrachter

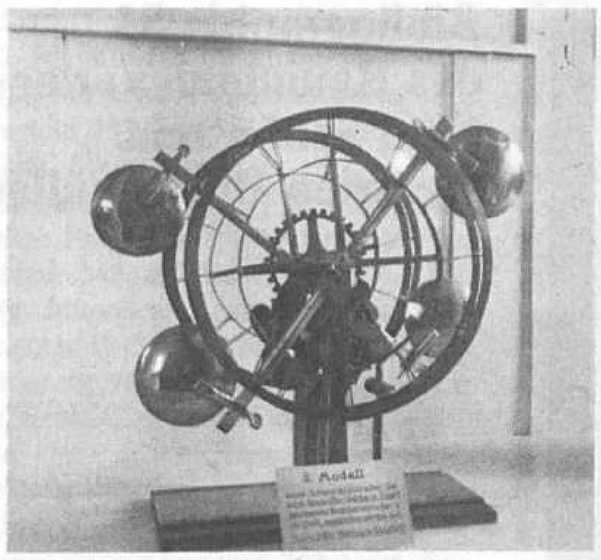
Das gesamte stereoskopische Verlagsprogramm des Raumbild-Verlags fußte auf der Benutzung des Linsenstereoskops. (Ein 1951 angekündigtes Werk in Anaglyphentechnik [2.38] gehört zu den nicht erschienenen.) Mit Ausnahme der Stereopostkarten waren die Raumbilder stets im Format 6×13 cm. (Zum Teil wurden drei Stereo-Bildpaare auf ein 13×18 cm großes Blatt kopiert.) So brauchten sich auch die Stereoskope im Laufe der Jahre nicht wesentlich zu ändern.
Zu Anfang verwendete man das von der Zeiss Aerotopograph GmbH 1933 herausgebrachte Taschensteroskop (ein von Hermann Lüscher angegebenes »Brückenraumglas«, daher häufig auch als »Lüscher-Brücke« bezeichnet). Ab 1937 wird ein von dem Schönstein-Mitarbeiter Adolf Pötzl konstruierter Spreizen-Stereobetrachter aus Metall [8.2] verwendet, den die Münchener Firma Winter herstellte. (Auch hier klafft eine Lücke, denn über diese Firma konnte bis jetzt so gut wie nichts in Erfahrung gebracht werden.) Zeitweise lieferte auch die Carl Braun KG, Nürnberg, diesen Betrachter in einer von ihr etwas abgeänderten Ausführung [8.7]. Neu waren dann lediglich der aus Kunststoff hergestellte Betrachter » Ster-I-Lan« [8.14] für die Stereopostkarten und der wohl mehr als Versuchsmuster herausgebrachte neue Betrachter von S. Brandmüller [8.15], der im wesentlichen aus Pappe hergestellt wurde.

Die Bedeutung des Raumbild-Verlags

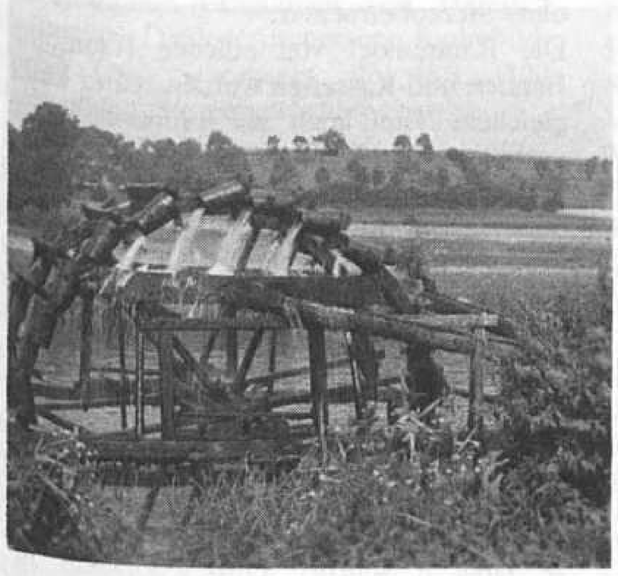
Kehrt man zum Abschluß zu der am Anfang gestellten Frage nach der Bedeutung des Schönsteinschen Verlags zurück, so läßt sich folgendes sagen: Die Bedeutung liegt in erster Linie, wie zu Beginn schon erwähnt, in seiner Verknüpfung mit dem Dritten Reich. Diese führt zwar einerseits dazu, daß der Verlag voll in die Propaganda-Maschinerie des Nationalsozialismus einbezogen wurde. Auf der

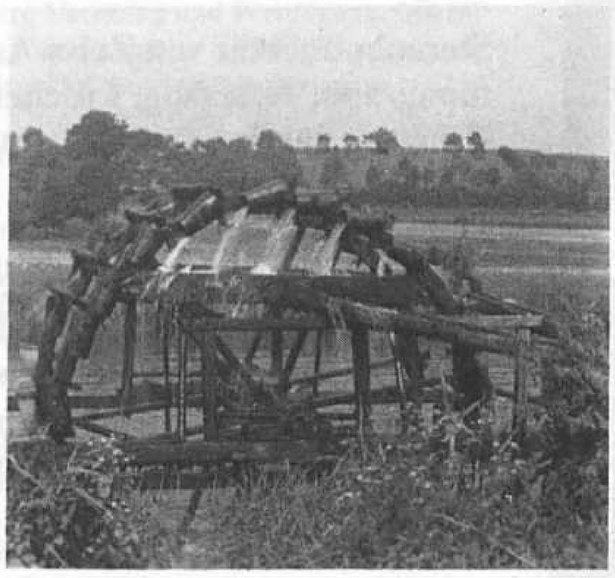
STEREOSKOPIE





Beispiel eines Perpetuum mobile aus dem Deutschen Museum. Stereobild aus »Das Raumbild« von 1939





Fränkisches Wasserschöpfrad an der Regnitz. Stereoaufnahme zu einem Aufsatz über fränkische Wasserschöpfräder in »Das Raumbild« von 1939

anderen Seite standen ihm aber mit der Verbindung zu Heinrich Hoffmann dessen Fotografen und im Krieg die der »Propaganda-Kompanien« (Pk-Berichterstatter) zur Verfügung. Eine ganze Reihe von ihnen war mit Stereokameras ausgerüstet und belieferte den Schönstein-Verlag, dessen Archiv im Gegensatz zu dem von Heinrich Hoffmann in vollem Umfang erhalten blieb. Auch wenn dieses Archiv heute nicht allgemein zugänglich ist, so bieten doch auch die veröffentlichten Stereobilder die Möglichkeit zur weiteren Auswertung für die Forschung über das Dritte Reich und seine Zeit. Aber auch zu kultur- und siedlungsgeschichtlichen Fragen, wie Änderungen in Stadtbildern und in der Landschaft, Veränderungen in der Siedlungsstruktur in den letzten 30 bis 50 Jahren können die Bilder Beiträge liefern. Selbst technik-geschichtliche Aspekte lassen sich einbeziehen, denn auch dafür sind in den Raumbild-Zeitschriften [1.1], [1.2] und in einzelnen Raumbild-Werken (z. B. [2.1]) Ansätze vorhanden, wobei auch Exponate des Deutschen Museums wiedergegeben sind.

Da die Bilder nicht im Raster-, sondern im Bromsilberdruck, also als echte Fotoabzüge veröffentlicht wurden, sind sie sogar reproduktionsfähig. Und als Stereobilder bieten sie zusätzlich den Vorteil, daß in ihnen mehr Information steckt als in Flachbildern.

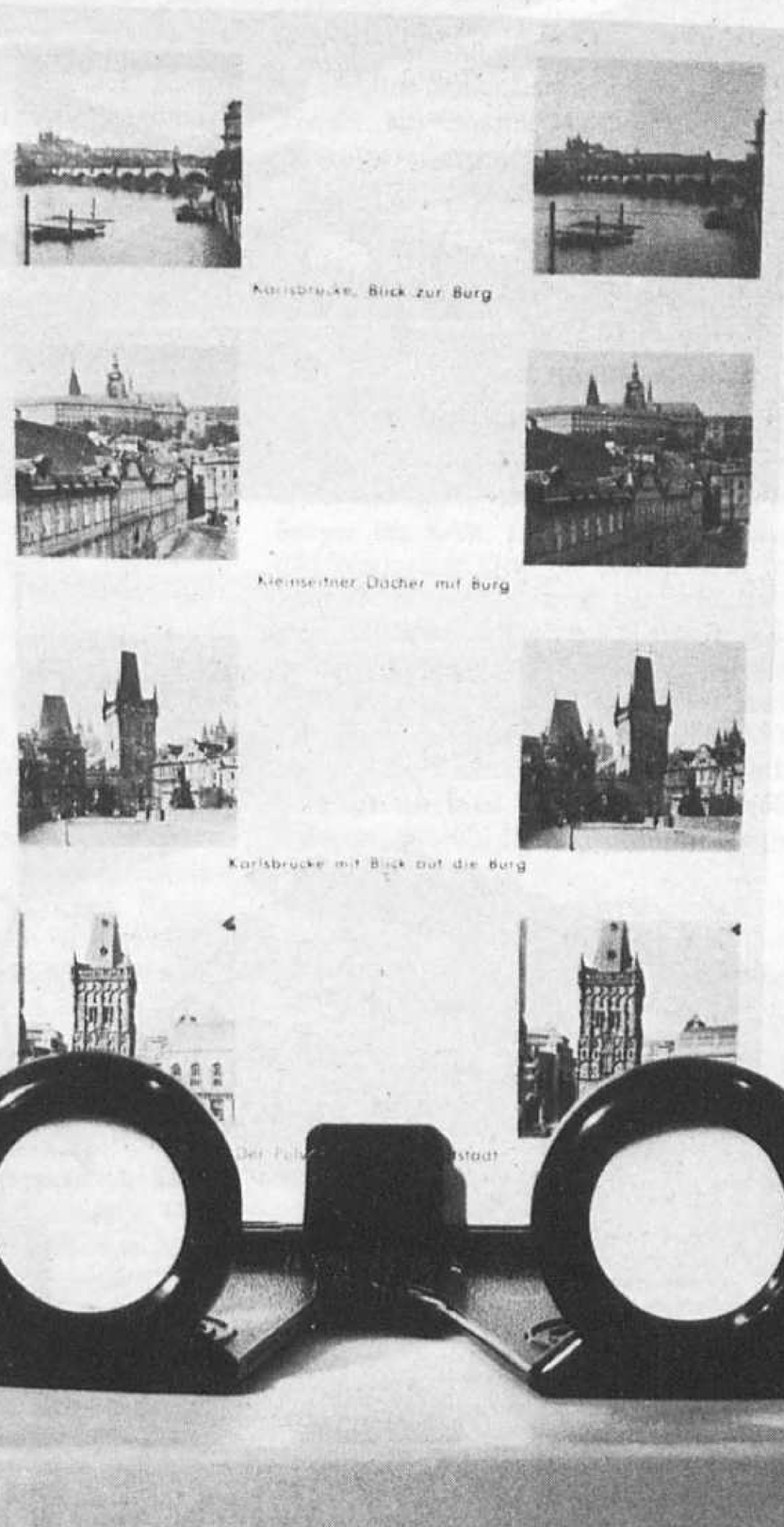
Ganz gleich wie man Otto Schönstein als Mensch beurteilt, mit seinen Raumbildwerken, seinen Zeitschriften und seinen Bildserien hat er selbst ein Stück Technikgeschichte im Bereich der Stereofotografie und ihrer Anwendung gestaltet.

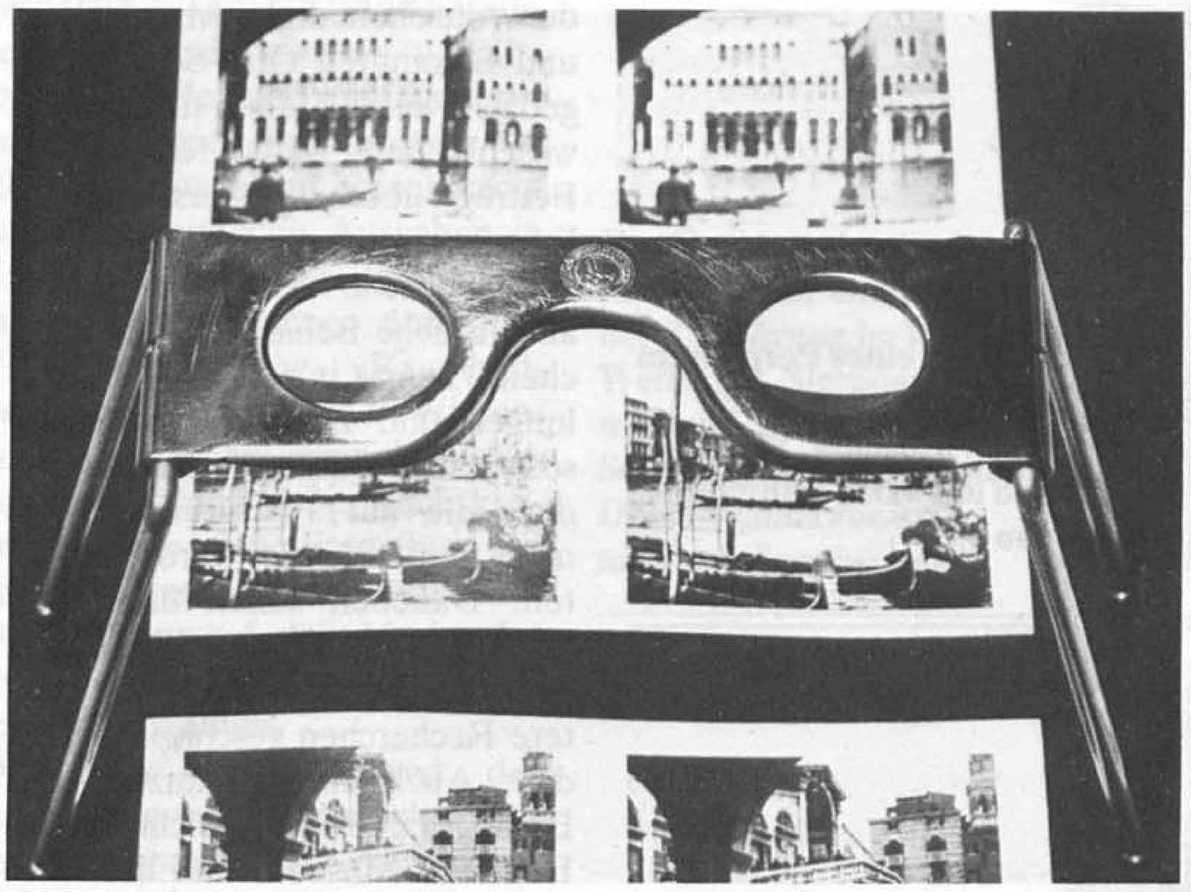
Nachsatz

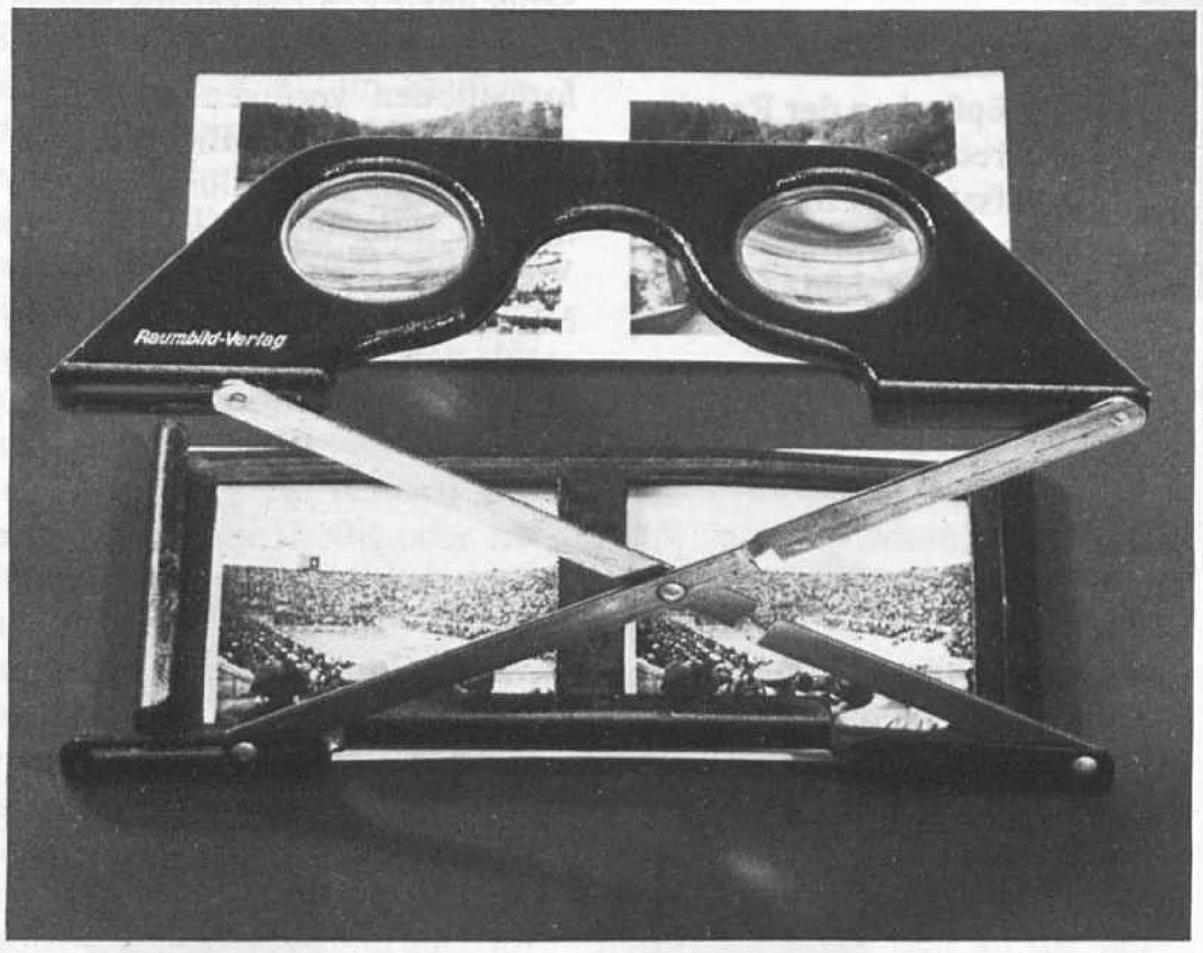
Der Verfasser erhielt bei den Recherchen für diesen Beitrag Unterstützung von so vielen Institutionen und Personen, daß es kaum möglich ist, sie einzeln zu benennen und so jedem von ihnen zu danken. Es soll deshalb an dieser Stelle dankbar der Hilfe sowohl von amtlichen Stellen als auch ganz besonders der von privater Seite und hier insbesondere der von ehemaligen Mitarbeitern und Bekannten Otto Schönsteins gedacht werden, denn sie war es in wesentlichem Maße, die diesen Beitrag überhaupt erst ermöglichte.

Das Deutsche Museum plant eine ausführliche Behandlung des gleichen Themas in seinen »Abhandlungen und Berichten«. Hierbei sollen auch Dinge Erwähnung finden, die aus Platzgründen hier nicht berücksichtigt werden konnten. Daneben sollen die schon mehrfach erwähnten Lücken in der Verlagsgeschichte durch weitere Recherchen geschlossen werden. Auch eine Ergänzung der Bibliographie ist beabsichtigt. Das Deutsche Museum und der Verfasser bitten alle Leser, die zur Schließung der Lücken beitragen können oder über zusätzliche Informationen verfügen, insbesondere auch, was die Bibliographie betrifft, um Mitteilung an die Schriftleitung oder direkt an den Verfasser (Dr. Dieter Lorenz, Nordstraße 21, 8126 Hohenpeißenberg).

Stereobetrachter »STER-I-LAN« und die zugehörigen 3D-Postkarten







Bibliographie 83 des Raumbild-Verlags Otto Schönstein/ Siegfried Brandmüller

Stereobetrachter von Zeiss-Aerotopograph, Jena (sog. Lüscher-Brücke), der den ersten Raumbild-Werken beilag

Der von A. Pötzl konstruierte Stereobetrachter des Raumbild-Verlags Otto Schönstein. Er war mit geringfügigen Änderungen der Stereobetrachter des Verlags bis in die 60er Jahre

Stereobetrachter und Raumbild-Serie von 1982

Die folgende Bibliographie entstand nach umfangreichen mehrjährigen Vorarbeiten 1983. In ihr sind die dem Verfasser bis jetzt bekanntgewordenen Verlagswerke des Raumbild-Verlags von Otto Schönstein bzw. Siegfried Brandmüller zusammengestellt. Daneben wurden Werke aufgenommen, die von Schönstein für andere Verlage hergestellt wurden oder in unmittelbarem Zusammenhang mit Schönstein zu sehen sind. Schließlich sind auch die mit dem Verlag verknüpften Patente und Gebrauchsmuster aufgelistet.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese Bibliographie noch nicht vollständig; deshalb wird sich bei einer Neuausgabe die Numerierung aller Voraussicht nach ändern.

Die angegebenen Seitenzahlen sind nicht für alle Ausgaben richtig. Sie variieren in manchen Fällen, ohne daß die betreffenden Bände als unterschiedliche Auflagen gekennzeichnet sind. Es sind grundsätzlich nur die Erstauflagen angegeben. Auch zusätzliche fremdsprachliche Ausgaben wurden in der Regel nicht eigens aufgeführt. Die meisten Raumbild-Werke, denen Stereobetrachter beilagen, wurden in zwei Ausgaben geliefert: Ausgabe A mit und Ausgabe B ohne Stereobetrachter.

Die Raumbilder von etlichen Raumbild-Bänden und-Kassetten wurden später unter gleichem Titel auch als Raumbild-Serien vertrieben. In diesen Fällen wurden sie nur in Ausnahmefällen nochmals aufgeführt.

Serien, die nicht mit »Kästchen« oder »Mäppchen« gekennzeichnet sind, wurden mit einer Banderole vertrieben. Die Handhabung solcher Dinge war aber – auch bei ein und derselben Serie – recht uneinheitlich.

1. Zeitschriften

[1.1.] Das Raumbild. Zeitschrift für die gesamte Stereoskopie und ihre Grenzgebiete. Hrsg. u. Schriftl.: Otto Schönstein. Jg. 1–3. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1935–1937. 4°. (monatl.)
Das Raumbild. Stereoskopisches Magazin für Zeit und Raum. Hrsg.: Heinrich Hoffmann, Schiftl.: Fritz Vith. Jg. 4–5. Dießen/Ammersee (bis März 1939), München (ab April 1939): Raumbild-Verlag Otto Schönstein (April) 1938 – (September) 1939. 8°. (monatl.)

[1.2.] Raumbilddienst für Schule und Volksbildung. Schriftl.: Fritz Vith. Folge 1–5. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1950. 8°. (monatl.)

2. Raumbild-Bände, allgemeine Ausgaben

[2.1.] Tank, Kurt Lothar: Venedig, ein Raumerlebnis. Mit 60 Raumbildern von Otto Schönstein. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1935. 4°. 107 S., 20 Taf., 1 Zeiss-Stereobetrachter.

[2.2.] Haymann, Ludwig: Die Olympischen Spiele 1936. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1936. 4°. 59 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter. (Raumbild-Zeitgeschichte Bd. 1)

[2.3.] Krötz, Robert, u. Rudolf Jung: Reichsparteitag der Ehre. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1936. 4°. 61 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter. (Raumbild-Zeitgeschichte Bd. 2)

[2.4.] Achenbach, Oscar Robert u. Hans Thoma: München, Hauptstadt der Bewegung. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1937. 4°. 59 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter. (Raumbild-Zeitgeschichte Bd. 3)

[2.5.] Gern, Pitter: Reichsparteitag der Arbeit. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag 1937. 4°. 62 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter. (Raumbild-Zeitgeschichte Bd. 4)

[2.6.] Müller, Albert Burckhard: Tag der Deutschen Kunst. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1937. 4°. 62 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.7.] Frank, E. P.: Die Weltausstellung Paris 1937. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann: Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1937. 4°. 111 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.8., 2.9.] Biallas, Hans (Hrsg.): Die nationalsozialistischen Musterbetriebe 1937–1938. Mit 310 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Bayreuth: Gauverlag Bayerische Ostmark o. J. (1938). 4°. 117, 192 S., 310 Raumbilder, 1 Stereobetrachter (2 Bände in Schuber). (Die nationalsozialistischen Musterbetriebe Bd. 1 u. 2)

[2.10.] Czibulka, Alfons von: Deutsche Gaue. Mit 200 Raumbild-Aufnahmen. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1938. 4°. 191 S., 200 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.11.] Hansen, Henrich: Hitler – Mussolini. Der Staatsbesuch des Führers in Italien. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein. 4°. 48 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.12.] Bartz, Karl: Großdeutschlands Wiedergeburt. Weltgeschichtliche Stunden an der Donau. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Wien: Wiener Neueste Nachrichten, Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag o. J. (1938). 4°. 87 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.13.] Dietrich, Kurt: Aus der Lebensgemeinschaft des Waldes. Mit 150 Raumbild-Aufnahmen und 12 Kunstdrucktafeln. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1939. 4°. 120 S., 12 Taf., 150 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.14.] Hansen, Henrich: Parteitag Großdeutschland. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1939. 4°. ? S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter. (Raumbild-Zeitgeschichte Bd. 5)

[2.15.] Riebicke, Otto: Der Erste Großdeutsche Reichskriegertag. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1939. 4°. 71 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.16.] Biallas, Hans (Hrsg.): Die nationalsozialistischen Musterbetriebe 1939. Mit 200 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Bayreuth: Gauverlag Bayerische Ostmark 1939. 4°. 223 S., 200 Raumbilder, Stereobetrachter. (Die nationalsozialistischen Musterbetriebe Bd. 3)

[2.17.] Englram, Hans: Grenzgau Saarpfalz. Arbeit und Frohsinn. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen von Heinrich Hoffmann. Neustadt/Weinstr.: Südwestdeutsche Verlagsgesellschaft, Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag o. J. (1939?). 4°. 64 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.18.] Wedel, Hasso von, u. Henrich Hansen (Hrsg.): Die Soldaten des Führers im Felde. Der Feldzug in Polen 1939. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1939. 4°. 61 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.19.] Wedel, Hasso von, u. Henrich Hansen (Hrsg.): Der Kampf im Westen. Die Soldaten des Führers im Felde, II. Band. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1940. 4°. 80 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.20.] Holzmann, Ernst: Wien. Die Perle des Reiches. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1941. 4°. 127 S., 9 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.21.] Tank, Kurt Lothar: Deutsche Plastik unserer Zeit. (Hrsg. W. Bade) Mit 135 Raumbildaufnahmen und acht Tafeln. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1942. 4°. 119 S., 8 Taf., 135 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.22.] Orlovius, Heinz (Hrsg.): Fliegen und Siegen. Ein Raumbildwerk von unserer Luftwaffe. Mit 100 Raumbildaufnahmen und acht Farbtafeln. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1942. 4°. 87 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.23.] Busch, Fritz Otto: Die Kriegsmarine. Mit 100 Raumbild-Aufnahmen und acht Farbtafeln. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1942. 4°. 83 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.24.] Zimmermann, Hans Felix: Das hunderttürmige Prag. Die alte Kaiserstadt an der Moldau. Mit 100 Raumbildern und 8 Bildtafeln. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1943. 4°. 117 S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.25.] d'Espezel, Pierre: Paris relief. Histoire de Paris des origines à nos jours. Accompagnée d'initiales ornées, de culs-de-lampe, de huit quadrichromies hors-texte et de cent vues stéréoscopiques originales. Paris: Éditions Chantecler 1945. 4°. ? S., 8 Taf., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.26.] Schulz, Fritz Traugott: Der Stadt Nürnberg Ursprung und Werdegang. Mit 60 Raumbildaufnahmen, Titelbild und 8 Kunstdrucktafeln. Saarbrücken: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1949. 4°. 91 S., 8 Taf., 60 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.27.] Buschmann, Fritz: Lourdes, Stadt der Bernadette. Mit 75 Raumbildern und 8 Kunstdrucktafeln. Saarbrücken, Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1949. 4°. 142 S., 8 Taf., 75 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.28.] Dörfler, Peter: Die Wallfahrtskirche Wies. Mit 30 Raumbildern und 8 Kunstdrucktafeln. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1950. 8°. 108 S., 8 Taf., 30 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.29.] Weixler, Franz Peter: Anno Santo 1950. Mit 30 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1950. 8° quer. 21 S., 30 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.30.] Sieghardt, August: Oberammergau und das Werdenfelser Land. Mit 30 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1950. 8° quer. 21 S., 30 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.31.] Engelhardt: Schädel und Skelette. Eine unterhaltsame Plauderei über ein knöchernes Thema. Mit 18 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1951. 8°. 39 S., 18 Raumbilder.

[2.32.] Reisdorf, Valentin: »So kämpften sie«. Ein Raumbildwerk von den XV. Olympischen Spielen Helsinki 1952. Mit 100 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1952. 4°. 110 S., 100 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.33.] Zapp, Helmut: Lernt helfen. Ein Raumbildwerk der Ersten Hilfe für Laienhelfer. Mit 60 Raumbildern u. 10 Abbildungen auf 8 Kunstdrucktafeln. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1952. 4°. 106 S., 8 Taf., 60 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.34.] Jaschke, Friedrich: Wunderbares Rom. Ein Begleittext zu den beigeschlossenen Raumbildern. Mit 90 Raumbildern und 30 Bildtafeln. Oberaudorf: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller 1967. 8°. 51. S., 30 Taf., 90 Raumbilder, Stereobetrachter.

[2.35.] Schulz, Fritz Traugott: Die Abendmahlsgruppe an St. Georg in Dinkelsbühl. Mit 30 Raumbildern. Saarbrücken: Raumbild-Verlag Otto Schönstein –. 8°. ca. 96 S., 8 Taf., 30 Raumbilder, Stereobetrachter. *Angekündigt, jedoch nicht erschienen.*

[2.36.] Keller, Josef: Kunstwanderungen im Saarland. Mit 30 Raumbildern. Saarbrükken: Raumbild-Verlag Otto Schönstein –. 8°. ca. 96 S., 8 Taf., 30 Raumbilder, Stereobetrachter. *Angekündigt, jedoch nicht erschienen.*

[2.37.] Piwowarsky, Eugen: Wunder der Karibischen See. Fahrt durch die Unterwelt der Tropen. Mit 30 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein –. 8°. 96 S., 8 Taf., 30 Raumbilder, Stereobetrachter. *Angekündigt, jedoch nicht erschienen.*

[2.38.] Zimmermann, A. Walter: Darstellende Geometrie – ganz leicht gemacht. Die Grundlagen der Darstellenden Geometrie in 34 optischen Modellen. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein –. 8°. 64 S., Anaglyphenbrille. *Angekündigt, jedoch nicht erschienen.*

3. Raumbild-Bände, Sonderausgaben

[3.1.] Franke & Heidecke: Eine Führung durch die Präzisions-Kamera-Werke Franke & Heidecke-Braunschweig. Mit 30 Raumbildern. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1937). 8° quer. 4 × 8 S. (jeweils Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch), 30 Raumbilder, Stereobetrachter

[3.2.] Werden und Werke des Leipziger Verein Barmenia Leipzig. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. Mit 30 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 16 S., 30 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.3.] Braunkohle-Benzin-Aktiengesellschaft, Werk Böhlen. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. Mit 25 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 19 S., 25 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.4.] Sternen-Brauerei Schkeuditz G.m.b.H. Bierbrauerei und Fabrik alkoholfreier Getränke. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. Mit 25 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 24 S., 25 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.5.] Wolfram Lampen Aktiengesellschaft, Augsburg, Obere Lechdammstraße 51. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. O. O.: Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 25 Raumbilder in Mappe (Raumbild-Verzeichnis auf Innenrückdeckel), Stereobetrachter.

[3.6.] Franz Wulff. Warengroßhandlung, Zuckerwarenfabrik, Essig- und Senffabrik, Rohkonservenfabrik, Kanal- und Flußschiffs-Reederei, Schwerin i. M. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. Mit 25 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 11 S., 25 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.7.] Unsere Arbeit – unser Leben. Raumbildbuch der Bayer. Gemeindebank (Girozentrale). Öffentliche Bankanstalt München. Zweigstellen Nürnberg und Kaiserslautern. Nationalsozialistischer Musterbetrieb. Mit 30 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 24 S., 30 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.8.] Bötzow, 75 Jahre (1864–1939). Größte Privat-Brauerei Berlins. Mit 25 Raumbildern. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939). 8° quer. 19 S., 25 Raumbilder, Stereobetrachter.

[3.9.] Haus Wieser Wien. Die Musterweinbrennerei der Ostmark. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 8° quer. 20 Raumbilder in Mappe, Stereobetrachter.

[3.10.] Pfaff, W.: Kurzlehrgang für Hilfselektriker in Raumbildern. (München: Otto Schönstein) o. J. (ca. 1942/43). 8°. 29 S. mit 75 eingesteckten Raumbildern.

[3.11.] Pfaff, W.: Kurzlehrgang für Hilfsschweißer in Raumbildern. (München: Otto Schönstein) o. J. (ca. 1944). 8°. Ca. 29 S. mit ca. 75 eingesteckten Raumbildern.

[3.12.] Pfaff, Willy: Das Lurgi-Spülgasverfahren. Ein chemisch-technischer Raumbildbericht. München, Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1944. 4°. 44 S. mit 144 eingesteckten Raumbildern.

4. Raumbild-Kassetten und kleine Raumbild-Alben

[4.1.] Stereo Book. U.S. Occupied Zone of Germany. Oberaudorf/Inn: Raumbildwerkstätte Braun & Wiesengrund o. J. (1946?). 8°. Kassette mit 36 Raumbildern u. Stereobetrachter.

[4.2.] U.S. Air Force Europe. O.O. (Oberaudorf: Otto Schönstein) o. J. (1946?). Kassette mit 24 Stereobildern auf 12 Albumblättern und Stereobetrachter.

[4.3.] Winter in Oberbayern. O.O. (Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein) o. J. (ca. 1945/48). 8° quer. Album mit 20 eingesteckten Raumbildern, 20 S.

[4.4.] München, O.O. (Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein) o. J. (ca. 1945/48). 8° quer. Album mit 20 eingesteckten Raumbildern, 20 S.

[4.5.] Kostbarkeiten des Barock in bayerischen Kirchen und Klöstern (Barock 1). 24 Raumbilder. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein, o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 Raumbildern, Stereobetrachter, 4 S. Text.

[4.6.] Kostbarkeiten des Barock. Meisterwerke profaner Bau- und Raumkunst des 17. und 18. Jahrhunderts (Barock 2). 24 Raumbilder. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 Raumbildern, Stereobetrachter. 4 S. Text.

[4.6a.] Wie 4.6., jedoch anstelle des Stereobetrachters mit 21 weiteren Raumbildern.

[4.7.] Kostbarkeiten des Barock in Kirchen und Klöstern Süddeutschlands und Österreichs (Barock 3). 24 Raumbilder. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 Raumbildern, Stereobetrachter, 4 S. Text.

[4.8.] Schöne Heimat (Folge I, Nordwestdeutschland). Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 (45) Raumbildern, Stereobetrachter (ohne Stereobetrachter), 4 S. Text.

[4.9.] Schöne Heimat (Folge II, Süddeutschland). Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 (45) Raumbildern, Stereobetrachter (ohne Stereobetrachter), 4 S. Text.

[4.10.] Schöne Heimat (Folge III). Kulturdenkmäler, Städte, Landschaft der Länder Südwest-Deutschlands im Raumbild. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 Raumbildern, Stereobetrachter, 4 S. Text.

[4.11.] Burgen, Dome, Städte am Rhein. Eine Rheinreise in 24 Raumbildern von Speyer bis Köln. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 24 Raumbildern, Stereobetrachter, 6 S. Text.

[4.12.] Döderlein, Wilhelm: Alte Weihnachtskrippen aus der Krippensammlung des Bayerischen Nationalmuseums München. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Kassette mit 30 Raumbildern, Stereobetrachter, 12 S. Text.

[4.13.] Aus der Lebensgemeinschaft des Waldes. 150 Raumbilder von Dr. Kurt Dietrich (auch unter dem Titel Der Deutsche Wald). Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1948/50). 8° quer. Doppelkassette mit 150 Raumbildern, Stereobetrachter.

[4.14.] Olympia 1952 – Helsinki. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1952). 4°. Buchkassette mit 120 Raumbildern, Stereobetrachter.

[4.15.] Dictatorship, War, Disaster. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1954). 8°. Kassette mit 300 Raumbildern, Heftchen mit Begleittext von Gerhard H. Seger, Stereobetrachter.

[4.16.] Deutschland. Oberaudorf/Inn:

Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1958). 8°. Kassette mit 165 Raumbildern, Stereobetrachter.
[4.16a.] Germany. München: Raumbild-Vertrieb Johannes Schönfeld o. J. (ca. 1958). 8°. Kassette mit 165 Raumbildern, Stereobetrachter.
[4.17.] Europa. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1960). 8°. Kassette mit 165 Raumbildern, Stereobetrachter.
[4.17a.] Europe. München: Raumbild-Vertrieb Johannes Schönfeld o. J. (ca. 1960). 8°. Kassette mit 165 Raumbildern, Stereobetrachter.
[4.18.] Dictatorship, War, Disaster. München: Raumbild-Vertrieb Johannes Schönfeld o. J. (ca. 1962). 8°. Kassette mit 150 Raumbildern, Stereobetrachter.
[4.18a.] Wie 4.18, jedoch Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller und mit beigefügter Übersetzung des Textes auf den Bildrückseiten.
[4.19.] Ferienland Italien. Eine Reise vom Brenner bis Sizilien mit 60 Raumbildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1962). 8°. Buchkassette mit 60 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 1)
[4.20.] Tiere aus aller Welt. 45 Raumbilder aus dem Reich der Tierwelt, aufgenommen im Tierpark München-Hellabrunn. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1962). 8°. Buchkassette mit 45 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 2)
[4.21.] Deutsche Heimat. 165 Raumbilder. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1962). 8°. Buchkassette mit 165 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 3)
[4.22.] Lourdes. 75 Raumbilder aus der Stadt der Bernadette. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1962). 8°. Buchkassette mit 75 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 4, nach Wegfall von [4.21] Bd. 3).
[4.23.] Diktatur, Krieg, Untergang. 150 Raumbilder. Oberaudorf: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1962). 8°. Buchkassette mit 150 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 4)
[4.24.] Das kirchliche Rom. 60 einmalige Raumbilder aus dem Vatikan und den Hauptkirchen Roms. Oberaudorf: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1963). 8°. Buchkassette mit 60 Raumbildern, Stereobetrachter. (Die neuen 3-D Bildbände, Bd. 5)

5. Raumbild-Serien

[5.1.] Traditionsgau München-Oberbayern. Dießen/Ammersee: Raumbild-Verlag o. J. (1938?). 100 Raumbilder.
[5.2.] Deutsches Bollwerk im Westen. Gau Köln-Aachen: München?: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 100 Raumbilder.
[5.3.] Aus deutschen Gauen, Serie 1. München: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1939?). 100 Raumbilder.
[5.4.] Martin's Kunstmappen. Frankfurt/Main: Hans S. Martin o. J. (ca. 1949?)
Serie I. 20 Raumbilder, unnumeriert, in Kästchen (Atelier-Aktaufnahmen)
Serie II. 20 Raumbilder, unnumeriert, in Kästchen (Freiluft-Aktaufnahmen)
[5.5.] Nürnberg bei Kriegsende. Eine Raumbildserie in 30 Bildern. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (1949?). 30 Raumbilder. (Ergänzungsserie zu [2.26])
[5.6.] Kostbarkeiten des Barock. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Werkstätte Otto Schönstein o. J. (1948/50)
Serie I. Kostbarkeiten des Barock in bayerischen Kirchen und Klöstern. 24 Raumbilder.
Serie II. Meisterwerke profaner Bau- und Raumkunst des 17. u. 18. Jahrhunderts. 24 Raumbilder.
Serie II a. Dto. zusätzliche 21 Raumbilder.
Serie III. Barock-Kirchen und Klöster in Süddeutschland und Österreich. 24 Raumbilder.
[5.7.] Stadt und Landschaft der US-Zone. U.S. Occupied Zone of Germany. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1952). Leder-Reißverschlußetui mit 120 Raumbildern und Stereobetrachter.
[5.8.] Deutsche Fußball-Olympiamannschaft im Wettstreit der Nationen. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1952). 50 Raumbilder.
[5.9.] Raumbildserien. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1952). Doppelserien mit je 30 Raumbildern.
Serie Nr. 101/102 Deutsche Heimat, Folge 1. Thüringen, Franken, Altbayern.
103/104 Deutsche Heimat, Folge 2. Süd- und Südwestdeutschland, Niedersachsen.
105/106 Deutsche Heimat, Folge 3. West- und Norddeutschland.
107/108 Deutsche Heimat, Folge 4. Ostdeutschland mit Ostpreußen und Schlesien.
201/202 Michelangelo – Der Titan von Florenz.
203/204 Ägäis, die Wiege der europäischen Kultur.
205/206 Nicht erschienen.
207/208 Kreuz und quer durch Oberbayern.
209/210 Berlin – Potsdam.
211/212 Tunis I. Metropole zwischen Morgen- und Abendland.
213/214 Tunis II. Unruhiges Paradies am Mittelmeer.
301/302 Winter in Oberbayern.
303/304 Nicht erschienen.
305/306 Pompeji und Heraculanum.
307/308 Stadt Helsinki.

Dto. Serien mit je 15 Raumbildern.
Serie Nr. 401 Rheinische Wasserburgen.
402 Unvergessene Heimat, Schlesien.
403 Die Großglocknerstraße.
404 Nicht erschienen?
405 Rothenburg o. d. Tauber.
406 Stille Winkel in der Pfalz.
501 Nicht erschienen?
502 Nicht erschienen?
503 Rom, ein Blick durch zwei Jahrtausende.
504 Dinkelsbühl.
505 Nördlingen.
Dto. Serien mit unterschiedlicher Zahl von Raumbildern.
Serie Nr. 901 Nicht erschienen?
902 L'Assunta, Ergänzungsserie I zu [2.29], 30 Raumbilder.
903 Nicht erschienen?
904 Venedig, 10 Raumbilder.
905 Alt-Griechenland, 10 Raumbilder.
906 Tiere im Zoo, 10 Raumbilder.
907 Oberbayern, seine Berge und Kurorte, 15 Raumbilder.
908 München, Bau- und Kunstdenkmäler, 20 Raumbilder.
909 Nicht erschienen.
910 Historische Bauten Deutschlands vor und nach der Zerstörung, 30 Raumbilder.

[5.10.] Serie: Tiere aus aller Welt. Uerdingen/Rhein: Bilder- und Werbedienst, Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1955). 10 Raumbilder.
[5.11.] Serie: Deutsche Heimat. 1. Folge: »Ferienland Bayern«. Uerdingen/Rhein: Bilder- und Werbedienst, Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (ca. 1955). 10 Raumbilder (davon jedoch nur 5 erschienen)
[5.12.] Weltausstellung Brüssel 1958 im Raumbild. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (1958).
Serie I. 15 Raumbilder.
Serie II. 15 Raumbilder.
[5.13.] Grock lacht über Grock. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (ca. 1959). 30 Raumbilder.
[5.14.] Milchgewinnung. Gossau/SG: 3-D Bild Verlag Werner Egle o. J. (ca. 1958/59). 30 Raumbilder in Kästchen. (Propagandazentrale der Schweiz. Milchwirtschaft, Bern)
[5.15.] Buttergewinnung. Gossau/SG: 3-D Bild Verlag Werner Egle o. J. (ca. 1958/59). 30 Raumbilder in Kästchen. (Propagandazentrale der Schweiz. Milchwirtschaft, Bern)
[5.16] Die neue Serie. »Europäische Städte und Landschaften«. »Kunst- und aktuelle Bildgeschichte«. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (1965). Je 12 Raumbilder in Bildmäppchen.
Serie Nr. 1001 Alte Weihnachtskrippen.
1002 Berlin und die Mauer.
1003 Paris.
1004 Wien.
1005 London.
1006 Stockholm.
1007 Kopenhagen.
1008 Griechenland.
1009 Das antike Griechenland.
1010 Athen.
1011 Michelangelo.
1012 Sofia.
1013 Belgrad.
1014 Helsinki.
1015 Amsterdam.
1016 Brüssel.
1017 Luxemburg.
1018 Rom.
1019 Schweiz.

[5.17.] Raumbildserien (neue Folge). Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller o. J. (1982).
Serie Nr. 1001 Tiere aus aller Welt. 15 Raumbilder in Bildmäppchen.

6. 3-D Postkarten

[6.1.] 3-D Postkarten. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1953). Serien zu 5 Stück 8 cm ×14 cm mit je 4 Stereobildpaaren. Halbbilder 24 mm × 24 mm. Stereobetrachter »STER-I-LAN«. Serie Nr. 1101 München.
1102 Münchner Oktoberfest.
1103 Oberbayern
1104 Über den Kesselberg nach Garmisch-Partenkirchen.
1105 Oberaudorf im Inntal.
1106 Winter in Oberbayern.
1151 Das alte Nürnberg.
1152 Rothenburg o. d. Tauber.
1153 Würzburg.
1201 Tiere aus aller Welt, I. Teil.
1202 Tiere aus aller Welt, II. Teil.
1501 Das alte Köln.
1801 Deutsche Heimat jenseits Oder und Neiße.
1802 Dto. (Erweiterte Serie, I. Teil).
1803 Dto. (Erweiterte Serie, II. Teil).
1901 Das hunderttürmige Prag.
2001 Alte Weihnachtskrippen.
2002 Die Wieskirche.
2003 Madonna in der Kunst.
2051 Der Wallfahrtsort Lourdes.
2052 Rom und der Vatikan.
3001 Wien.
3002 Tirol.
3003 Die Mozartstadt Salzburg.

[6.2.] Krieger, L.: König Fußball hat die Welt erobert! Raumbild-Kassette »Fußball-Triumph 1954«. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1954). 6 Bildkarten 8 cm × 14 cm mit insgesamt 24 Raumbildern, Stereobetrachter »STER-I-LAN«.
[6.3.] Ein großer Clown tritt ab. Nit möööglich! Raumbild-Kassette »Der Musical Clown Grock«. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein o. J. (1954). 5 Bildkarten 8 cm × 14 cm mit insgesamt 20 Raumbildern, Stereobetrachter »STER-I-LAN«.
[6.4.] (Aktaufnahmen). O.O. (Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein) o. J. (1954). 5 Bildkarten 8 cm × 14 cm mit insgesamt 20 Raumbildern, unbezeichnet.

7. Sonstige Verlagsprodukte

[7.1.] Ermer, Wilhelm: Hausärztliches Taschenbuch. 5. Aufl. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein 1950. 8°. 279 S.
[7.2.] Zapp, H.: Erste Hilfe. Dia-Bildreihe mit bebildertem Vortragstext. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein, o. J. (1956). 60 Dias in Aufbewahrungskasten.
[7.3.] Häusliche Krankenpflege. Dia-Bildreihe mit Vortragstext. Oberaudorf/Inn: Raumbild-Verlag Otto Schönstein, o. J. (ca. 1956). 50 Dias in Aufbewahrungskasten.

8. Patente, Gebrauchsmuster

[8.1.] DRP 683 292 vom 18. März 1938 Kl. 54h, Gr. 3^{05}. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Reklametafel. 2 S., 1 Bl. Zeichn. DIN A4.
[8.2.] DRP 725 093 vom 8. April 1937. Kl. 42h, Gr. 22^{10}. Marianne Pötzl, geb. Baierlein, Karl Albrecht, Michael Pötzl und Hermann Pötzl, München; ab 1952 Otto Schönstein, Oberaudorf/Inn. (Erfinder: Adolf Pötzl, München.) Vorrichtung zum Betrachten von Stereobildern. 2 S., 1 Bl. Zeichn. DIN A4.
[8.3.] DRGM 1 345 290 vom 26. April 1935. Kl. 11d Gr. 1. Raumbild-Verlag Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Buch für stereoskopische Bilder. 13 S. DIN A4.
[8.4.] DRGM 1 389 832 vom 8. Aug. 1936. Kl. 42h Gr. 22^{02}. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Raumbildpostkarte mit Blatt-Stereoskop. 1 S. DIN A4.
[8.5.] DRGM 1 426 715 vom 24. Dez. 1937. Kl. 11d Gr. 1. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Buch für stereoskopische Bilder. 6 S. DIN A4.
[8.6.] DRGM 1 457 758 vom 27. Dez. 38. Kl. 42h Gr. 22^{01}. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Betrachtungsgerät für stereoskopische Bilder. 8 S. DIN A4.
[8.7.] DRGM 1 458 774 vom 16. Febr. 1938. Kl. 42h Gr. 22^{02}. Carl Braun K.-G., Nürnberg, Betrachter für stereoskopische Bilder. 6 S. DIN A4.
[8.8.] DRGM 1 458 788 vom 27. Dez. 1938. Kl. 42h Gr. 22^{01}. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Betrachtungsgerät für stereoskopische Bilder. 6 S. DIN A4.
[8.9.] DRGM 1 465 460 vom 19. April 1939. Kl. 42h Gr. 22^{02}. Karl Gustav Lerche, Berlin-Friedrichshagen u. Horst Kerutt, Berlin-Karlshorst; ab 29. Jan. 1941. Raumbild-Verlag Otto Schönstein K.-G., München. Sammelbuch für Stereobilder mit Bildbetrachter. 10. S. DIN A4.
[8.10] DRGM 1 473 871 vom 4. Juli 1939. Kl. 42h Gr. 22^{01}. Karl Gustav Lerche, Berlin-Friedrichshagen u. Horst Kerutt, Berlin-Karlshorst; ab 29. Jan. 1941 Raumbild-Verlag Otto Schönstein K.-G., München. Stereobildkassette mit Textbuch, Bildbetrachter und Bildtaschenseite. 6 S. DIN A4.
[8.11.] DRGM 1 478 644 vom 17. März 1938. Kl. 54h Gr. 4. Otto Schönstein, Dießen/Ammersee. Reklametafel. 10 S. DIN A4.
[8.12.] DBGM 1 614 502 vom 10. Juni 1950. Kl. 42h. Otto Schönstein, Oberaudorf/Inn. Raumbildwerk. 3 S., 1 Bl. Zeichn. DIN A 4.
[8.13.] DBGM 1 621 157 vom 12. Juli 1950. Kl. 54g. Otto Schönstein, Oberaudorf/Inn. Raumbildvorrichtung als Warenzugabe, 6 S., 1 Bl. Zeichn. DIN A4.
[8.14.] DBGM 1 687 931 vom 24. April 1954. Kl. 42h Gr. 22^{02}. Otto Schönstein, Oberaudorf/Inn. Stereo-Bildbetrachter. 3 S., 1 Bl. Zeichn. DIN A4.
[8.15.] DBGM 82 12 240 vom 24. April 1982. KL G 02 B 27/22. Raumbild-Verlag Siegfried Brandmüller, Oberaudorf/Inn. Bildbetrachter für stereoskopische Bilder. 2 S. DIN A4.

Barbara Orland

Effizienz im Heim

Die Rationalisierungsdebatte zur Reform der Hausarbeit in der Weimarer Republik

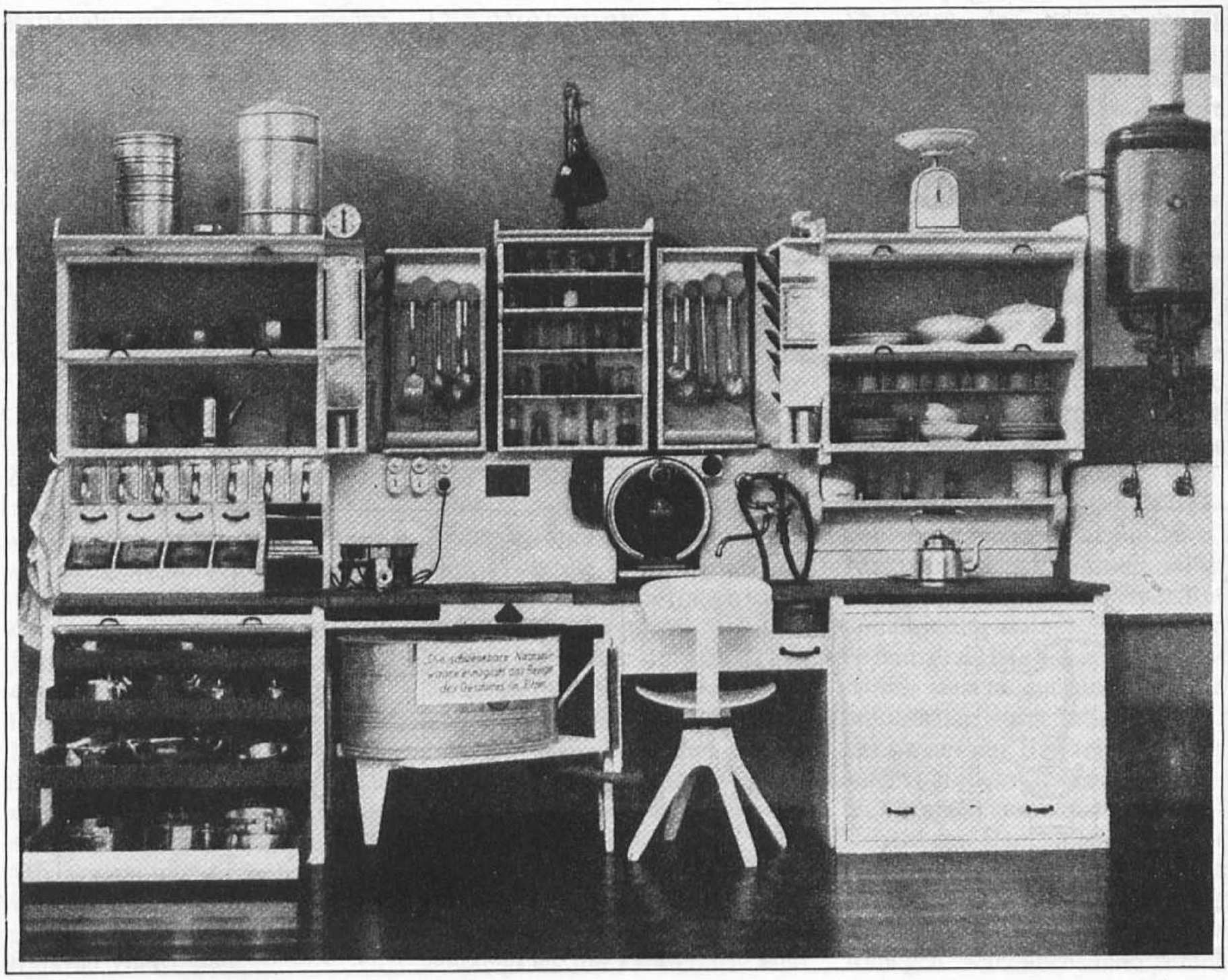
Die hauswirtschaftlichen Arbeiten zur Versorgung der Familie haben sich seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts unter dem Einfluß von Wissenschaft und Technik enorm gewandelt. Hatte die Veränderung der Hauswirtschaft bis dahin im wesentlichen darin bestanden, nach und nach einzelne Teile der Gebrauchsgüterproduktion in die industrielle Fertigung zu verlagern (was keineswegs bedeutete, daß beispielsweise mit der Entwicklung der Textilindustrie die Näh-, Flick- und sonstigen Handarbeiten in den Haushalten verschwanden), so geriet nun zunehmend mehr die Haushaltsführung selbst zu einem Gegenstand wissenschaftlichen Interesses. Ein vorläufiger Höhepunkt in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Arbeit im Haushalt war die Rationalisierungsdebatte, wie sie Mitte bis Ende der 20er Jahre im deutschen Reich geführt wurde.

Zum ersten Mal wurde hier in breitem Umfang die Frage diskutiert, wie die einzelnen hauswirtschaftlichen Arbeiten – Kochen, Spülen, Reinigen etc. – nach rationellen, effizienzsteigernden Gesichtspunkten umgestaltet werden sollen, welche Arbeitsgeräte zweckmäßig sind und wie eine funktionale Wohnung auszusehen hat.

Ausgangsbedingungen

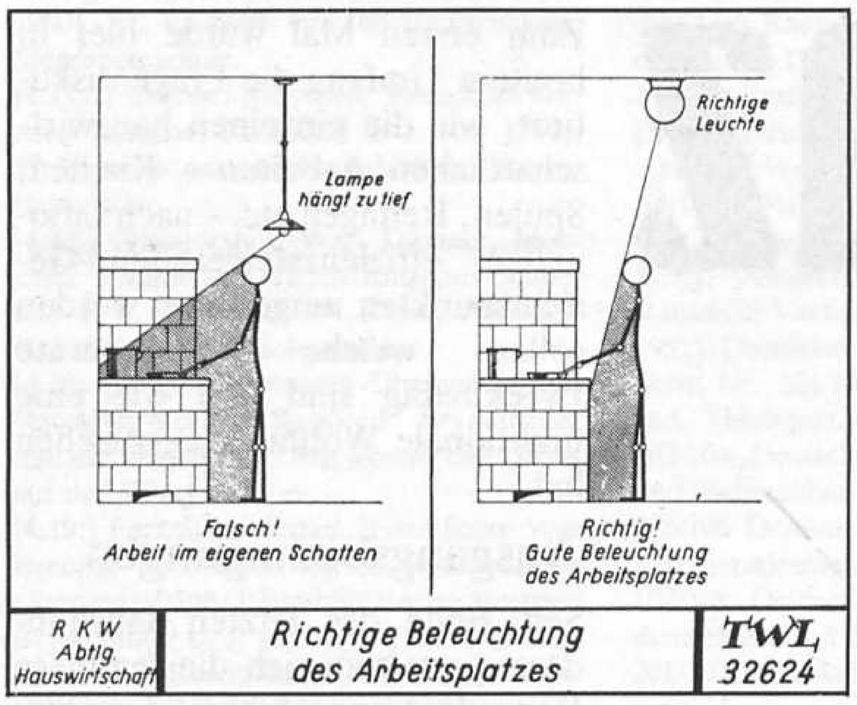
Seit Ende des letzten Jahrhunderts gestaltete sich die familiäre Reproduktion zunehmend problematischer, so daß ein verstärktes öffentliches Interesse an der Institution Familie aufkam, in deren Verlauf ein besonderes Augenmerk auf die Hausarbeit gelegt wurde. Auf der einen Seite wurde die massenhafte Verelendung in der proletarischen Familie nach wie vor als »soziale Frage« diskutiert, auf der anderen Seite machte sich auch zunehmend in größeren Teilen der bürgerlichen Schichten eine ökonomische Existenzunsicherheit breit.

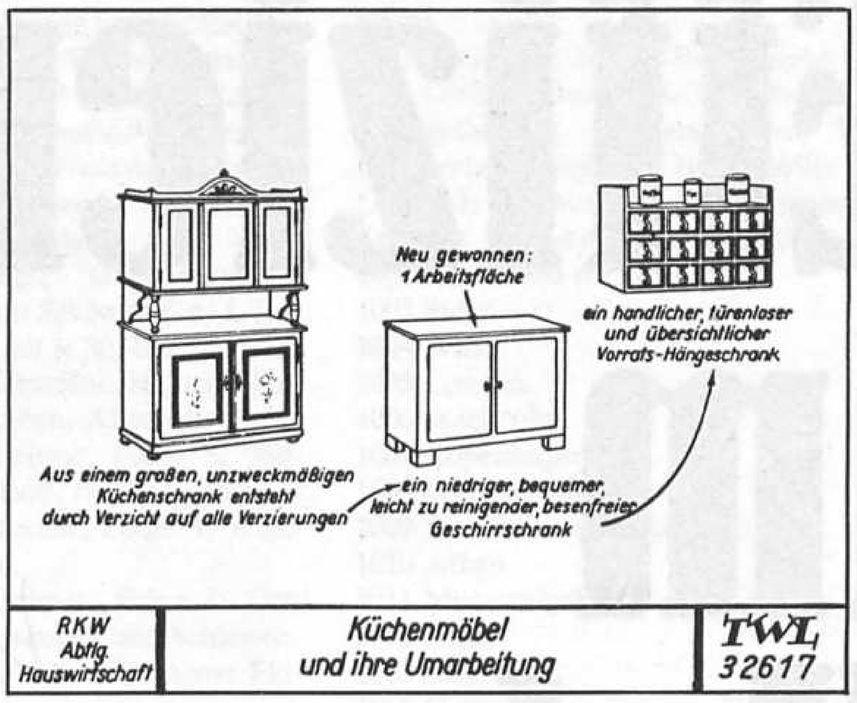
Die materielle Not im Ersten Weltkrieg und anschließender In-

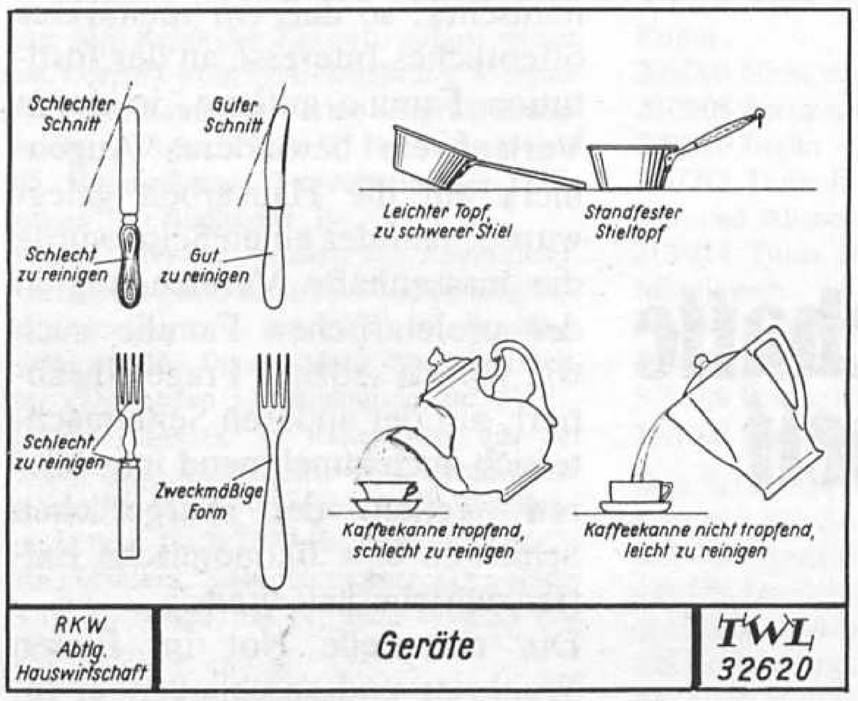


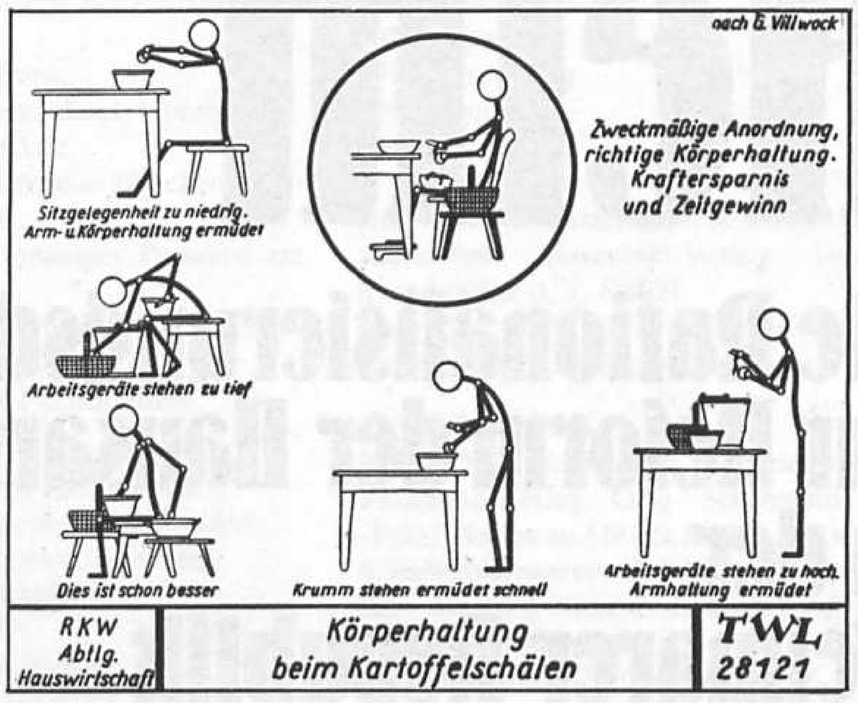
Der ›industrialisierte‹ Hausarbeitsplatz, gezeigt auf der Ausstellung »Heim und Technik« in München, 1928

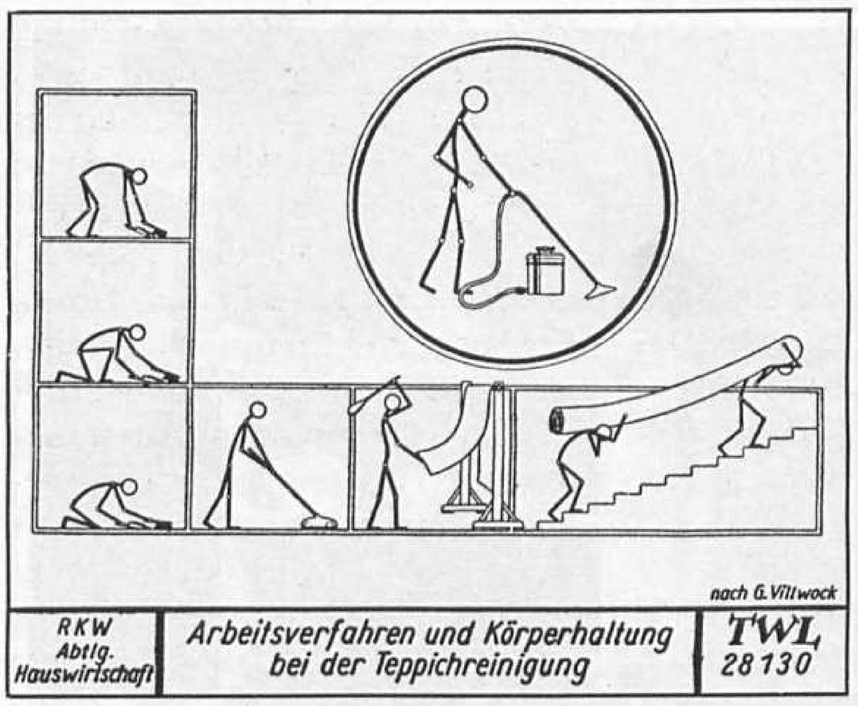
1927 eröffnete das Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit (RKW) die Abteilung Hauswirtschaft, in der Arbeitsstudien zum Verbrauch von Kraft, Kosten und Zeit vorgenommen wurden und die ›günstigste‹ Methode und das ›beste‹ Gerät ermittelt wurden. Obige Lehrbildtafeln wurden für die verschiedensten Lehr- und Unterrichtszwecke erstellt.

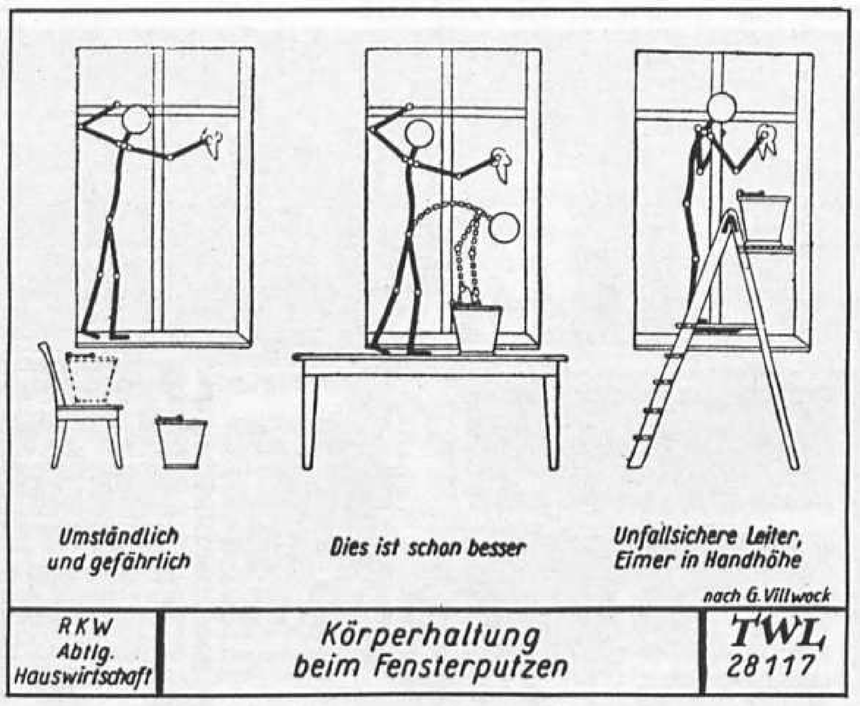


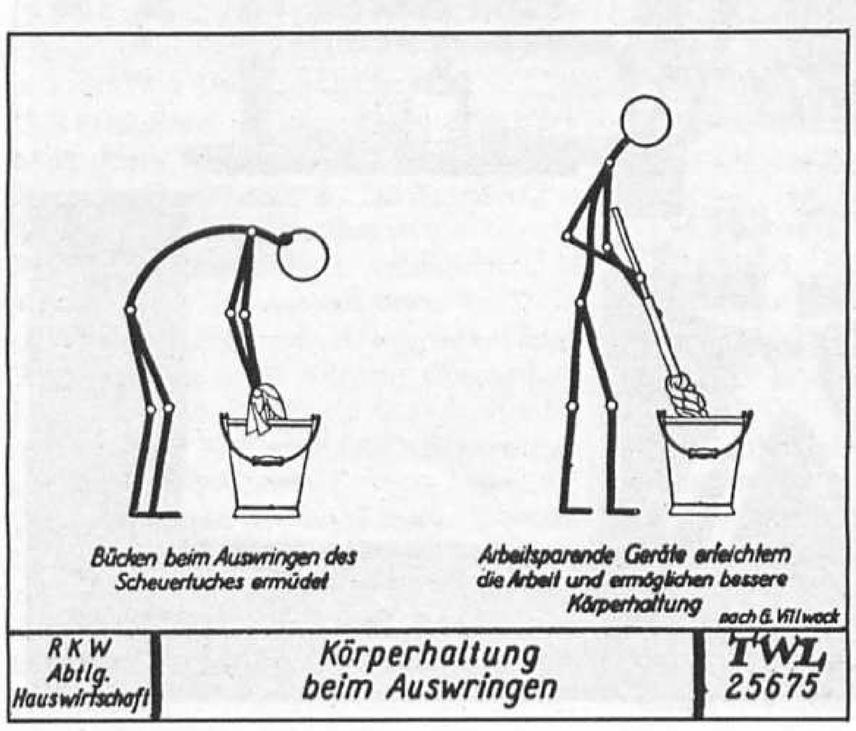


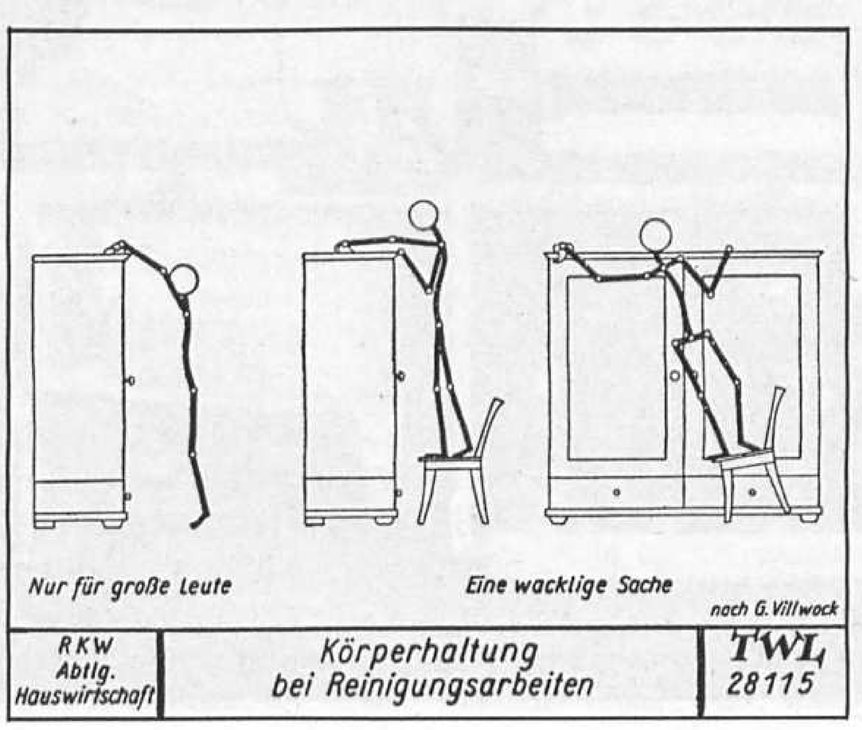












flationszeit hatte mit einer Vielzahl von Initiativen zum »Wirtschaften der Hausfrauen in Notzeiten« ihr übriges getan, die Arbeit im Haushalt ins öffentliche Licht zu rücken. Hinzu kam, daß die Frauenerwerbstätigkeit, insbesondere von Ehefrauen, stetig zunahm und nicht mehr nur auf Arbeiterschichten beschränkt blieb, während sich gleichzeitig immer weniger mittelständische Haushalte die Beschäftigung von Dienstboten leisten konnten. Diese strebten ohnehin aus den schlecht entlohnten und stark reglementierten Arbeitsverhältnissen im Privathaushalt immer mehr in die expandierende Industrie- und Dienstleistungsarbeit.

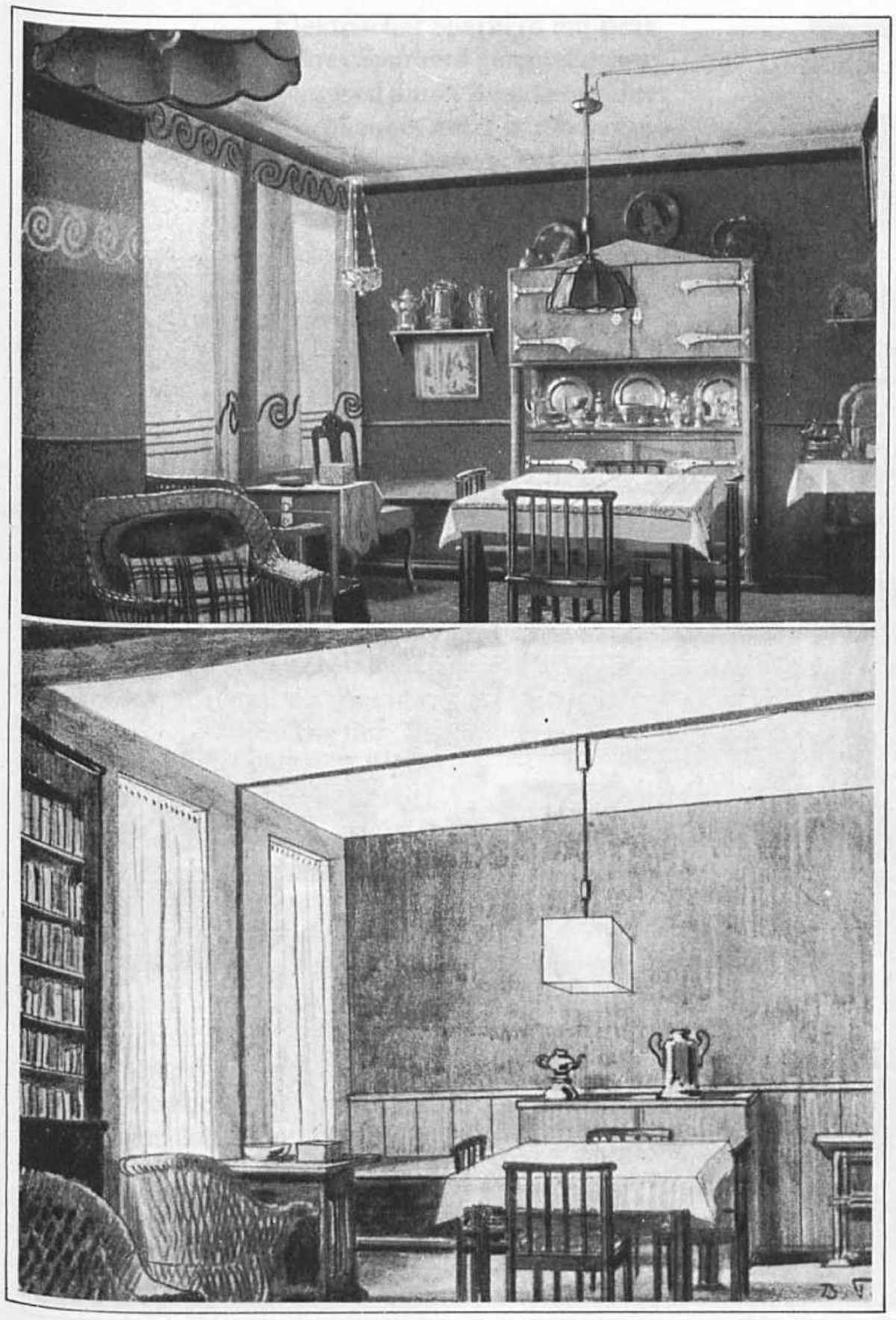
Auf diesem Hintergrund regten sich besorgte Gemüter aller Schichten und politischen Fraktionen, die den Bestand des Familienlebens gefährdet sahen und nach Lösungsmöglichkeiten für die mehrfach belasteten Frauen riefen, die gleichzeitig auch eine Anhebung des Lebensstandards der breiten Masse der Bevölkerung bedeuten sollte. In diese Lücke konnten Wissenschaft und Technik mit industriellen Massenprodukten und effizienten Arbeitsmethoden als Symbolen für eine neue, sachlich-funktionale Lebensgestaltung eine Bresche schlagen.

Der Geist einer neuen Zeit

Rationalisierung als Schlagwort für technischen Fortschritt, Verbesserung der Arbeitsorganisation, Verwissenschaftlichung der Verausgabung von Arbeitskraft, als Anreiz für eine Leistungssteigerung usw. war seit etwa 1905 in Deutschland in der Diskussion. Sie basierte dabei im wesentlichen auf den Arbeiten des Amerikaners F. W. Taylor zur wissenschaftlichen Betriebsführung.

In den ökonomisch stabileren Jahren der Weimarer Republik wurde die Rationalisierungs-Idee zu einer bedeutsamen übergreifenden ideologischen Strömung, die zu enormen Steigerungen in der Arbeitsproduktivität in der Industrie führte.

Nach den Worten Taylors selbst »auf allen Gebieten menschlicher Tätigkeit anwendbar«, sollte die



Umgestaltung eines bürgerlichen Wohnzimmers (links) und eines Arbeiterwohnzimmers (rechts).

Effizienz im Heim

Rationalisierungsidee ebenso auch für die Arbeit im Haushalt nutzbar gemacht werden, und die Frage stellt sich, wie sollte das funktionieren und wer propagierte mit welchen Interessen diese Ideen?

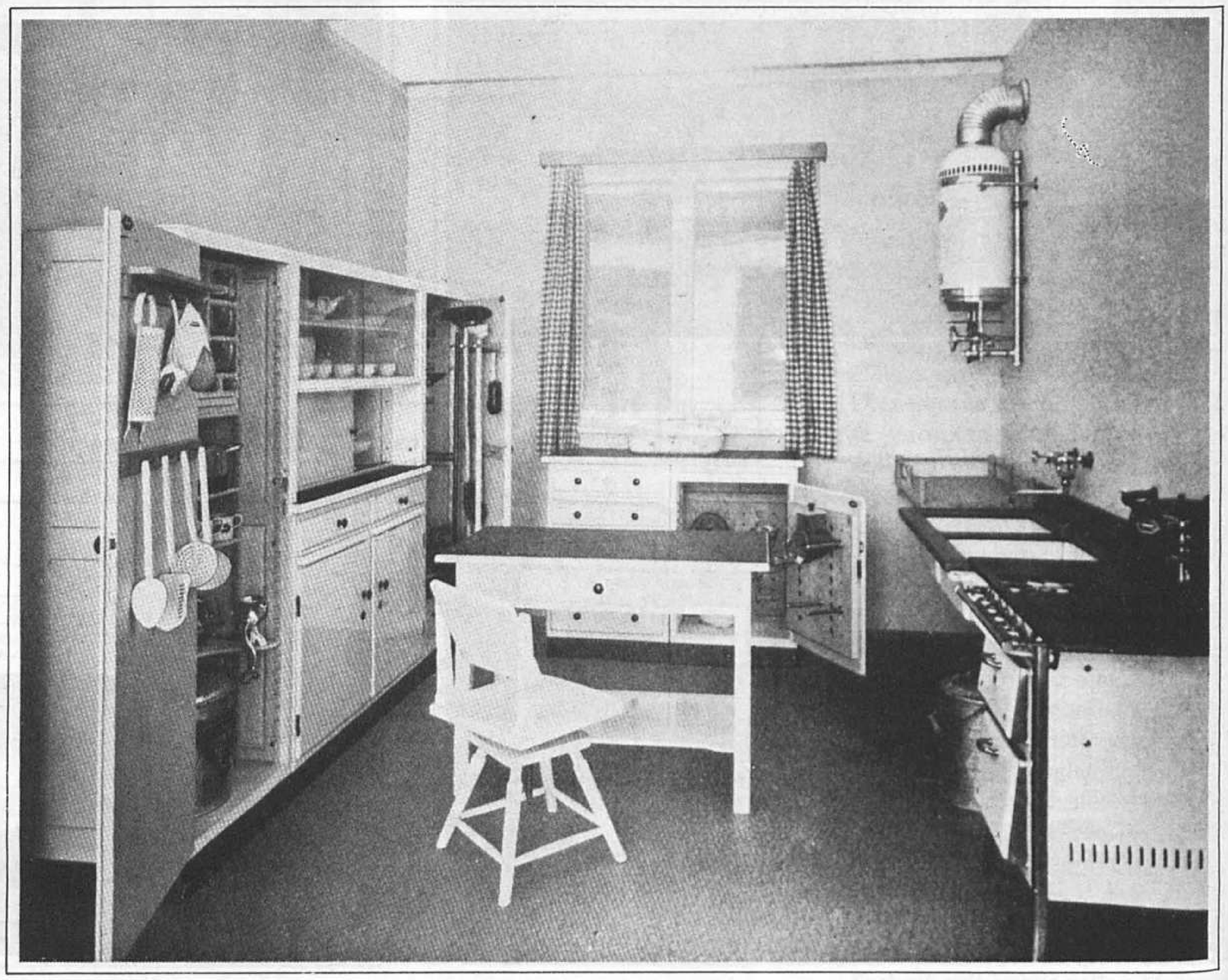
Die normativen Vorstellungen einer rationell-effizienten Haushaltsführung

Oberstes Prinzip und Ziel jeder haushälterischen Arbeit sollten Zeit-, Kraft- und Materialersparnis sein, was wahrlich nichts umwerfend Neues in den Haushalten war. Gespart werden mußte auch vorher schon an allen Ecken und Kanten. Neu allerdings war, daß dieses Prinzip in ein kompaktes, wissenschaftlich begründetes Theoriegebäude eingebettet war, das für den Haushalt nach drei Blickrichtungen hin ausgerichtet wurde: die Wohnung als Arbeitsstätte, die Haushaltstechnik als Arbeitsgerät und die Arbeitsorganisation oder man könnte auch sagen die organisierte Arbeitskraft der Hausfrauen.

Die Wohnung – der häusliche Betrieb

Diesem Part der Haushalts-Rationalisierung hatten sich u. a. die Architekten und Wohnungsplaner des »Neuen Bauens« in der Weimarer Republik verschrieben. Das Bauhaus, Schriften wie das »Neue Frankfurt« oder die Werkbundausstellungen beeinflußten mit ihren Entwürfen die nach dem Ersten Weltkrieg verstärkten Initiativen zur massenhaften und v. a. verbilligten Wohnraumbeschaffung und entwickelten einen sachlich-funktionalen Architekturstil.
Erstmalig wurde hier in umfassendem Maße die Wohnung als Arbeitsstätte der Hausfrauen definiert und insbesondere die Küche als das Kernstück des häuslichen Betriebes angesehen. Wohnungsgrundrisse, Anordnung und Funktion der Räume wurden ebenso zum Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung wie die Möbel, Hausinstallationen bis hin zum Mülleimer oder den Abflußrohren am Spülbecken. Das Ziel, die rationelle Wohnung, wurde in Anlehnung an die Grundsätze und Methoden der Rationalisierung erreicht: die Aufgliederung des zu untersuchenden Gegenstandes (Männer, Frauen, Kinder und ihre Wohnbedürfnisse), wissenschaftliche Untersuchung der einzelnen Lebensbereiche (Schlafen, Essen, Kochen) und deren Neuzusammensetzung zum Zwecke der effizienten, funktionalen Ausgestaltung der Räume mit klar vorgegebenen Wohngrundsätzen für die Bewohner. Das Produkt waren auf Kleinfamilien zugeschnittene standardisierte und auf kleinstem Raum optimal ausgenutzte Wohnungen, die in der Regel in Großsiedlungen eingerichtet wurden.
Auch die Bauausführung selbst wurde zum Gegenstand einer Rationalisierungskampagne. Man begann den Hausbau zu standardisieren, dessen einzelne Bauteile fabrikmäßig vorgefertigt wurden, um sie auf der Baustelle, wie aus einem »großem Baukasten« (Walter Gropius) zusammenzufügen.
Neben der Bauplanung und der Grundrißgestaltung wurde ebenso der Inneneinrichtung besonderes Augenmerk geschenkt. Zentrales Anliegen war auch hier, unter

Küche auf der Breslauer Werkbund-Ausstellung »Wohnung und Werkraum«, 1929



Ausnutzung der Möglichkeiten moderner industrieller Produktionsweisen zweckmäßige Möbel und Haushaltungsgegenstände herzustellen. Als entscheidendes Mittel zur optimalen Raumausnutzung bei kleiner Grundfläche waren nur jene Möbel etc. zugelassen, die eine sachgemäße, der Funktion entsprechende Gestaltung vorwiesen. Die von Ornamenten und sonstigen Verzierungen befreiten Möbel und die statt dessen empfohlenen glatten Flächen, abgerundeten Ecken usw. wurden als entscheidende Arbeitszeitverkürzung für die Reinigungsarbeit der Hausfrauen angepriesen. So schreibt ein Architekt: »Es gibt 1927 in Deutschland 16 Millionen möblierte Wohnungen, wenn durch besser geformte Möbel und andere Gebrauchsgegenstände bei der Beseitigung von Schmutz und Staub wöchentlich nur ¼ Stunde Zeit gespart wird, dann ergibt das für Deutschland: 4 Millionen Arbeitsstunden wöchentlich oder 666 000 Arbeitsstunden werktäglich.« (Franz Denner, 1929).

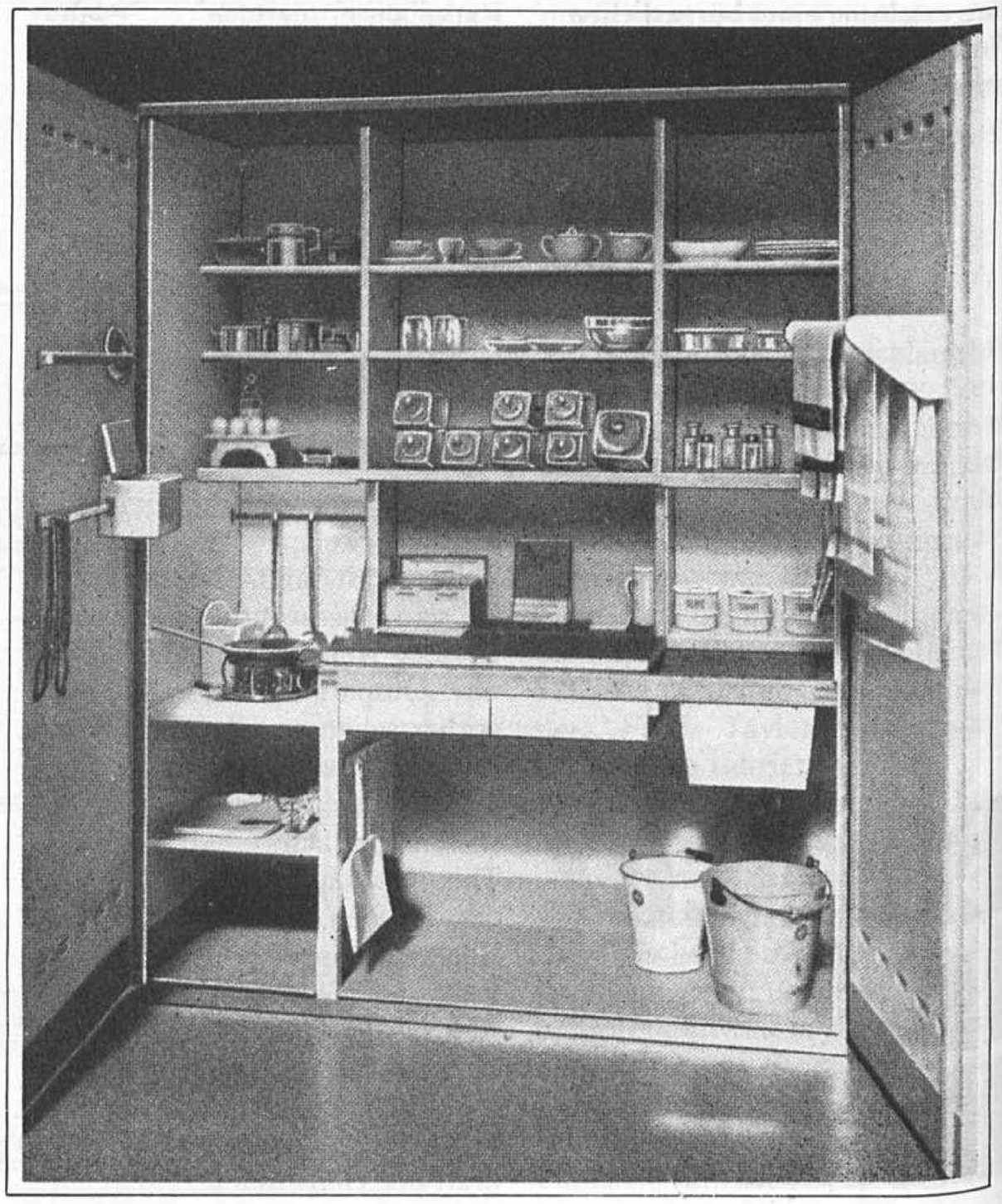
Die Küche – das Kernstück des häuslichen Betriebes

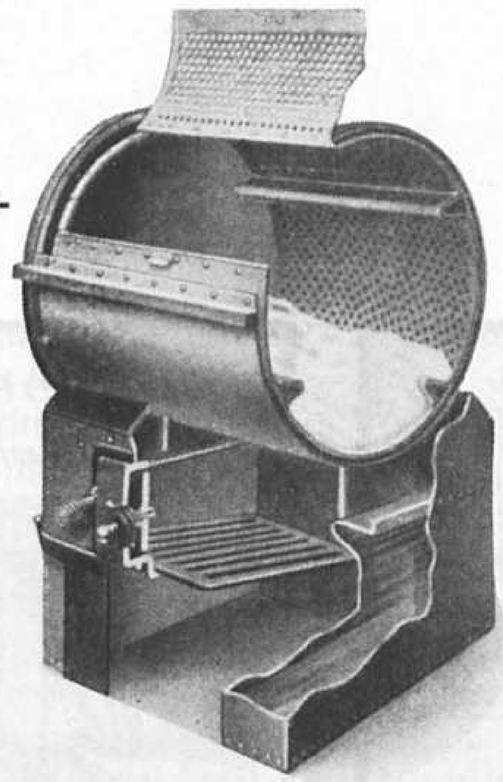
Die Küche – Werkstatt der Hausfrau – wurde zur ausschließlichen Kochküche, die sich durch ihre Trennung von den sonstigen Wohnräumen deutlich von der damals vorherrschenden Wohnküche unterscheiden sollte. Diese wurde als unhygienisch, aufgrund ihrer Größe und Einrichtung als arbeitsvergeudende und damit überholte Küchenform abgelehnt. Auf eine Funktion reduziert konnte die Küche auf sehr kleinem Raum geplant werden, was zudem als entscheidender Faktor zur Einsparung unnötiger Wege betrachtet wurde. »Der Herd liegt womöglich in einer Ecke der Küche, der Schrank steht am anderen Ende, vielleicht 20 Schritte entfernt. Um eine Bratpfanne zu holen, muß die Hausfrau zum Schrank 20 Schritte machen, und um sie zurückzustellen, wiederum 20 Schritte. Eine vielleicht nicht große, aber doch völlig unnötige Kraftverschwendung!« (Christine Frederick, 1921).

Die zweite wesentliche Forderung an die ›ideale‹ Küche galt der kompakten, nach Gesichtspunkten der Fließfertigung ausgerichteten Kücheneinrichtung. Auch hier galt als oberstes Prinzip der Wegfall allen unnötigen Zierrates. Gegenstände, die auf Wandborden gelagert wurden, sollten in den Schränken verschwinden. Jedes Gerät sollte seinen Platz haben, an dem es aufbewahrt und bei Benutzung sofort griffbereit zu sein hatte.

Maschinen in den Haushalt

Als wesentlicher Bestandteil der Rationalisierungstheorie wurde darüber hinaus eine umfassende Technisierung der Haushalte als entscheidendes Mittel zur Steigerung der quantitativen und qualitativen Effizienz der Hausarbeit gefordert und propagiert. Unter dieser Technisierung wurde im weitesten Sinn jede Form von Maschineneinsatz und Energieversorgung für den Haushalt verstanden. Das Ziel sollte der vollelektrifizierte Haushalt sein, in ihm »hat die Hausfrau nur noch ihre Appa-



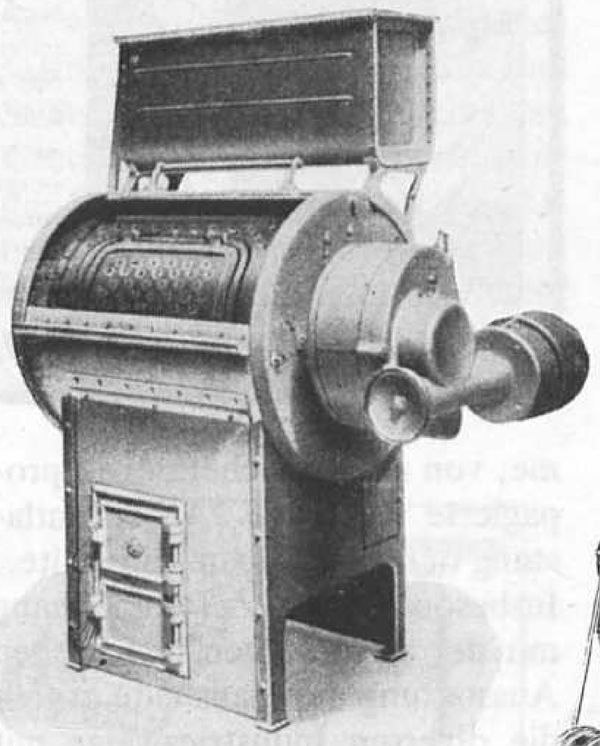


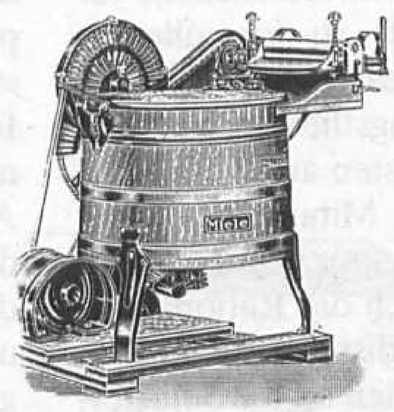
Elektrischer Sparherd mit Bratröhre, Sparherd genannt deswegen, weil durch Benutzung einer Kochhaube, unter der mehrere Töpfe Platz hatten, der Stromverbrauch reduziert werden konnte.

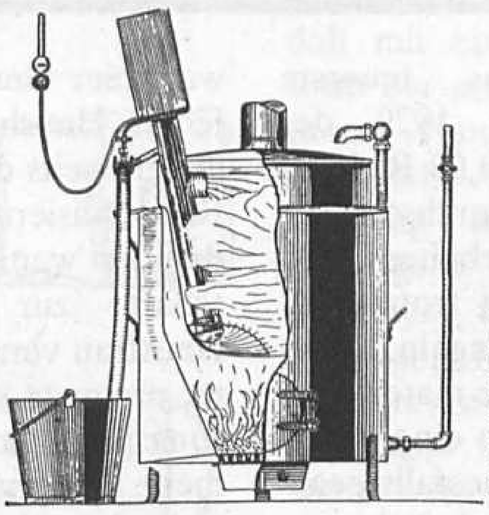
rate zu bedienen; sie braucht nur noch auf Knöpfe zu drücken oder Hebel zu lenken, ein wenig einzuteilen«. (Das neue Universum, 1931). Genährt wurde eine solche übertriebene Vorstellung durch die seit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmenden Aktivitäten zur industriellen Herstellung und Entwicklung von Haushaltsgeräten.

Die ›technische Revolution‹ im Haushalt basierte im wesentlichen auf der Verwendung der Energieträger Gas und Elektrizität. Bis dahin (etwa Mitte des 19. Jahrhunderts) war kaum ein industrielles Interesse an den im Haushalt verwendeten Geräten und Werkzeugen zu verzeichnen.

Neben den heute geläufigen Standardgeräten, wie Waschmaschine, Elektroherd, Staubsauger, Bügeleisen, Kühlschrank und Küchenmotor (Mixer), vom Eierkocher bis zur Kaffeemaschine wurden eine ganze Reihe mechanischer Geräte, wie Staubsauger mit Fußantrieb, Eismaschine, Kartoffelschäler, Waschmaschine mit Handkurbel usw. entwickelt. Der Versuch, alles, aber auch alles zu







Verschiedene Waschmaschinentypen

Die ersten Entwicklungsstufen auf dem Weg zur Einbauküche – Küchenschränke aus mehreren Elementen zusammengesetzt

Effizienz im Heim

elektrifizieren, führte z. T. zu Geräten, die uns heute als Kuriositätensammlung erscheinen: Apfelschäler, Rosinenentsteiner, elektrische Messerreiniger, – Buttermaschine, – Fliegenfänger usw.

Bis zum ersten Weltkrieg waren fast alle elektrischen Haushaltsgeräte, die heute für die Hausarbeit zur Verfügung stehen, im Prinzip erfunden, und einige technisch brauchbare Geräte wurden bereits gefertigt, aber erst nach 1920 nahmen sich die Elektroindustrie und die Elektrizitätsversorgungsunternehmen dieser Aufgabe intensiver an.

Das leidige Übel mit Theorie und Praxis

Daß diese Forderungen, von heute aus betrachtet, kaum verwundern, da selbstverständlich klingen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß sie für die gesellschaftliche Realität in der Weimarer Republik den Geist einer neuen Zeit vertraten. Dieser barg allerdings, was die materiellen Erscheinungsformen der Rationalisierungsidee ›Wohnung und Technik‹ anbelangte, noch eine Vielzahl von Mängeln.

Zwar waren die theoretischen Vorstellungen einer rationellen Haushaltsführung dezidiert beschrieben und die Entwicklungstätigkeiten im Wohnungsbau, im Ausbau der Energieversorgung und der Entwicklung elektrotechnischen Geräts im vollen Gange, aber nur ein geringer Anteil der Hausfrauen kam überhaupt in den Genuß dieser Errungenschaften. Insbesondere der Einbau der propagierten Muster-Einbauküchen (z. B. Frankfurter Küche) blieb im gesamten Reichsgebiet weitestgehend auf Modellsiedlungen beschränkt. Erst gegen Ende der 20er Jahre erreichte die Elektrifizierung der Haushalte einen Umfang, der einen größeren und kontinuierlichen Bedarf an elektrischen Geräten zuließ. 1927 waren selbst in der Reichshauptstadt Berlin erst 50% der Haushalte mit Strom versorgt, der zudem oft nur für Beleuchtungszwecke verwendbar war. Gleichzeitig fielen die hohen Stromkosten und die Anschaffungs- und Betriebskosten der Geräte enorm ins Gewicht.

„Ach! wie tut das Kreuz so weh,
Wenn am Bügelbrett ich steh',
Stundenlang — und dann zum Schluß,
Krieg ich einen Senkefuß!"
Also sprach Frau Emsig trübe,
Doch Frau Klug sagt: „Meine Liebe!
Was hilft alles Jammern, Klügeln?
Tun Sie doch im Sitzen bügeln!"

Patentbügeltisch
D.R.P.

Preis einschließlich Fracht und Verpackung: Komplett RM 41.50

Verlangen Sie ausführliches Angebot durch:

Alleinhersteller: Josef Nagl, Möbelfabrik
Deggendorf, Niederbayern

Die moderne Hausfrau freut sich
daß die neuesten Errungenschaften der Technik durch den

Meurer Prometheus

***Gasherd** in der Küche ihren Einzug gehalten haben. Der Leuchtflammenbrenner und der leuchtende Grillbrenner in der Bratröhre bieten die Möglichkeit, nach neuzeitlichen Ernährungsmethoden auf billigste Art die Speisen zuzubereiten und stellen Einrichtungen dar, die lediglich der **Prometheus-Gasherd** hat.*
Die Flammeneinsteller an den Prometheus-Brennern ermöglichen feinste Regulierung des Brennvorganges, äußerste Sparsamkeit und bisher unerreichte Betriebssicherheit.

Bezugsquellennachweis:

*Eisenwerk **G. Meurer Akt. Ges.**, Cossebaude bei Dresden*

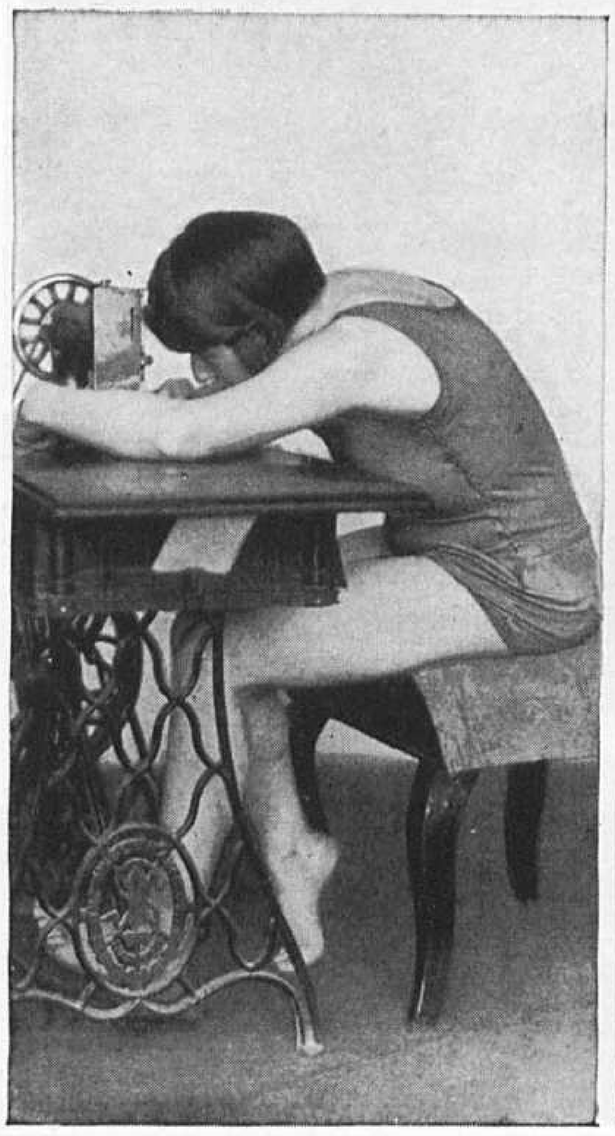
Effizienz im Heim

(Mit Abstand das teuerste Haushaltsgerät war 1929 der Kühlschrank mit 2250,00 RM, etwa ⅔ des Jahres-Durchschnittseinkommens eines Arbeiters.)
Moderne Hausfrauen trotzen allen Entwicklungsmängeln. Diesem Umstand, daß die materiellen Voraussetzungen für eine rationelle Hausarbeit keinesfalls gegeben waren, wurde auch insbesondere in der an die Adresse der Hausfrauen gerichteten Literatur voll Rechnung getragen. Der Architekt Bruno Taut schrieb beispielsweise: »Deshalb muß der Übergang sich schon innerhalb der alten Wohnungen vollziehen, und es wäre auch ein Unrecht, die Hunderttausende von bestehenden Mietskasernenwohnungen in Gedanken einfach wegzustreichen und jene Menschen einfach ihrem Schicksal zu überlassen.« Unter dem Motto: »Meine Wohnung ist kein Speicher, zweitens kein Trödelladen und drittens kein Museum« sollten die Hausfrauen ihre Wohnungen rigoros von allen Staubfängern und Gegenständen ohne praktische Funktion säubern. Erst dann würden sie feststellen, in welcher Schönheit ihre Wohnungen erstrahlen würden.
Die Hausfrauen avancierten gleichermaßen zum Subjekt wie zum Objekt des Haushaltsmanagements. Denn was sollten rationell gestaltete Wohnungen und Haushaltsmaschinen schon ausrichten ohne eine Umgestaltung der Arbeitsorganisation der Hausfrauen? Da es kaum möglich war, hier Generalvorschriften für jeden Haushalt zu formulieren, andererseits dies aber der Teil der Rationalisierungstheorie war, bei dem am wenigsten auf die Bereitschaft zur Mitarbeit jeder Hausfrau verzichtet werden konnte, ergingen sich die Rationalisierungspropagandisten mit Vehemenz in Appellen an die Selbsterziehung und eigenständige Denkarbeit der Hausfrauen. An die Hand gegeben wurden lediglich methodische Vorgaben zur Erreichung einer optimalen Lösung für jede Arbeit. Die Hausfrauen sollten in Arbeitsstudien jede einzelne ihrer Arbeiten in Detailvorgänge zerlegen und im Hinblick auf Überflüssigkeiten jeglicher Art untersuchen. Zumindest theoretisch wurde die Hausfrau zu ihrer eigenen Betriebsleiterin gemacht, die mit der Stoppuhr in der linken und der Betriebsanleitung in der rechten Hand sich selbst über die Schulter schaute, um ihre tägliche Arbeit zu optimieren.

Wer wollte rationalisieren?

Auf den ersten Eindruck scheint die Rationalisierungsdebatte Ausdruck einer Interessenkorrelation von insbesondere drei Gruppierungen zu sein: einzelnen Industriezweigen, den Architekten und Wohnungsbauern des ›Neuen Bauens‹ und Teilen der organisierten Hausfrauen. Dieser Eindruck verflüchtigt sich jedoch sehr schnell, auch wenn das gemeinsame, von allen gleichermaßen propagierte Ziel die Arbeitsentlastung der Hausfrauen sein sollte. Insbesondere im Zusammenhang mit der angestrebten technischen Ausstattung der Haushalte griffen die diversen Industriezweige mit der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Haushaltsgegenständen ein. Hier sind insbe-

Falsch!



Richtig!

sondere die noch jungen Industriezweige der Elektrotechnik, der Chemie und Möbelbranche zu nennen. Ihr Interesse an einer Arbeitsentlastung der Hausfrauen liegt relativ klar auf der Hand. Als die Haushalte erst einmal als riesiger Absatzmarkt für die verschiedensten Produkte entdeckt waren, mußten auch entsprechende Märkte geschaffen werden. Die Rationalisierungsfrage erscheint unter diesem Gesichtspunkt als didaktische Creation zur Propagierung der Norm des Kaufens.

Die Tatsache, daß erstmalig auch Wohnungsbauer und Architekten über die Arbeit der Hausfrauen nachdachten, ist nur in einem größeren wohnungsbaupolitischen Zusammenhang zu begreifen. Nur die Auswechslung der unökonomischen Arbeitsweise sowohl bei der Planung als auch bei der Bauausführung durch eine rationalisierte Arbeitsorganisation machte den Gebrauchsartikel Wohnung massenhaft zu annehmbaren Preisen herstellbar. Im Zuge der hier ebenfalls angewendeten tayloristischen Methoden wurde gleichfalls auch die Arbeitskraft der Hausfrauen verplant, standardisiert und kalkuliert.

Darüber hinaus war die Rationalisierungsfrage Gegenstand der Politik einzelner Frauenorganisationen, insbesondere der im Krieg gegründeten überregionalen Hausfrauenverbände. Gleichzeitig wurde im Zusammenhang mit der Rationalisierungsdebatte die Begründung einer speziellen Hauswirtschaftswissenschaft forciert, in deren Rahmen sogenannte Haushaltsexpertinnen mit der theoretischen Ausarbeitung des Rationalisierungsprogrammes beschäftigt waren.

Allen gemeinsam war, daß zwar nicht die Zuständigkeit der Frauen für die Hausarbeit in Frage gestellt wurde, daß aber nach Lösungsmöglichkeiten gesucht werden sollte, die allen Frauen, egal ob sogenannte ›Nur-Hausfrauen‹ oder erwerbstätig, Arbeiterfrauen oder bürgerliche Frauen eine umfassende Arbeitserleichterung für ihre Haushaltsverplichtungen schaffte. Dem allerorten bejubelten technischen und wissenschaftlichen Fortschritt konnten sich die Frauen dabei nicht entziehen, zumal der ›wohlwollende Angriff‹ der Industrie auf die Haushalte bereits in vollem Gange war.

Ihre technik-kritischen Ansätze zeigen sich allerdings darin, daß die Anpassung der als rückständig beklagten Haushalte an den wissenschaftlich-technischen Fortschritt unbedingt unter der Kontrolle der Frauen stattfinden sollte, denn nur so sahen sie die umfassenden Arbeitserleichterungen für die Frauen gewährleistet. Sie waren die Expertinnen und als solche forderten sie auch Sitz und Stimme in allen entsprechenden Gremien. Sie übernahmen zwar die Sprache der industriellen Arbeits- und Effizienznormen und bezeichneten auch den Haushalt als Betrieb und sich selbst als Managerinnen des Alltags, gleichzeitig sollten aber auch um jeden Preis die menschenfeindlichen Auswüchse industrieller Arbeitsprozesse verhindert und das Heim als Gegenwelt zur außerhäuslichen Arbeitswelt gewährleistet bleiben.

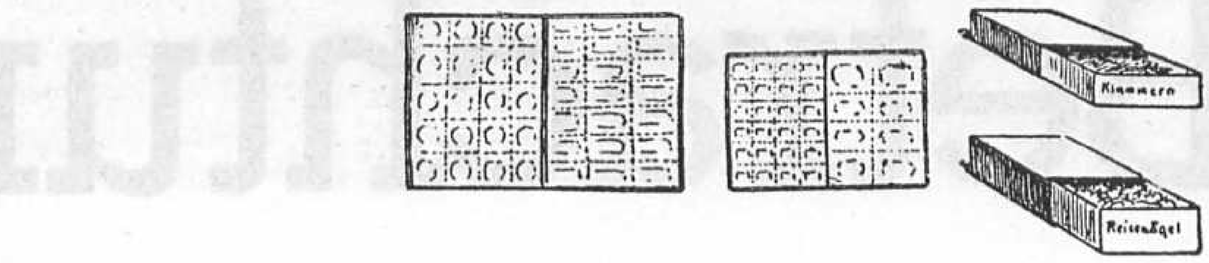
Die Rationalisierungseuphorie der 20er Jahre hatte nachhaltigen Einfluß auf den Wandel in Haushalt und Familienleben, auch wenn dies kaum für die Weimarer Jahre selbst gilt. Als Reformstrategie vereinigte die Rationalisierungstheorie sowohl die Festschreibung eines höheren qualitativen Wohnniveaus für die breite Masse der Bevölkerung und machte gleichzeitig die individuellen Wohnbedürfnisse zu kalkulierbaren, standardisierbaren Größen. Einerseits sollten die Hausfrauen durch die Haushaltsrationalisierung von der Hausarbeit befreit werden, und dennoch wurde die Kleinfamilie als gesellschaftliche Norm mehr denn je festgeschrieben.

Die zweifellos bedeutsamen Zeit- und Krafteinsparungen, die rationelle Wohnungsgrundrisse und Haushaltstechnik versprachen, ersetzten lediglich die bis dahin noch vorherrschende Aufteilung der Hausarbeit auf mehrere Frauen bzw. waren bereits wieder verplant für mehr Engagement der Frauen in der familiären Beziehungspflege und Erziehungsarbeit an den Kindern.

Auch die Hoffnung der beteiligten Frauenverbände blieb unerfüllt, daß mit einer zeitgemäßen Reform der als rückständig bezeichneten Hausarbeit eine gesellschaftliche Aufwertung und Anerkennung der Hausfrauenarbeit einhergeht. So bleibt letztlich der Eindruck, daß die Rationalisierung der Hausarbeit vor allem eine breit angelegte »Erziehungskampagne für Hausfrauen« war. Diese sollte sie einerseits mit der fortschreitenden ›Industrialisierung‹ der Haushalte bekanntmachen und andererseits die geschlechtsspezifische Arbeitsteilung absichern in einer Zeit, wo durch Dienstbotenmangel und steigende Ehefrauenerwerbstätigkeit das Familienleben gefährdet schien.

In den Begriffskanon der ordentlichen, sauberen, guten ... Mutter und Hausfrau reihte sich nun auch rationell und effizient ein.

Zur Komplettierung des häuslichen Betriebes sollte ebenfalls ein häusliches Büro eingerichtet werden.



Weiterführende Literatur:

Giedion, S., Die Herrschaft der Mechanisierung, Frankfurt am Main 1982

Stahl, G., Von der Hauswirtschaft zum Haushalt oder wie man vom Haus zur Wohnung kommt, in: Wem gehört die Welt – Kunst und Gesellschaft in der Weimarer Republik, Berlin 1977

Lethen, H., Neue Sachlichkeit 1924-1932, Studien zur Literatur des »Weißen Sozialismus«, Stuttgart 1970

Uhlig, G., Kollektivmodell »Einküchenhaus«, Wohnreform und Architekturdebatte zwischen Frauenbewegung und Funktionalismus 1900-1933, Gießen 1981

Selle, G., Die Geschichte des Design in Deutschland von 1870 bis heute: Entwicklung der industriellen Produktkultur, Köln 1978

Schneider, U., Wie richte ich meine Wohnung ein? Wohnen und Haushalt, in: Vorwärts und nicht vergessen, Arbeiterkultur in Hamburg um 1930, Berlin 1982

S. D'Agostino

1.
Resonator von H. Hertz zum Nachweis elektromagnetischer Wellen. Sammlungen Deutsches Museum.

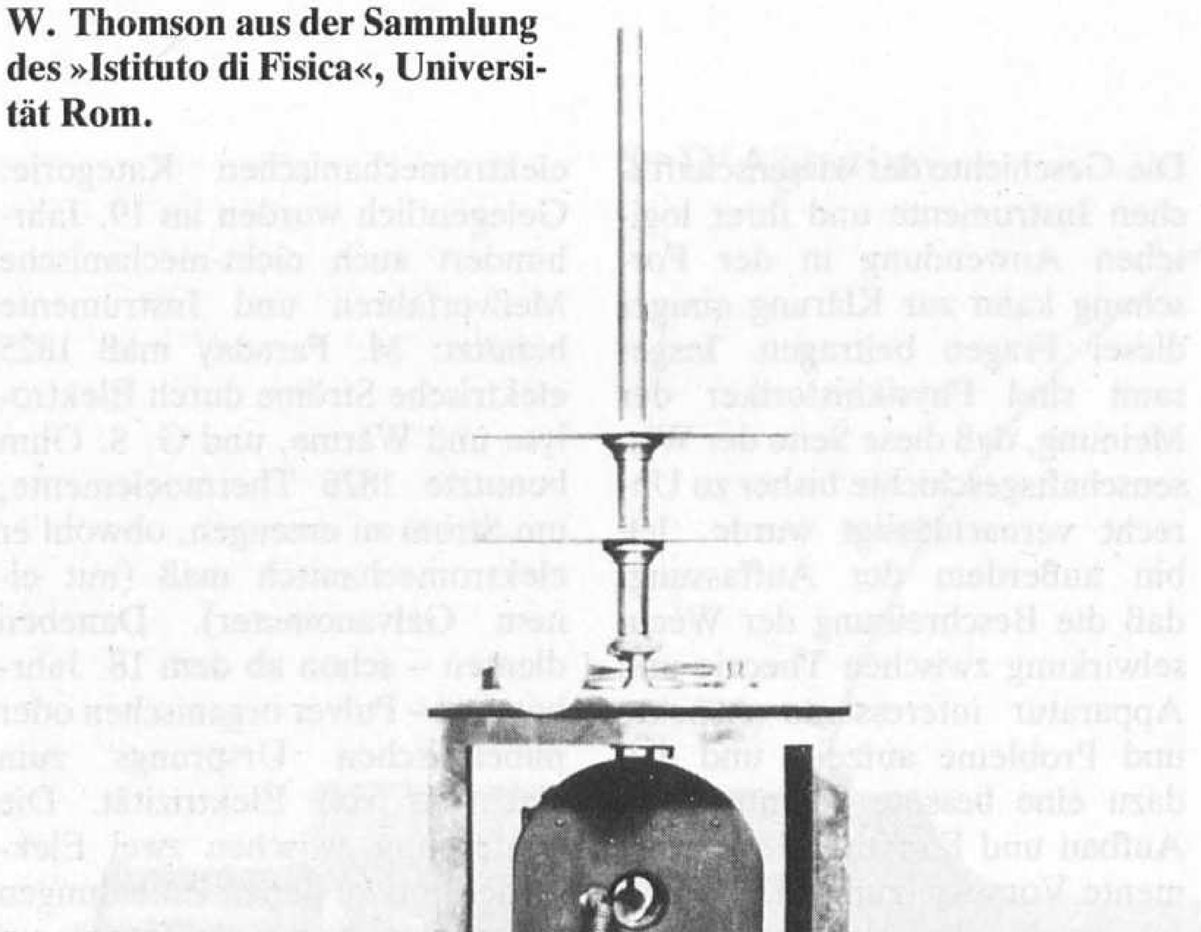
Die Bedeutung von Instrumente für eine philosophische Betrachtung

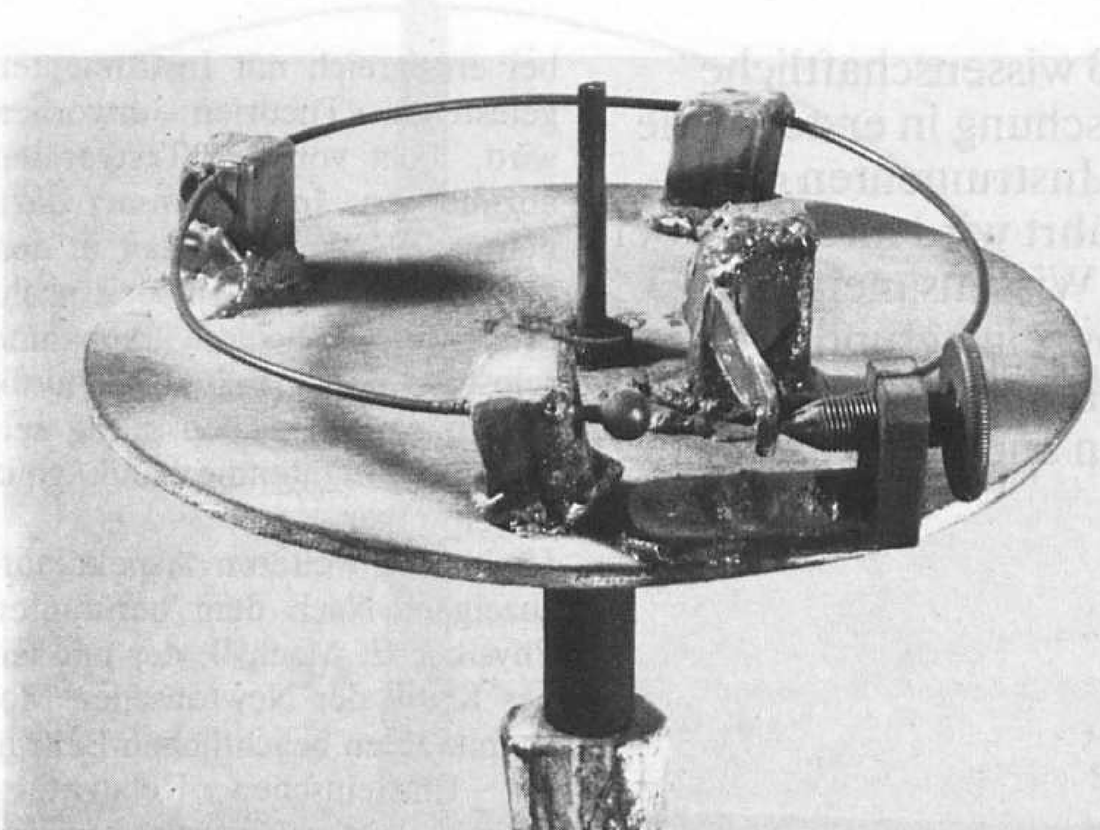
Daß wissenschaftliche Forschung in erster Linie mit Instrumenten durchgeführt wird und diese bei der Wissensaneignung selbst eine grundlegende Rolle spielen, ist allgemein anerkannt.

Will man jedoch die Rolle wissenschaftlicher Instrumente in der wissenschaftlichen Forschung genauer definieren, indem man aufzeigt, wie sich beispielsweise unser heutiges durch Instrumente vermitteltes Wissen vom altgriechischen oder orientalischen unterscheidet oder welche Stellung es im heutigen Allgemeinwissen einnimmt, findet man keine wirklich befriedigende Antwort. Oft liest man, daß dieses Wissen vor allem quantitativ sei; aber – so wichtig dieser Aspekt auch sein mag – er kann nicht als die einzige Aufgabe von Instrumenten angesehen werden[1], weil so eine Reihe von Fragen unbeantwortet bleiben.
So scheint z. B. das Wissen, das bei erfolgreich mit Instrumenten getesteten Theorien erworben wird, nicht von den Testgeräten abzuhängen. Im Gegensatz dazu betonte P. W. Bridgman in den zwanziger Jahren[2] jedoch nachdrücklich, daß diese Annahme selbst in der klassischen Physik nur in einigen Fällen gültig sei, von der Quantenmechanik ganz zu schweigen.
Um einen weiteren Aspekt aufzuzeigen: Nach dem berühmten Physiker E. Mach[3], der mit seiner Kritik der Newtonschen Mechanik einen beachtlichen Beitrag zur Einsteinschen Relativitätstheorie leistete, werden unsere Theorien durch die Anwendung von Instrumenten beeinflußt, weil Instrumente auf unsere Vorstellungen einwirken oder besser zurückwirken.
Vor einigen Jahren untersuchte M. Bunge das Testen von Theorien durch Experimente[4]. Er betonte, daß dieser Prozeß keinen Frontalzusammenstoß zwischen abstrakter Theorie einerseits und instrumentellen Ergebnissen andererseits darstellt, sondern daß eine Instrumental*theorie* und eine Instrumentierungs*logik* mitwirken. Es kommt sogar manchmal vor, daß Instrumentaltheorie und Instrumentierungslogik einen Teil der zu untersuchenden abstrakten Theorie darstellen, weil die Funktionsprinzipien der Instrumente sich auf die Theorie gründen (s. Abb. 1+3).
Die Geschichte der wissenschaftlichen Instrumente und ihrer logischen Anwendung in der Forschung kann zur Klärung einiger dieser Fragen beitragen. Insgesamt sind Physikhistoriker der Meinung, daß diese Seite der Wissenschaftsgeschichte bisher zu Unrecht vernachlässigt wurde. Ich bin außerdem der Auffassung, daß die Beschreibung der Wechselwirkung zwischen Theorie und Apparatur interessante Aspekte und Probleme aufzeigt und daß dazu eine bessere Kenntnis von Aufbau und Funktion der Instrumente Voraussetzung ist.
Ich beschränke mich bei meinen Ausführungen auf folgende Kategorie von Geräten: Galvanometer, Amperemeter, Elektrometer und Elektrodynamometer. Mit diesen befaßte ich mich näher, als ich eine kleine Sammlung des Physikalischen Instituts der Universität Rom bearbeitete, die jetzt im kleinen Universitätsmuseum ausgestellt ist[5] (s. Abb. 2).
Die meisten aus dem 19. Jahrhundert stammenden Vorgänger unserer modernen Meßinstrumente können elektromagnetische Effekte über wirksame mechanische Kräfte und Drehmomente erkennen. Diese werden durch den Ausgleich mit Gravitations- bzw. elastischen Kräften oder Drehmomenten gemessen.
Da die Funktion dieser Meßinstrumente auf mechanischen Prinzipien beruht, gehören sie zur elektromechanischen Kategorie. Gelegentlich wurden im 19. Jahrhundert auch nicht-mechanische Meßverfahren und Instrumente benutzt: M. Faraday maß 1825 elektrische Ströme durch Elektrolyse und Wärme, und G. S. Ohm benutzte 1826 Thermoelemente, um Strom zu erzeugen, obwohl er elektromechanisch maß (mit einem Galvanometer). Daneben dienten – schon ab dem 18. Jahrhundert – Pulver organischen oder mineralischen Ursprungs zum Nachweis von Elektrizität. Die Entfernung zwischen zwei Elektroden, bis zu denen Entladungen stattfanden, wurde als Hinweis auf die Stärke von Potentialdifferenzen betrachtet. Nicht-mechanische Vorgänge waren jedoch im 19. Jahrhundert noch Randerscheinungen, bis 1887 H. Hertz[6] einen Resonator aus einem einzigen kreisförmigen Leitungsdraht, der in kleinen Metallkugeln endete, benutzte (s. Abb. 1+3). Das Entstehen von Funken zwischen den Metallkugeln wies auf die Anwesenheit von »Wellen elektrischer Kraft« hin. Von diesem Zeitpunkt an waren elektromechanische Instrumente für die elektrische Grundlagenforschung im Grunde genommen überholt. Eine neue Erfindung hielt ihren Einzug in die Physik: die elektromagnetischen Instrumente, deren Nachkommen unsere Oszillographen sind.
Elektromechanische Instrumente

wissenschaftlicher die Erkenntnis- sche und historische

2.
Astatisches Galvanometer von W. Thomson aus der Sammlung des »Istituto di Fisica«, Universität Rom.





3.
Resonator von H. Hertz zum Nachweis elektromagnetischer Wellen. Sammlungen Deutsches Museum.

spielten also unter den im 19. Jahrhundert in der Elektrizitätsforschung benutzten Geräten die wichtigste Rolle. Bau und Gebrauch stellten keine großen technischen Anforderungen; unter Schwierigkeiten mußten jedoch zunächst traditionsreiche Vorstellungen überwunden werden: Um das Galvanometer als Detektor und Meßinstrument elektrischer Ströme zu entwickeln, war es notwendig, die strikte Trennung zwischen Elektrizität und Magnetismus, die seit G. Cardano (»De Subtilitate« – 1550) und W. Gilbert (»De Magnete« – 1600) bestand, aufzuheben. Es war sogar notwendig, eine Theorie aufzustellen, bei der magnetische Kräfte und elektrische Ströme eindeutig in Zusammenhang gebracht wurden.

Dies war der Verdienst von A. M. Ampère. Er ging sogar noch weiter, indem er behauptete, daß das lange bekannte Phänomen des Magnetismus nichts anderes als Elektrizität sei. Man sollte hinzufügen, daß 1821 Galvanometer ähnlich dem Ampère-Modell[7] von J. S. C. Schweigger, J. C. Poggendorf und J. Cumming hergestellt wurden (s. Abb. 4). Das klare Konzept, Magnetkräfte und Ströme miteinander in Verbindung zu bringen, verdanken wir jedoch A. M. Ampère.

Durch seine Theorie bewies er, daß die Drehmomente der Magnetnadel dem galvanischen Effekt, den er als elektrischen »Strom« erklärte, proportional sind. A. M. Ampères Kraftgesetz wurde allen bemerkenswerten Vorgängen des Galvanismus gerecht. M. Faraday war hier allerdings anderer Auffassung!

Diese Änderung grundlegender Vorstellungen (entsprechend Th. S. Kuhns Paradigmentheorie), die den Galvanismus näher an den Bereich der Mechanik – oder besser gesagt der Dynamik – rückte, war teilweise schuld an der Vorliebe für mechanische Instrumente bei der Entdeckung und Messung von elektrischem Strom. Elektrolytische und thermische Methoden und die entsprechenden Instrumente wurden somit sekundär. Die Bezeichnung »Electrodynamique«, die A. M. Ampère dieser neuen Wissenschaft gab, drückt diese Vorliebe am besten aus. Grundlegend waren seine Versuche mit »Balancen«, und zwar sowohl für den Aufbau der Theorie ». . . uniquement déduit de l'experience . . .« (einheitlich aus der Erfahrung abgeleitet) als auch für den Bau eines Ampèremeter-prototyps.

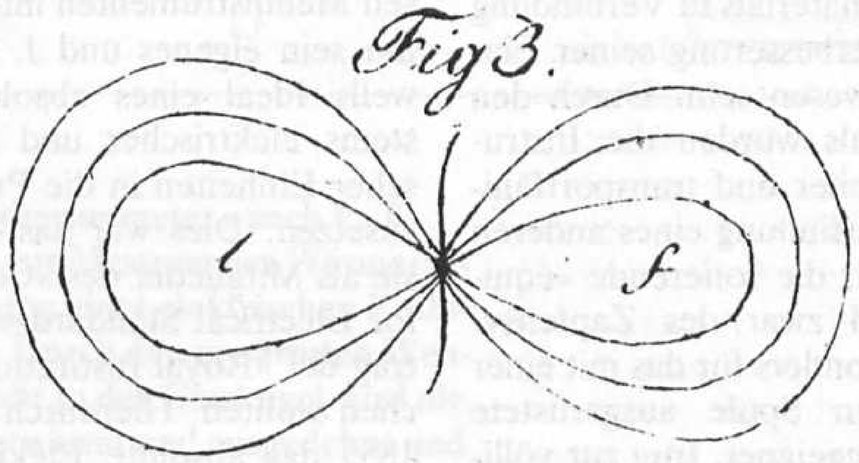
Dieses Beispiel zeigt fast ein allgemeines Gesetz bei der Entwicklung von elektrischen Instrumenten auf: Instrumente einer gewissen Kategorie entwickeln sich aus einem Prototyp, einem Apparat, der während der Grundlagenforschung erfunden wurde.

Das kann man auch bei einer weiteren Klasse elektromechanischer Instrumente nachweisen, den sogenannten Torsionselektrometern, die die Verdrillung elastischer Materialien benutzen, um elektrische Kräfte auszubalancieren; ihr Prototyp ist C. A. Coulombs Torsionswaage.

F. Dellmanns Elektrometer (s. Abb. 5) (1842–43) und L. Palmieris Doppelfaden-Elektrometer (1877) – ein Exemplar befindet sich im Museum im Rom – sind in ihren elementaren Bausteinen im-

mer noch dem glorreichen Prototyp von C. A. Coulomb sehr ähnlich.
An dieser Stelle könnte man die Behauptung, jedes elektromechanische Instrument besitze eine bewegliche Vorrichtung – eine bewegliche »équipage« – und diese könne nur bestimmte Bewegungen ausführen, d. h. sie besitze nur eine »begrenzte Anzahl Freiheitsgrade«, als Binsenwahrheit bezeichnen. Die Funktionsmöglichkeiten eines Instruments durch negative Betonung ihrer Grenzen darzustellen, kann zu einer pessimistischen Einstellung zu Apparaten führen. Ein Optimist würde eher hervorheben, daß ein Instrument seine eigene Symmetrie besitzt, eingebettet in seine Struktur: wie ebene, zylindrische, schnekkenförmige Symmetrien etc.
Da diese Betrachtung auf jeden mechanischen Apparat angewandt werden kann, darf man die folgende Frage stellen: Ist der pessimistische oder der optimistische Gesichtspunkt besser geeignet, die Funktion wissenschaftlicher Instrumente zu verstehen? Gibt es allgemeine Kriterien dafür? M. Faraday benutzte den pessimistischen Standpunkt bei seiner Kritik an A. M. Ampère. Nach M. Faraday gab A. M. Ampère seiner Nadel nur einen einzigen Freiheitsgrad, indem er sie zwang, unter den verschiedenen Möglichkeiten freier Bewegungen um einen elektrischen Draht herum die Rotation um eine unbewegliche Achse durchzuführen.
M. Faraday setzte seine Ideen sofort in die Praxis um[8], indem er ein seltsames, aber geniales Gerät baute: den Prototyp eines elektrischen Rotationsmotors (s. Abb. 6). Nach moderner Auslegung von M. Faradays Thesen war das Ampèremeter in der Tat kein geeignetes Gerät, um die Eigenschaften magnetischer Felder zu erforschen: Sobald die Nadel vom Halter getrennt würde, um sich frei zu bewegen, würde sie dauernd um den Leitungsdraht rotieren und somit beweisen, daß der Magnetismus Tensoreigenschaften aufwies, die A. M. Ampère unbekannt waren. Tatsächlich war der französische Wissenschaftler ein überzeugter Anhänger der »Theorie der Zentralkräfte« als Newtonschem Grundmuster von Erklärungen in der Physik, während M. Faradays Vorstellungen implizit Newtonsche Kräfte im Elektromagnetismus ablehnten. Meines Erachtens zeigt der Fall A. M. Ampère – M. Faraday einen ganz allgemeinen Aspekt der Wechselwirkung[9] zwischen Theorie und Instrumenten bei der wissenschaftlichen Forschung. Jedes Gerät – jede Instrumentenklasse – hat eine eigene Struktur, durch die verschiedene Möglichkeiten einer Theorieprüfung und die Bedeutung dieser Tests festgelegt werden.
Dies wiederum bedeutet, daß ein Gerät eine Theorie soweit testen kann, wie es eine Struktur besitzt, und genau deshalb kann es auch nur eine begrenzte Anzahl theoretischer Folgerungen testen. Darüber hinaus kann es die Theorie nur in seiner Art testen, so daß das Instrument oder die Instrumentenklasse bestimmte Spuren in der Beziehung Theorie – Experiment hinterläßt[10]. Zieht man einen Terminus der Informationstheorie heran, kann man den ersten Teil dieser Behauptung auch anders ausdrücken: Jedes Instrument oder jede Geräteklasse enthält einen gewissen Anteil *»gespeicherter Information«*. Diese Information ist der Quell des Wissens, das man aus Instrumenten ziehen kann. Die Idee, daß Forschungsinstrumente eine bestimmte Menge meßbarer Information in sich bergen[11], wurde zuerst durch L. Brillouin geäußert und von D. Gabor und D. M. MacKay weiterentwickelt. E. H. Hutten[12] wandte diese Vorstellung in der Physik und Biologie an und begründete darauf seine Epistemologie.
Gespeicherte Information ist gleichzeitig der Grund für die begrenzte Qualität und Quantität der durch das Gerät erzielbaren Ergebnisse. Wir benutzen hierzu den Ausdruck *»Intrinsische Begrenzung«* eines Instrumentes oder seiner Klasse[13], um sie von anderen Beschränkungen, wie sie z. B. systematische oder zufällige Fehler hervorrufen, zu unterscheiden.
Versuchen wir nun, dieses Konzept der intrinsischen Begrenzung anhand der elektromechanischen Instrumente verständlich zu machen. Dazu holen wir etwas weiter aus.

C. F. Gauß und W. Weber waren in der Kunst, empfindliche und präzise elektromechanische Geräte zu bauen, unübertroffen (s. Abb. 7). Darüber hinaus waren sie überzeugt, daß das Endziel der gesamten physikalischen Theorie im Grunde genommen war, die Messung jeglicher elektrischer und magnetischer Effekte auf mechanische Größen[14] (besonders Kraft, Raum und Zeit) zu reduzieren. Diese Überzeugung fand ihren Ausdruck in einer grandiosen Theorie des absoluten Maßsystems: der Metrologie des Systems elektrischer und mechanischer Einheiten, d. h. der systematischen Ordnung elektrischer und magnetischer Einheiten in bezug auf die bekannten mechanischen Einheiten von Kraft, Raum und Zeit. Diese Metrologie und W. Webers elektrodynamische Theorie ergaben, daß eine ganz bestimmte Geschwindigkeit (später als Lichtgeschwindigkeit definiert) zum ersten Male als meßbar unter den Grundparametern in der Theorie auftauchte. Wie diese Geschwindigkeit auftrat, ist ebenfalls typisch für unsere Vorstellung über die Rolle wissenschaftlicher Instrumente in der Forschung: Die Lichtgeschwindigkeit stellte in W. Webers Elektrodynamik ein Verhältnis zwischen zwei auf verschiedene Weise bestimmten und gemessenen mechanischen Stromeinheiten dar. Die Geschwindigkeit war das unerwartete Ergebnis einer neuen Metrologie und der Zweckbestimmung elektromechanischer Instrumente infolge der mechanischen Auslegung der Physik. Die Bevorzugung der elektromechanischen Instrumente hatte auch Nachteile – das führt uns nun zum Problem der intrinsischen Begrenzung zurück. Die beweglichen Teile waren »träge« und infolge ihrer langen Ansprechzeit recht ungeeignet, um auf schnell wechselnde elektrische und magnetische Kräfte zu reagieren. Diese Begrenzung unterdrückte bei den Beobachtungen der wissenschaftlichen Forscher einen Großteil der sogenannten Übergangserscheinungen, wie z. B. elektromagnetische Fortpflanzungsphänomene. Sogar die Induktion wäre wohl M. Faradays scharfem Blick entgangen, hätte er eine der von C. F. Gauß und W. Weber konstruierten massiven Apparaturen dazu benutzt!



4.
Galvanometer von J. S. C. Schweigger. In: Journal für Chemie und Physik. Bd. 31/1821, Taf. I.

Manchmal sind sich die Wissenschaftler der begrenzten Möglichkeiten ihrer Instrumente nicht bewußt. Hierzu ein typisches Beispiel: Um seinen Verschiebungsstrom zu entdecken, fand selbst J. C. Maxwell, der durch seine Theorie des Elektromagnetismus Perspektiven eröffnete, die Mechanik über Bord zu werfen, keine bessere Lösung, als ein hochempfindliches Galvanometer zu benutzen, das er in eine dielektrische Substanz einführte[15]. Um die grundlegende Veränderung der elektromagnetischen Feldstruktur bei hohen Frequenzen als Folge des Verschiebungsstromes zu prüfen, war ein Experiment dieser

Art jedoch fast unbrauchbar. Auf Anraten von H. v. Helmholtz begann H. Hertz zunächst ebenfalls in der falschen Richtung zu arbeiten. Er änderte aber[16] bald darauf seine Methode und gleichzeitig seine Apparaturen, um die Maxwellsche Theorie zu testen: Er zog es vor, das veränderte Feld, d. h. die elektromagnetischen Wellen, direkt durch Anwendung eines elektrischen Funkenresonators zu untersuchen. Das ist ein außerordentliches Beispiel des Genius eines Forschers, der sich selbst von den begrenzten Möglichkeiten einer Instrumentenklasse befreite.

Noch ein anderer Begrenzungseffekt in der Geschichte der elektrischen Instrumente ist hier bemerkenswert. Deren Entwicklung scheint zeitweise einem bestimmten Vorbild zu folgen, wie z. B. der Hals der Elektro- und Galvanometer zeigt (der Hals ist die Stütz- und Schutzumhüllung, durch die der Spanndraht der »équipage« läuft). Der »Fortschritt« verlangte immer kürzere Hälse; der Grund für die Verkürzung mag eine bessere Auswahl des Drahtmaterials in Verbindung mit der Verbesserung seiner Elastizität gewesen sein. Durch den kurzen Hals wurden die Instrumente stabiler und transportfähiger. Die Erfindung eines anderen Systems für die rotierende »équipage« und zwar des Zapfensystems, besonders für das mit einer beweglichen Spule ausgerüstete Meßgerät geeignet, trug zur völligen Abschaffung des Halses bei. Das erste Gerät dieser Art war das Millivoltmeter, hergestellt von der Weston Electrical Instruments Co., Newark, New York (Patent-Nr. 1888), ein Instrument, das von der Weston als Versuchsprodukt auf den Markt gebracht wurde und sich als sehr erfolgreich erwies.

Instrumente werden im allgemeinen durch Anbringen von Verbesserungen und Veränderungen weiterentwickelt. Als Beispiel nenne ich hier die Entwicklung des Elektrometers: Eine bemerkenswerte Neuerung war die Verwendung des sogenannten Hilfsfeldes.

Wie bekannt, besteht diese Neuerung aus einer weiteren Potentialquelle neben der zu testenden, die dazu beiträgt, die Empfindlichkeit zu vergrößern und ein ständiges Gleichgewicht und eine lineare Skala zu erzielen. Dieses Konzept entspricht einer Art »feedback« aufgrund der Verwendung von Potentialdifferenzen des gleichen Typs wie diejenigen, die mit dem Gerät entdeckt werden sollen.

Vorbedingung für die Verwendung eines Hilfsfeldes ist die Beherrschung der Größenordnung der Hilfsquellen, ihrer Zeitbeständigkeit und Leckrate, was wiederum jahrelange Forschungsarbeit zur Aneignung des Grundwissens voraussetzte. Und tatsächlich wurden auch Hilfsfelder relativ spät zu Meßzwecken benutzt. W. Hanken war 1850 der erste, der sie anwandte. Die Erfindung wurde dann voll in W. Thomsons Quadrantenelektrometer ausgenutzt. Bei seinen Nachrichtenübertragungsversuchen durch Kabel über den Atlantik war er hauptsächlich darum bemüht, die Empfindlichkeit seiner Meßinstrumente zu vergrößern – sogar auf Kosten einer Verringerung der Präzision; Quadrantenelektrometer waren zu diesem Zweck sehr geeignet.

Gleichzeitig war er stark an präzisen Meßinstrumenten interessiert, um sein eigenes und J. C. Maxwells Ideal eines absoluten Systems elektrischer und magnetischer Einheiten in die Praxis umzusetzen. Dies war das Ziel, das sie als Mitglieder des »Committee for Electrical Standards« im Auftrag der »Royal Institution« erreichen wollten. Hierdurch entstand 1855 das absolute Elektrometer, eines der bedeutendsten Geräte in der Elektrizitätsforschung des 19. Jahrhunderts, um elektrische Potentiale und Kräfte in Einheiten der Gravitationskraft zu messen. Dieses erste absolute Elektrometer war der Geschicklichkeit von W. Thomson zu verdanken. Bis 1869 verbesserte er sein Gerät immer wieder. Speziell benutzte er es, um den elektromagnetischen Umrechnungsfaktor zu messen, der – in seinen und J. C. Maxwells gewählten Einheiten – der Lichtgeschwindigkeit gleich war. Bekannt ist, daß J. C. Maxwell diese Gleichheit als wichtigen Beweis für seine elektromagnetische Theorie über das Licht ansah. Die Erfindung des absoluten Elektrometers durch W. Thomson und anderer absoluter Instrumente durch C. F. Gauß und W. Weber war ungeheuer wichtig für das Testen von J. C. Maxwells elektromagnetischer Theorie des Lichtes, einer der bedeutendsten paradigmatischen Umwälzungen in der Wissenschaft des 19. Jahrhunderts.

Zu diesem Punkt ist wohl ein Kommentar angebracht: Im allgemeinen wird behauptet, daß die Metrologie, d. h. die Wissenschaft der Maße und der Messungen, nur am Rande theoretischer Konzeptbildung wichtig ist. Ihre Rolle könne erst dann beginnen, wenn Begriffe klar und deutlich durch die Theorie definiert seien. Nach unseren Ausführungen ist dies jedoch eine Unterschätzung[17]. Dabei wird ebenfalls die Rolle und Funktion der Instrumente im Aufbau einer Theorie zu gering geschätzt. Unsere Folgerung ist, daß Instrumente nicht die »schlafenden Helfer« einer Theorie sind, und nur dann herangezogen werden, wenn eine angeblich schon vollständige Theorie nur noch experimentell getestet werden soll. Wie unser Beispiel zeigt, konnte die Theorie eines absoluten Meßsystems und die elektromagnetische Theorie des Lichtes nur im Zusammenhang mit der Konstruktion absoluter Instrumente erfaßbar und wichtig für die Wissenschaft werden.

Wäre es nicht angebrachter, Instrumente als wichtige Helfer schon bei der Entwicklung unserer Ideen[18] zu betrachten, obwohl sie natürlich auch Mitprodukte dieser Ideen sind? Ende des vergangenen Jahrhunderts wurde diese Ansicht bereits von niemand anderem als E. Mach vertreten. Im Laufe von Vorlesungen in Wien und Prag (1883–84) behauptete er, daß das »Prinzip« der Ladungserhaltung in der Elektrodynamik eine Folge von C. A. Coulombs Meßmethode gewesen sei, elektrostatische Effekte durch die von geladenen Körpern entwickelten Kräfte zu bestimmen. Mit anderen Worten: Die Ladungserhaltung, die Grundlage jeder elektrodynamischen Theorie (Quanten-Elektrodynamik inbegriffen), war das Resultat der Benutzung einer Torsionswaage zur Messung elektrischer Effekte.

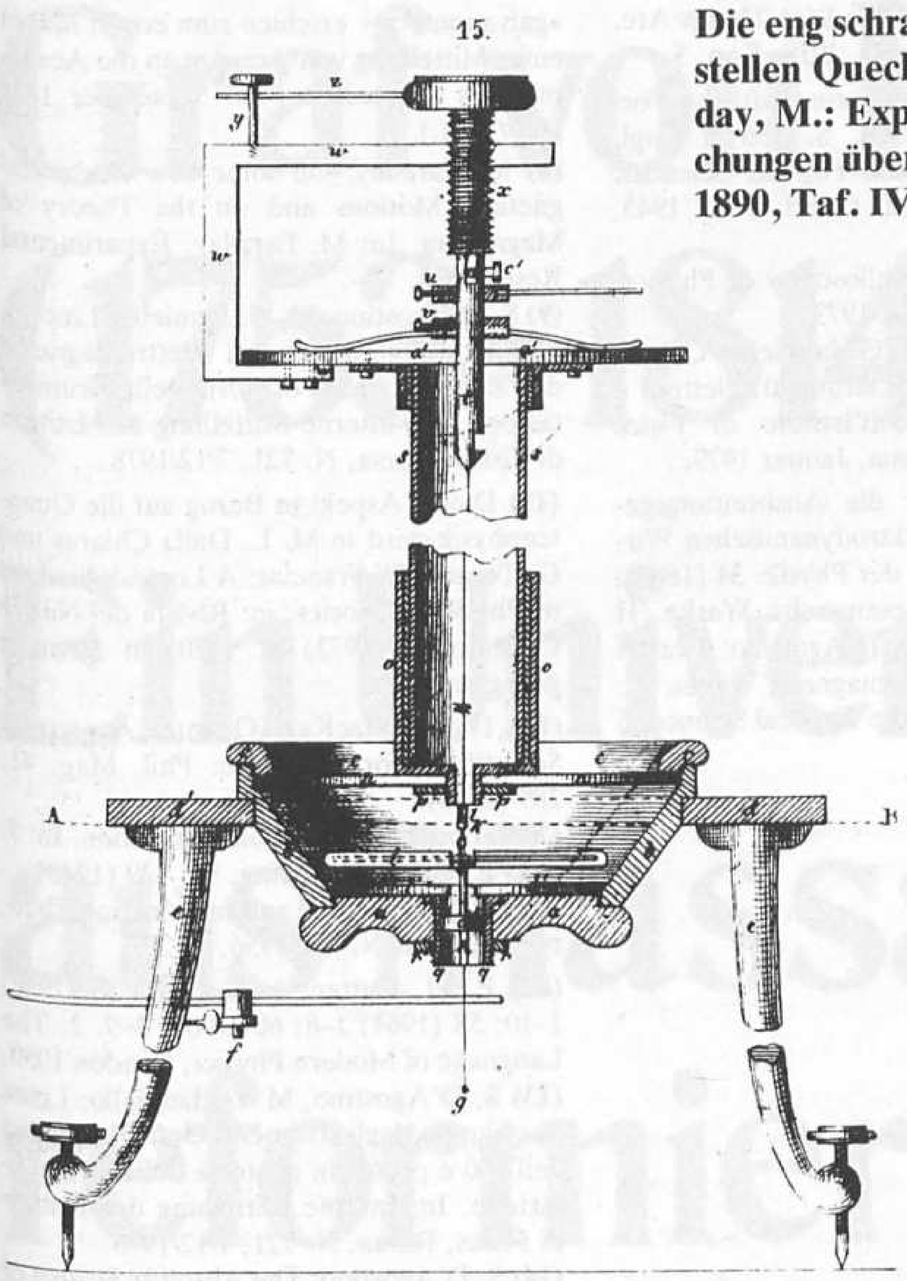
E. Mach führte zum Beweis folgendes an: Hätte P. T. Riess sein Thermometer (s. Abb. 8) vor C. A. Coulombs Torsionswaage erfunden, würde die »sogenannte Elektrizitätsmenge« mit der Wärmeerzeugung oder mit der Verrichtung von Arbeit abnehmen, während sie bei der Coulombschen Methode unverändert bleibt; beim Thermometer wäre deshalb die Elektrizität keine *Substanz* sondern *Bewegung*, während sie für uns immer noch eine Substanz ist. Der Grund, weshalb wir verschiedene Vorstellungen von Elektrizität und Wärme hätten, sei rein historisch, zufällig und konventionell[19].

E. Machs Konventionalismus übertreibt vielleicht eine bestimmte Theorie von Konzeptbildung in der Physik. Er zeigt jedoch Probleme auf, die beim Nachdenken über das Verhältnis zwischen Instrumenten und theoretischer Forschung auftreten.

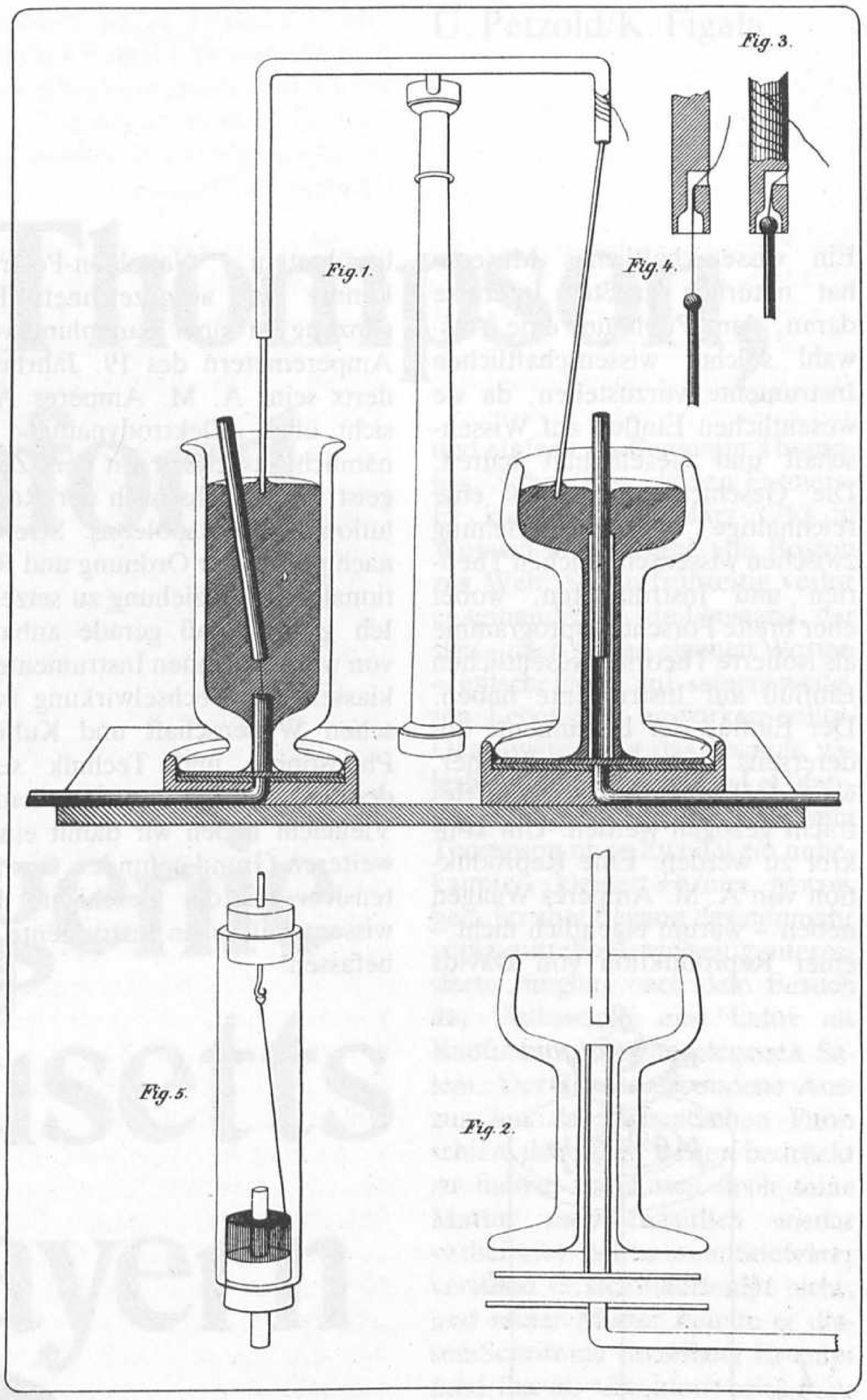
Ich habe von verschiedenen Gesichtspunkten her das Konzept der »Instrumentenklasse« beleuchtet und möchte mit einigen Bemerkungen über die Wichtigkeit dieses Konzepts für die Wissenschaftsgeschichtsschreibung und für die Museologie schließen.

Wie wir gesehen haben, stehen die Probleme im Hinblick auf die intrinsische Begrenzung, auf gespeicherte Information etc. alle in Beziehung zu einer Klasse von Instrumenten und nicht zu einem einzigen Apparat. Diese Behauptung möchte ich an einem bestimmten Fall illustrieren: Interessant für den Wissenschaftshistoriker ist bei G. S. Ohms Elektrometer – der Drehwaage, wie er sie nannte –, daß es erst mit einem Thermoelement abgeändert werden mußte, um es zur Auffindung des wohlbekannten Ohmschen Gesetzes benutzen zu können (s. Abb. 9a+b). Diese Abänderung ist aber nur klar verständlich und wichtig, wenn man sie in bezug auf andere unverändert gebliebene Instrumente betrachtet, d. h. in Zusammenhang mit der ganzen Klasse. Das gleiche gilt für M. Deprez und A. d'Arsonvals Abänderung des Nadelgalvanometers: Nur wenn man von den verschiedenen Versuchen, die Empfindlichkeit des Nadelgalvanometers ohne Präzisionsverlust zu vergrößern, weiß, kann man den Wert dieser Neuerung schätzen.

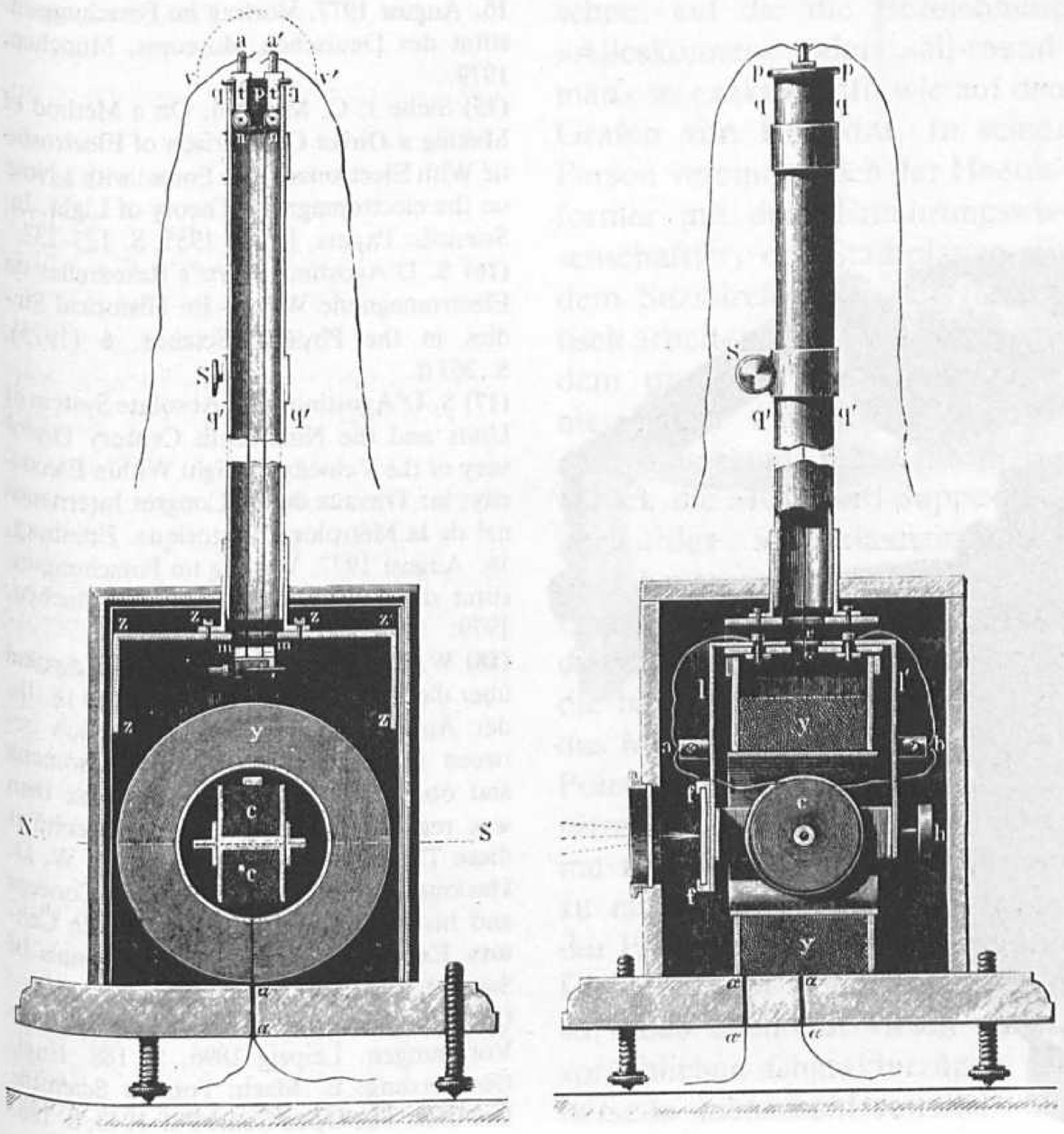
5.
Elektrometer von F. Dellmann. In: Annalen der Physik. Bd. 86/ 1852, Taf. II.



6.
M. Faraday 1821: Rotation eines Magnetpols um einen stromdurchflossenen Draht (Fig. 1) bzw. eines stromdurchflossenen Drahtes um einen Magnetpol (Fig. 4,5). Die eng schraffierten Bereiche stellen Quecksilber dar. In: Faraday, M.: Experimentaluntersuchungen über Elektrizität. Bd. 2/ 1890, Taf. IV.

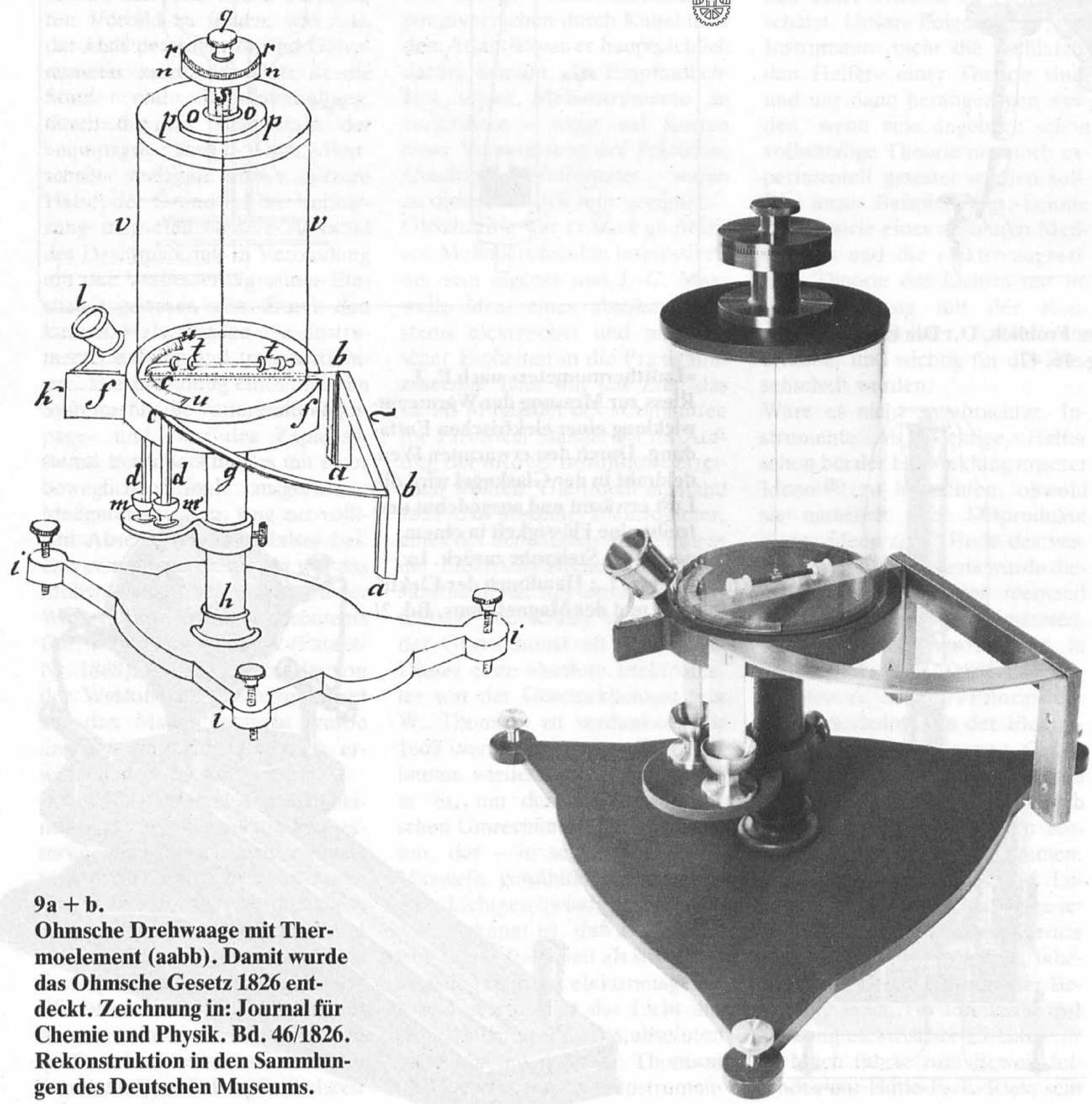


7.
Webersches Elektrodynamometer. In: Fröhlich, O.: Die Entwicklung der elektrischen Messungen 1905. Fig. 46, 47.



8.
»Lufthermometer« nach P. T. Riess zur Messung der Wärmeentwicklung einer elektrischen Entladung. Durch den erwärmten Wendeldraht in der Glaskugel wird die Luft erwärmt und ausgedehnt und treibt eine Flüssigkeit in einem geneigten Steigrohr zurück. In: Graetz, L.: Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Bd. 2/ 1912.

Ein wissenschaftliches Museum hat natürlich größtes Interesse daran, dem Publikum eine Auswahl solcher wissenschaftlichen Instrumente vorzustellen, da sie wesentlichen Einfluß auf Wissenschaft und Gesellschaft hatten. Die Geschichte zeigt uns eine reichhaltige Wechselbeziehung zwischen wissenschaftlichen Theorien und Instrumenten, wobei eher breite Forschungsprogramme als isolierte Theorien wesentlichen Einfluß auf Instrumente haben. Der Einfluß der Instrumente andererseits ist offensichtlicher, wenn Instrumentenklassen in Betracht gezogen werden. Um konkret zu werden: Eine Reproduktion von A. M. Ampères Waagen neben – warum eigentlich nicht – einer Reproduktion von Davids berühmtem Napoleon-Portrait könnte eine ausgezeichnete Ergänzung zu einer Sammlung von Ampèremetern des 19. Jahrhunderts sein. A. M. Ampères Ansicht über »Elektrodynamik« ist nämlich tatsächlich mit dem Zeitgeist Frankreichs nach der Revolution und Napoleons Streben nach politischer Ordnung und Rationalität in Beziehung zu setzen. Ich glaube, daß gerade anhand von weitreichenden Instrumentenklassen die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Kultur, Philosophie und Technik sehr deutlich gezeigt werden kann. Vielleicht haben wir damit einen weiteren Grund gefunden, uns intensiver mit der Geschichte der wissenschaftlichen Instrumente zu befassen!



9a + b.
Ohmsche Drehwaage mit Thermoelement (aabb). Damit wurde das Ohmsche Gesetz 1826 entdeckt. Zeichnung in: Journal für Chemie und Physik. Bd. 46/1826. Rekonstruktion in den Sammlungen des Deutschen Museums.

Anmerkungen:

(1) Dieser Ansicht ist auch Thomas S. Kuhn. Siehe: T. S. Kuhn: Die grundlegende Spannung: Tradition und Neuerung. In: derselbe: Die Entstehung des Neuen. Frankfurt 1978.

(2) P. W. Bridgman: The Way Things Are. Havard University Press, 1959, Kap. 5.

(3) E. Mach: Populärwissenschaftliche Vorlesungen. Leipzig 1896, S. 186 f. Engl. Übersetzung: E. Mach: Popular Scientific Lectures. The Open Court Pbl. 1943, S. 168–171.

(4) M. Bunge: The Philosophy of Physics. Boston Studies, Reidel 1973.

(5) S. D'Agostino, M. G. Ianniello: Catalogo della collezione di strumenti elettrici e magnetici. Museo dell'Istituto di Fisica dell'Università di Roma, Januar 1979.

(6) H. Hertz: Über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen. In: Annalen der Physik. 34 (1888), S. 551. Auch in: Gesammelte Werke. II (1895), S. 115–132. S. D'Agostino: Hertz's Researches on Electromagnetic Waves. In: Historical Studies in the Physical Science. 6 (1975), S. 263 ff.

(7) A. W. Humphreys: The Development of the Conception and Measurement of Electric Current. In: Annals of Science. 2 (1937), S. 164–178.
A. Joly: Histoire du galvanomètre. In: La Nature, N. 3293, Paris, 1959. Der Ausdruck »galvanomètre« erschien zum ersten Mal in einer Mitteilung von Ampère an die Académie des Sciences am 20. September 1820 (Joly, Zit.).

(8) M. Faraday: On some new electromagnetical Motions and on the Theory of Magnetism. In: M. Faraday: Experimental Researches.

(9) S. D'Agostino, M. G. Ianniello: Linee di sviluppo degli strumenti elettromagnetici dell'800 e problemi di storia della strumentazione. In: Interne Mitteilung des Istituto di Fisica, Roma, N. 721, 7/12/1978.

(10) Dieser Aspekt in Bezug auf die Quantenphysik wird in M. L. Dalla Chiaras und G. Toraldo Di Francias: A Logical Analysis of Physical Theories, in: Rivista del Nuovo Cimento, 3 (1973) S. 1–20, in Betracht gezogen.

(11) D. M. MacKay: Quantal Aspects of Scientific Information. In: Phil. Mag. 41, 289 (1950).
D. Gabor: Theory of Communication. In: J. Inst. Electr. Engineering. 93, 429 (1943).
L. Brillouin: Science and Information Theory. Ac. Press N. Y., 1956, S. 287.

(12) E. H. Hutten: 1. Scientia. 56 (1962) 1–10; 58 (1964) 1–8; 60 (1966) 3–9. 2. The Language of Modern Physics. London 1959.

(13) S. D'Agostino, M. G. Ianniello: Linee di sviluppo degli strumenti elettromagnetici dell'800 e problemi di storia della strumentazione. In: Interne Mitteilung des Istituto di Fisica, Roma, N. 721, 7/12/1978.

(14) S. D'Agostino: The Absolute System of Units and the Nineteenth Century Discovery of the Velocity of Light Within Electricity. In : Travaux du IIe Congrès International de la Métrologie Historique. Edinburg, 16. August 1977. Vortrag im Forschungsinstitut des Deutschen Museums, München, 1979.

(15) Siehe J. C. Maxwell: On a Method of Making a Direct Comparison of Electrostatic With Electromagnetic Force; with a Note on the electromagnetic Theory of Light. In: Scientific Papers, Dover 1955, S. 125–133.

(16) S. D'Agostino: Hertz's Researches on Electromagnetic Waves. In: Historical Studies in the Physical Science. 6 (1975), S. 263 ff.

(17) S. D'Agostino: The Absolute System of Units and the Nineteenth Century Discovery of the Velocity of Light Within Electricity; in: Travaux du IIe Congrès International de la Métrologie Historique. Edinburg, 16. August 1977. Vortrag im Forschungsinstitut des Deutschen Museums, München, 1979.

(18) W. D. Hackmann ist in seinem Artikel über die Experimentierforschung des 18. Jh. der Auffassung, daß »The interaction between instrumentally induced phenomena and observations was more complex than was realized at the time«. Er unterstützt diese These dort sehr überzeugend. W. D. Hackmann: Relationship Between Concept and Instrument Design in Eighteenth Century Experimental Science. In: Annals of Science. 36 (1979) S. 205–224.

(19) E. Mach: Populärwissenschaftliche Vorlesungen. Leipzig 1896, S. 188. Engl. Übersetzung: E. Mach: Popular Scientific Lectures. The Open Court Pbl. 1943, S. 188.

U. Petzold/K. Figala

Sir Benjamin Thompson, Graf von Rumford (1753-1814)

Ein Universalgenie aus Massachusetts reformiert Bayern

Es gibt wohl nur wenige Menschen, auf die die Bezeichnung »Alleskönner« oder »all-roundman« so exakt zutrifft wie auf den Grafen von Rumford. In seiner Person vereinigte sich der Heeresformer mit dem Ernährungswissenschaftler, der Stadtplaner mit dem Sozialreformer, der theoretisch arbeitende Naturforscher mit dem praktisch denkenden Ingenieur, der Polizeireformer mit dem Staatsmann. Auf ihn gehen zurück die »Rumford-Suppe« wie auch der »frühklassizistische«, noch heute vielgeliebte »Englische Garten« im Herzen Münchens, die Einführung der Kartoffel in die bayerische Küche ebenso wie das Meldewesen in München, die Polizeistunde, entscheidende Ansätze zur Lösung sozialer Probleme neben umfassenden Arbeiten zu einer neuen Wärmetheorie in der Physik und vieles mehr.
Ein Mann mit vielen Talenten also, aber auch mit vielen widersprüchlichen Charakterzügen: einerseits menschenfreundlich mit einem klaren Blick für die Bedürfnisse der Unterprivilegierten, doch ebenso überzeugter Aristokrat, in seinen Gedanken oft seiner Zeit voraus, dann wieder pedantisch bis ins kleinste, seine Zeitgenossen immer wieder durch seinen großen, persönlichen Charme von sich einnehmend, um sie sich doch kurze Zeit später zu Feinden zu machen.
Er war ein Weltbürger im wahrsten Sinne des Wortes: Zeit seines Lebens war er auf Reisen. So liegen die wichtigsten Orte seines Wirkens nicht in Amerika, seinem Geburtsland, sondern in Europa: München, London und Paris.
Doch gehen wir chronologisch vor.

Amerika – Vom Kaufmannslehrling zum englischen Agenten

Geboren wurde der spätere Reichsgraf des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation in der damaligen englischen Kolonialprovinz Massachusetts schlicht und einfach als Benjamin Thompson, Sohn eines kleinen Farmers. Er kam am 28. März 1753 in Woburn in der Nähe von Boston zur Welt. Schon frühzeitig verlor er seinen Vater, ein Umstand, der sich – nach seinen eigenen Worten – entscheidend auf seinen weiteren Lebensweg auswirken sollte. Denn wäre nicht das gesamte väterliche Erbe an den Onkel übergegangen, wäre Benjamin Thompson ohne Zweifel ein unbekannter, kleiner Farmer geworben. So aber begann der nunmehr völlig mittellose, vielseitig interessierte Jüngling nach dem Besuch der Volksschule eine Lehre als Kaufmann im nahegelegenen Salem. Der damit verbundene Auszug aus der heimatlichen Farm schien ihn nicht weiter bedrückt zu haben, hatte sich doch seine Mutter zwischenzeitlich wieder verheiratet. Mit seinem Stiefvater verstand er sich überhaupt nicht, und seiner Mutter konnte er diesen Schritt nie verzeihen. Er empfand ihn als »Treulosigkeit« ihm, dem Sohn, gegenüber. Möglicherweise liegt hier schon der Grund für sein späteres zwiespältiges Verhältnis dem weiblichen Geschlecht gegenüber.
In die Zeit seiner Lehre fällt nun auch die erste Bekanntschaft mit wissenschaftlichen Problemen, hauptsächlich angeregt und gefördert durch den Umgang mit dem Pastor von Salem sowie einem älteren Freund aus Woburn, Loammi Baldwin. Die Lehrzeit des aufgeweckten, jungen Benjamin endete jedoch schon bald ziemlich abrupt, als er nämlich beim Versuch, brillante, noch nie dagewesene Feuerwerkskörper herzustellen, durch unachtsames Experimentieren eine heftige Explosion auslöste und sich nicht nur dabei verletzte, sondern auch beträchtlichen Schaden im Laden seines Lehrherrn anrichtete. Der zweite Versuch, in einer kaufmännischen Laufbahn Fuß zu fassen, scheiterte ebenfalls, da sich inzwischen die politischen Verhältnisse in den nordamerikanischen Kolonien entscheidend geändert hatten.

Friedrich Ludwig Sckell, Kurfürst Karl Theodor und Graf Rumford bei der Gestaltung des Englischen Gartens (Entwurf zu einem Wandgemälde von A. Palme) (Stadtarchiv München)

Die schon längere Zeit unterschwellig vorhandenen Bestrebungen zur Loslösung von der englischen Krone führten 1770 zu ersten blutigen Auseinandersetzungen in Boston, die schließlich von den amerikanischen Siedlern mit einem Boykott englischer Waren beantwortet wurden. Die Zeiten sahen entsprechend düster aus für Kaufleute. Also sah sich Thompson lieber gleich nach einer neuen Tätigkeit um.

Die nächsten Jahre verbrachte er nun als von Dorf zu Dorf reisender Lehrer. Grundkenntnisse in allen Fachrichtungen hatte er sich ja bereits durch seine wissenschaftlichen Interessen erworben, und diese baute er jetzt durch Selbststudium systematisch aus. Ein Tagebuchauszug aus dieser Zeit ist äußerst interessant, zeigt er doch bereits hier Thompsons Hang zur Gründlichkeit und Selbstdisziplin, aber auch zur Pedanterie. Es ist die Beschreibung seines Tagesablaufes:

»Von elf bis sechs Uhr – Schlafen. Um sechs Uhr aufstehen, Gesicht und Hände waschen. Sechs bis acht – zur Hälfte turnen, zur anderen studieren. Acht bis zehn – Frühstück, Morgenandacht usw. Zehn bis zwölf – durchwegs studieren. Zwölf bis eins – Mittagsmahl usw. Eins bis vier – dauerndes Studium. Vier bis fünf – mich ablenken durch Unterhaltung oder Leibesübungen. Fünf bis Bettgehzeit – was immer mich lockt: sei es, spazieren zu gehen, oder zu Hause zu bleiben und Anatomie, Physik oder Chemie zu studieren . . .«

Sehr rasch vollzog sich auch sein gesellschaftlicher Aufstieg. 1772 heiratete der erst 19jährige eine verwitwete Pfarrerstochter, die zwar 14 Jahre älter war als er selbst, ihm jedoch mit ihrem nicht unbeträchtlichen Vermögen einen recht komfortablen Lebensstil ermöglichte. Noch im selben Jahr trat er in die Dienste der englischen Armee. Dieser Schritt hatte jedoch einen Schönheitsfehler: In den Augen seiner Landsleute, der die Unabhängigkeit von der englischen Krone fordernden Neuengland-Staatler, war er zum Überläufer, zum Verräter, geworden.

Erstaunlicherweise wurde der blutjunge, feldunerfahrene Major der britischen Armee auch nie zum aktiven Dienst eingezogen, sondern Thompson blieb in Concord, der Heimat seiner Frau. Als er sich jedoch immer häufiger den Angriffen seiner Landsleute ausgesetzt sah, beschloß er, seine Familie – 1774 war die Tochter Sally, eigentlich Sarah, zur Welt gekommen – zu verlassen und sich in Boston der britischen Armee anzuschließen. Ein entscheidender Schritt, denn seine Frau sollte er nie mehr sehen, seine Tochter erst wieder als junge Frau in Europa. Dies geschah im Jahre 1775, doch auch Boston hielt ihn nicht lange, denn schon im nächsten Frühjahr verließ er die Stadt. Sein Ziel war nun England, genauer: London.

Nach seiner Abreise tauchten immer wieder Fragen und Gerüchte bezüglich seiner Aufgabe in der britischen Armee auf. Sie konnten jedoch erst in unseren Tagen geklärt werden, als in Archiven Spionagebriefe an den britischen General Gage gefunden wurden, die genaue Berichte über die Lage in den Kolonien sowie die Aktionen der Aufständischen enthielten. Einer davon stammte eindeutig aus der Feder Benjamin Thompsons. Damit hatten sich die damaligen Gerüchte bestätigt – er war ein Agent im Dienste der britischen Armee gewesen.

England – Vom Major zum Ritter

Benjamin Thompson kam also nach London. Er war einer von vielen Emigranten, die sich hier versammelt hatten, in der Hoffnung auf einen baldigen Sieg der Briten und damit auf eine baldige Rückkehr in die Heimat als britische Kronkolonie. Nicht wenige von ihnen mußten diese Zeit allerdings in äußerst ärmlichen Verhältnissen zubringen, nicht jedoch der junge Benjamin.

Ausgerüstet mit zuverlässigen politischen Informationen gelang es ihm, in die Dienste des Lord George Germain, Staatssekretär für die Kolonien, zu treten, der allgemein als völlig unfähiger Minister galt, aber sich nun in der Lage sah, mit Hilfe der Kenntnisse des jungen Amerikaners seinen Ruf erheblich aufzubessern. Als Gegenleistung zeigte sich Lord Germain in allen Belangen äußerst erkenntlich. So eröffnete er Thompson unter anderem die Möglichkeit, sich seinen wissenschaftlichen Interessen – z. B. Experimenten mit Schießpulver und den dabei entstehenden Wärmeproblemen – zu widmen. Dies war der Beginn einer Laufbahn, die ihren ersten Höhepunkt 1779 fand, als Thompson schließlich Mitglied der Londoner »Royal Society« wurde, einer der ältesten und renommiertesten wissenschaftlichen Vereinigungen der Neuzeit.

Die weiteren Umstände der Zusammenarbeit zwischen »Genie und Dilettant« sind hier weniger von Interesse. Lord Germains Stern war schließlich wieder im Sinken begriffen, als die Situation in den Kolonien für die Briten immer hoffnungsloser wurde. 1776 war ja bekanntlich das Jahr der berühmten Unabhängigkeitserklärung der nunmehrigen »Vereinigten Staaten von Nordamerika« gewesen, der Krieg jedoch war noch nicht beendet.

Neben diesen wenig erfolgversprechenden beruflichen Zukunftsaussichten sah sich Thompson außerdem von immer mehr Feinden umgeben – teils durch Neid der anderen auf den Aufsteiger, teils durch sein zur Rücksichtslosigkeit neigendes Wesen bedingt –, und so beschloß er, sich lieber an die Front zu melden, in der Hoffnung, neue Lorbeeren zu ernten.

1781 kam er, nunmehr Oberstleutnant, nach etwas umständlicher Reise nach New York. Viel zu tun blieb für ihn nach der dort herrschenden Lage allerdings nicht mehr. Er konnte nur noch versuchen, den Rück- oder besser Abzug seiner Einheit in geordnete Bahnen zu lenken. Eine Episode aus dieser Zeit sei hier erwähnt, wirft sie doch ein etwas seltsames Licht auf Thompson: Er ließ nämlich aus unerfindlichen Gründen von seinen Soldaten eine Befestigungsanlage errichten. Dies aber nicht irgendwo, sondern ausgerechnet auf einem alten Friedhof. Die Proteste der Bevölkerung lassen sich lebhaft vorstellen. Seine Popularität unter seinen Landsleuten hatte er damit nicht gerade gesteigert. Jedenfalls verließ er schon 1783 sein Geburtsland endgültig, um nach England zurückzukehren. Allerdings wurden seine Hoffnungen auf die Fortsetzung seiner militärischen Laufbahn bitter enttäuscht. Man beförderte ihn gerade noch zum Oberst und setzte ihn anschließend in den Ruhestand – mit halbem Gehalt auf Lebenszeit.

Was tut nun ein arbeitsloser, junger Offizier, der für ein Pensionärsdasein viel zu ehrgeizig und tatkräftig ist? Er sucht sich einen neuen Kriegsschauplatz. Dieser lag nach Thompsons Meinung auf dem Kontinent, wo sich ein Konflikt zwischen Österreich und der Türkei anbahnte. Benjamin Thompson brach also zu einer Reise nach Wien auf, um dort dem Kaiser seine Dienste anzubieten. Doch es sollte anders kommen.

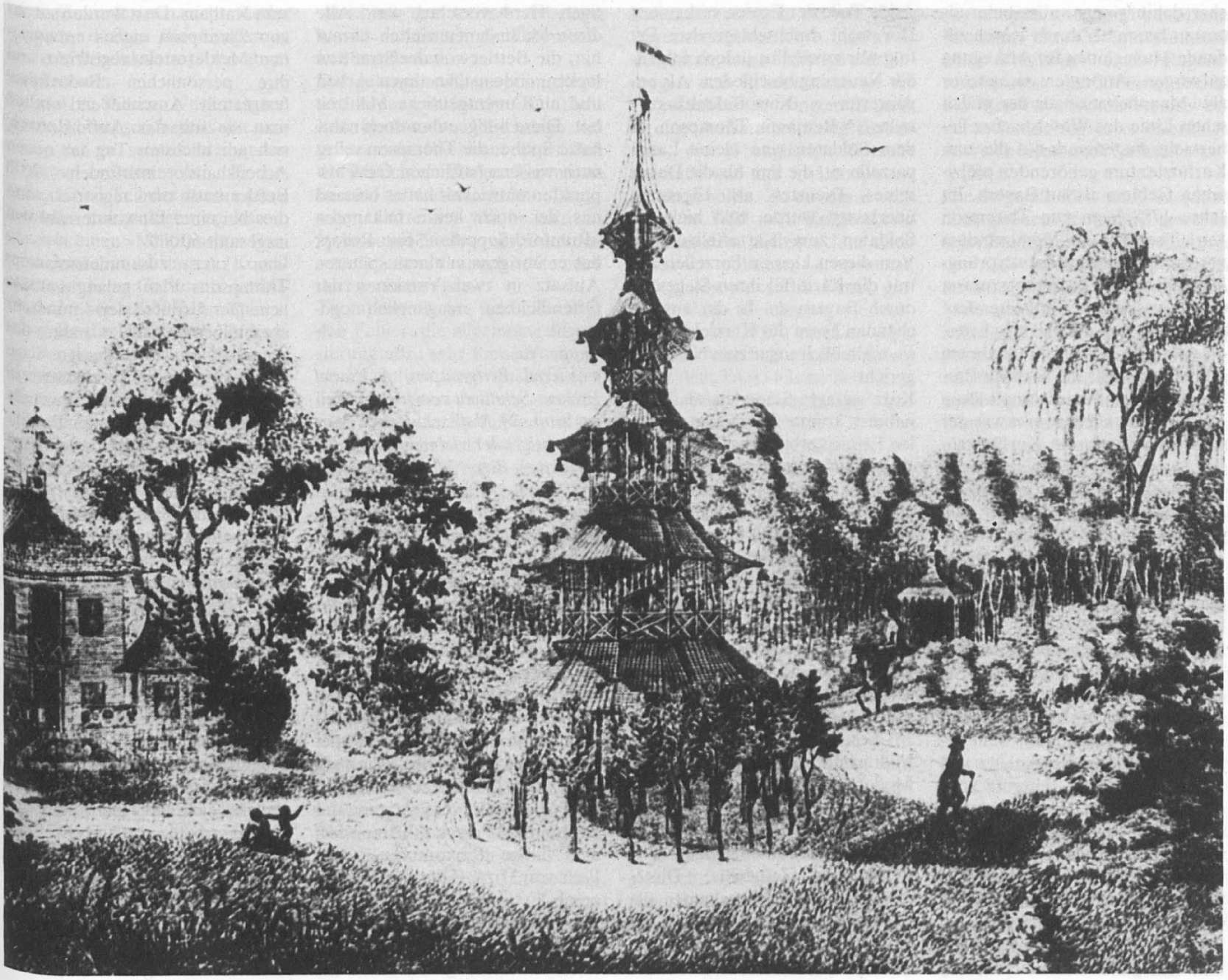
Unten: Der Chinesische Turm in seinem ursprünglichen Zustand (Kupfer-Radierung, 1791) (Stadtarchiv München)

Seine Reise über den Kontinent führte ihn auch nach Straßburg, wo zur selben Zeit Herzog Maximilian Joseph von Zweibrücken weilte, der spätere Kurfürst und ab 1805 erste König von Bayern. Thompson verstand es, wie schon bei anderen Gelegenheiten, durch seine imposante Erscheinung und sein selbstsicheres Auftreten großen Eindruck zu hinterlassen, und so forderte ihn der Herzog auf, bei der Weiterreise in München Station zu machen. Er stattete ihn überdies mit einem Empfehlungsschreiben an seinen Onkel Karl Theodor, den bayerischen Kurfürsten, aus. Dieser teilte den günstigen Eindruck, den sein Neffe von dem Amerikaner gewonnen hatte, und bot Thompson eine Stellung an, verbunden mit der Aufgabe, eine Verwaltungsreform durchzuführen. Thompson bat sich jedoch Bedenkzeit aus, um sich doch erst noch in Wien umzusehen. Als er dort allerdings erfuhr, daß seine Dienste nicht benötigt würden, sandte er dem Kurfürsten umgehend seine Zusage und begab sich selbst nach England, um dort die Erlaubnis einzuholen, als Untertan der englischen Krone in den Dienst eines fremden Landes treten zu dürfen. Es folgte eine ausgesprochen angenehme Überraschung: Er erhielt nicht nur die gewünschte Erlaubnis, sondern – gewissermaßen als Abschiedsgeschenk – einen Adelstitel dazu. Der englische König schlug ihn zum Ritter, und so wurde aus Benjamin Thompson Sir Benjamin. Dieser Umstand war mit Sicherheit äußerst wichig für seine späteren Erfolge in Bayern. Denn als einfacher Bürgerlicher hätte er seitens der Münchner Hofgesellschaft wohl erheblich mehr Widerstand bei der Durchsetzung seiner Reformideen zu spüren bekommen.

München – Vom Heeresreformer zum Reichsgrafen

Als Sir Benjamin Thompson 1784 seinen Dienst im Kurfürstentum Bayern antrat, begann ein Abschnitt seines Lebens, der sich – unterbrochen von längeren Aufenthalten in London und Paris – bis zum Jahre 1810 erstrecken sollte. Doch zunächst einmal folgte er dem Rat seines Brotherrn Karl Theodor. Er reiste vier Jahre lang durch das Land, um sich mit der Sprache und den Gegebenheiten Bayerns vertraut zu machen und einen Überblick zu bekommen, wo denn sinnvollerweise mit Reformen anzusetzen sei. Es bot sich ihm ein Bild, wie es auch heute noch in den Köpfen einiger nichtbayerischer Zeitgenossen herumspukt: Bayern war damals tatsächlich ein reichlich rückständiges Land.

Unter anderem befand sich die Armee in einem jammervollen Zustand, was zur Folge hatte, daß Städte und Dörfer von uniformierten Bettlern regelrecht heimgesucht wurden. Es fehlte an tatkräf-



tigen Beamten, die genug Ideen und auch Mut hatten, die herrschenden Mißstände klar zu erkennen und abzubauen. Genauso düster sah es im Bereich der Wissenschaft aus, obwohl doch Bayern immerhin seit 1759 mit einer »Churbayerischen Akademie der Wissenschaften« aufwarten konnte, nicht zuletzt dank der wissenschaftlichen Vorarbeiten und Reformfreudigkeit des Pollinger Augustiner-Chorherrn Eusebius Amort und dessen Freundeskreis, der sogar von 1722–1740 eine eigene wissenschaftliche Zeitschrift, den »Parnassus Boicus«, ins Leben gerufen hatte.

Diese Mißstände waren wohl nicht zuletzt Schuld des Kurfürsten, dessen Interessen – er war ja schon in fortgeschrittenem Alter – eher dahin gingen, alles beim alten zu lassen als durch einschneidende Maßnahmen für Aufregung zu sorgen. Außerdem richtete er als »Mannheimer« aus der pfälzischen Linie der Wittelsbacher lieber sein Augenmerk auf die zum Kurfürstentum gehörenden pfälzischen Gebiete als auf Bayern. Im Jahre 1788 legte nun Thompson Karl Theodor ein Memorandum vor, in dem er statt der ursprünglich geplanten Verwaltungsreform eine wesentlich umfassendere Heeresreform entwickelt hatte, die mit begleitenden Maßnahmen schließlich sogar die sozialen Probleme des Landes insgesamt lösen sollte. Erstaunlicherweise war der sonst eher apathische Kurfürst sofort von den Plänen und der Gründlichkeit des Amerikaners eingenommen, so daß er ihm durch die Ernennung zum Kriegsminister, Polizeiminister, Generalmajor, Kammerherrn und Staatsrat völlige Handlungsfreiheit gab.

Mit der Heeresreform begann Thompsons umfassendes Werk in Bayern, denn all seine anderen Projekte hingen in irgendeiner Form damit zusammen. Sein erster Schritt war die Anlage von festen Garnisonen. Hierbei wurden die sozialen Bedingungen in den Kasernen und die Besoldung so ausgerichtet, daß für die Soldaten die Notwendigkeit des Bettelns für ihren Lebensunterhalt entfiel.

Der damals durch den ständigen Müßiggang der Soldaten im Übermaß herrschende »Gammeldienst« in der Armee wurde unter anderem dadurch eingeschränkt, daß Thompson die Leute zu Arbeiten z. B. im Straßenbau heranzog. Dazu ließ er Militärkapellen aufspielen, um die Leute bei Laune zu halten. Ferner ließ er Schulen und Musterviehzuchtanstalten errichten, die im übrigen nicht nur dem Militär, sondern auch der bäuerlichen Bevölkerung zugute kommen sollten. Schließlich gewährte er den Soldaten während der Erntezeit lange Dienstbefreiungen, damit sie auf den heimatlichen Gehöften mithelfen konnten. In der Vergangenheit war das Elend auf dem Lande ja häufig erst entstanden, weil bei dauernden Rekrutierungen einfach Arbeitskräfte fehlten und dadurch große Teile der Ernten verkamen.

Der wohl durchschlagendste Erfolg war zweifellos jedoch folgender Neuerung beschieden: Als begeisterter »Kartoffelanhänger« teilte Sir Benjamin Thompson jedem Soldaten eine kleine Landparzelle zu, die ihm für die Dauer seines Dienstes als Eigentum überlassen wurde, und hielt die Soldaten zum Kartoffelbau an. Von diesen kleinen Parzellen aus trat die Kartoffel ihren Siegeszug durch Bayern an. In der ansprechenden Form des Knödels wurde sie schließlich sogar zum Nationalgericht.

Kurz gesagt: Seine ersten Maßnahmen konnte Thompson als vollen Erfolg verbuchen. Er hatte die Armut auf dem Lande sicher nicht abgeschafft, aber doch erheblich eingedämmt, und er hatte die Armee zu einem funktionierenden Instrument umgebildet – weniger in militärischer Hinsicht als vielmehr im Sinne einer »Stütze der Gesellschaft«. Seinen eigenen Worten zufolge hatte er »Soldaten zu Bürgern und Bürger zu Soldaten« gemacht. Das klingt doch schon zumindest recht preußisch!

In diesen engeren Komplex der Militärreform gehören auch die Modernisierung der Kanonengießerei und der Militärwerkstätten in Mannheim sowie der Neubau einer eigenen Kanonengießerei im Münchener Zeughaus. Dieses sollte übrigens Jahre später der Ort seines größten wissenschaftlichen Triumphes werden.

Thompsons nächster Schritt betraf das Problem der Bettler in München. Die Stadt war damals offensichtlich von Tausenden von ihnen überschwemmt, wobei es oftmals nicht nur beim Betteln blieb. Seiner Ansicht nach konnte diesen »moralisch verkommenen« Menschen am ehesten dadurch geholfen werden, daß man ihnen eine gewisse materielle Sicherheit bot. Entsprechend dieser für damalige Zeiten höchst fortschrittlichen Auffassung bestand der Kern seines Projektes in einem sogenannten »Militärischen Arbeitshaus«. Dazu wurde ein heruntergekommenes Fabrikgebäude in der Au mit Werkstätten aller Sparten eingerichtet, dazu eine Küche zur Massenspeisung, die mit einem nach Thompsons eigenen Erkenntnissen konstruierten, neuartigen Herd versehen war. Alle diese Maßnahmen zielten darauf hin, die Bettler von der Straße zu locken, indem man ihnen Arbeit und eine unentgeltliche Mahlzeit bot. Diese billige, aber doch nahrhafte Speise, die Thompson selbst nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten entwickelt hatte, bestand aus der noch heute bekannten »Rumford-Suppe«. Sein Rezept hat er übrigens in einem späteren Aufsatz in zwei Versionen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht:

Suppe No. I:
4 Viertel Perlgraupen, 4 Viertel Erbsen, Schnitten von feinem Weizenbrod, 24 Maß schwacher Bier-Weinessig oder vielmehr sauer gewordenes Bier, Waßer ungefähr 560 Maaß
Suppe No. II:
2 Viertel Perlgraupen, 2 Viertel Erbsen, 8 Viertel Kartoffeln, Brodschnitte, Salz, Weinessig, Waßer

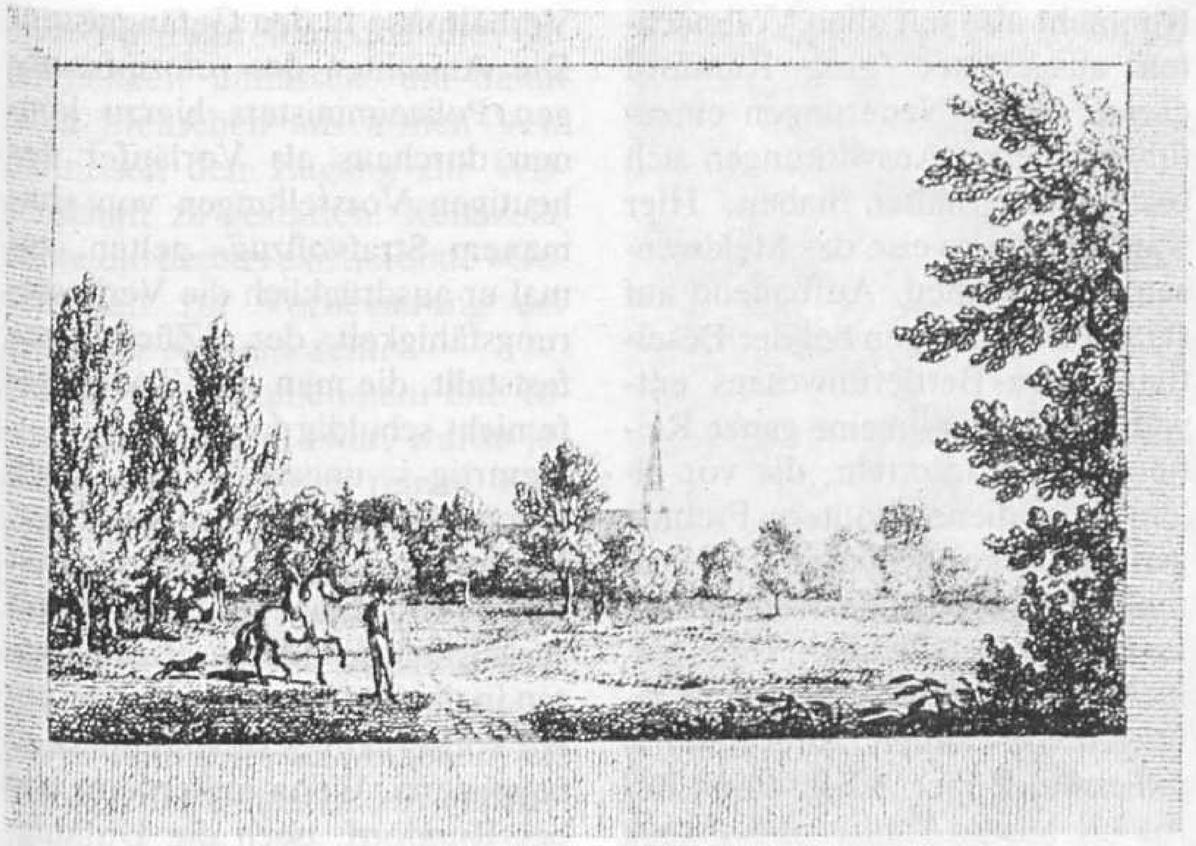
Da Thompson die Rezepte mit der ihm eigenen Gründlichkeit in Tabellen zusammengefaßt hat, die neben den genauen Gewichtsumrechnungen auch sämtliche Kostenansätze enthalten, können sie hier nur in verkürzter Form wiedergegeben werden. Sie waren angesetzt für 1200 Portionen, wobei sich – unter Berücksichtigung der Kosten für Personal, Brennstoff und fällige Reparaturen – ein Preis von 3 bzw. 2 Pfg. pro Portion ergab.

Die heutigen Versionen dieser einstmaligen »Armeleutesuppe« sind natürlich längst nicht mehr so frugal. In der verfeinertsten Abart à la Sacher finden sich Zusätze wie Speck, Suppengrün und verschiedene Gewürze bis hin zu Rindsknochen, Schweinskopf und mit Sahne verschlagenes Eigelb (für diesen Hinweis danken die Verfasser Herrn Dipl.-Arch. K. H. Thron, Großmeister vom Herd). Noch eine kleine Notiz am Rande: Die Franzosen sollten schon wenig später mit »potage à la Rumford« ein Gericht bezeichnen, das absolut nicht schmeckt.

Aber kehren wir zum Münchner Bettlerproblem zurück. Am 1. 1. 1790 begann die große Aktion: Angehörige der umliegenden Garnisonen durchstreiften die Straßen, nahmen sämtliche Bettler, derer sie habhaft werden konnten, fest und brachten sie zum Rathaus. Dort wurden sie auf von Thompson eigens entworfenen Meldezetteln registriert und ihre persönlichen Bedürfnisse festgestellt. Anschließend entließ man sie mit der Aufforderung, sich am nächsten Tag im neuen Arbeitshaus einzufinden. 2600 Bettler hatte man registriert, und dies bei einer Einwohnerzahl von insgesamt 60 000!

Um kurz zusammenzufassen: Thompsons Plan gelang vorzüglich. Der Großteil der – nunmehr ehemaligen – Bettler nahm das Angebot an, und wenige Tage später konnten die Werkstätten in der Au ihre Produktion aufnehmen, übrigens auch unter Beteiligung von Kindern, die nach Thompsons eigenem Bericht aber nur für leichtere Arbeiten in Betracht kamen. Hergestellt wurden Ausrüstungsgegenstände für die Armee. Damit hatte der erfinderische Amerikaner wieder einmal zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: einerseits war das Bettlerproblem im wesentlichen gelöst, andererseits hatte er eine Institution geschaffen, die kostengünstig für die Armee produzieren konnte.

Die Einmaligkeit des Projektes bestand jedoch vor allem darin, daß es sich hier nicht um eine Zwangsarbeitsanstalt – obwohl sie in späteren Jahren einen solchen Charakter annahm –, sondern um eine Institution zur Resozialisierung handelte. Berichten zufolge waren später nur noch etwa 1400 Arbeiter ständig im Arbeitshaus



Englischer Garten mit Blick auf Schwabing (Stadtarchiv München)

beschäftigt. Da jedoch die Bettelei in Zukunft auch nicht wieder zunahm, dürften die übrigen in normale Produktionsstätten abgewandert sein.
Parallel zu diesem Unternehmen plante Thompson bereits ein weiteres, das zu seinem bleibenden Denkmal werden sollte. Er begann, einen Teil der versumpften Isarauen trockenlegen zu lassen, um dort einen »Militärischen Garten« entstehen zu lassen. Konzipiert war dieser Garten als Ausbildungs-, aber auch Vergnügungsstätte für die Garnison, allerdings mit der ausdrücklichen Forderung Thompsons verknüpft, dieses Gelände auch dem Bürger zugänglich zu machen. Geplant waren künstliche Seen und Wasserläufe, eine Viehzuchtanstalt, breite Wege und ein Café. Auch der Chinesische Turm war eine Idee Thompsons. Die Arbeiten wurden, wie schon bei früheren Projekten, von Soldaten ausgeführt – Thompson verstand es wieder einmal, die Armee zum Wohl der Stadt einzusetzen. Mit der tatkräftigen Unterstützung des kurfürstlichen Hofgärtners Friedrich Ludwig Sckell, auf den übrigens auch der berühmte Schwetzinger Schloßpark zurückgeht, entstand nun ein Erholungsgelände, um dessen »demokratisches Grün« München noch heute von vielen Städten beneidet wird. Im Mai 1790 war es dann soweit: Karl Theodor besuchte erstmals den neuen Park – damals noch »Theodor-Park« genannt – mit seinem Gefolge und war offensichtlich tief beeindruckt. Zwei Jahre später, nach Abschluß der letzten Arbeiten, wurde dann auch die Öffentlichkeit zugelassen.
Die gelungene Konzeption dieser von Anfang an für die Öffentlichkeit bestimmten Parkanlage begeisterte das Publikum derart, daß die Münchner Bürger Thompson bereits zu Lebzeiten im »Englischen Garten« – wie er bald im Volksmund hieß – ein Denkmal setzen ließen, das auch heute noch dort zu finden ist.
Thompson machte jetzt allerdings den Fehler, die allgemeine Begeisterung allzu sehr für sich ausnutzen zu wollen. Eine von ihm selbst initiierte Unterschriftensammlung zum Lobe des Kurfürsten, in erster Linie aber wohl zum Lobe des Sir Benjamin, erboste den Stadtrat gewaltig und führte schließlich zu einem Protest beim Kurfürsten. Dieser jedoch dachte nicht daran, seinen Schützling fallen zu lassen, der Stadtrat mußte sich zähneknirschend entschuldigen, während Sir Benjamin Thompson für seine Verdienste in den Stand eines Reichsgrafen erhoben wurde. Fortan durfte er sich Graf von Rumford nennen.
Damit war die erste Tätigkeitsphase des nunmehrigen Grafen in Bayern abgeschlossen. Zwar ließe sich noch einiges über andere Projekte, wie das einer Militärakademie, berichten, doch würde dies den Rahmen dieser Darstellung bei weitem sprengen. Summa summarum: Rumford hatte es verstanden, innerhalb von vier Jahren – rechnet man die »Vorbereitungszeit« nicht hinzu – das Gesicht Bayerns, speziell Münchens, nachhaltig zu verändern.

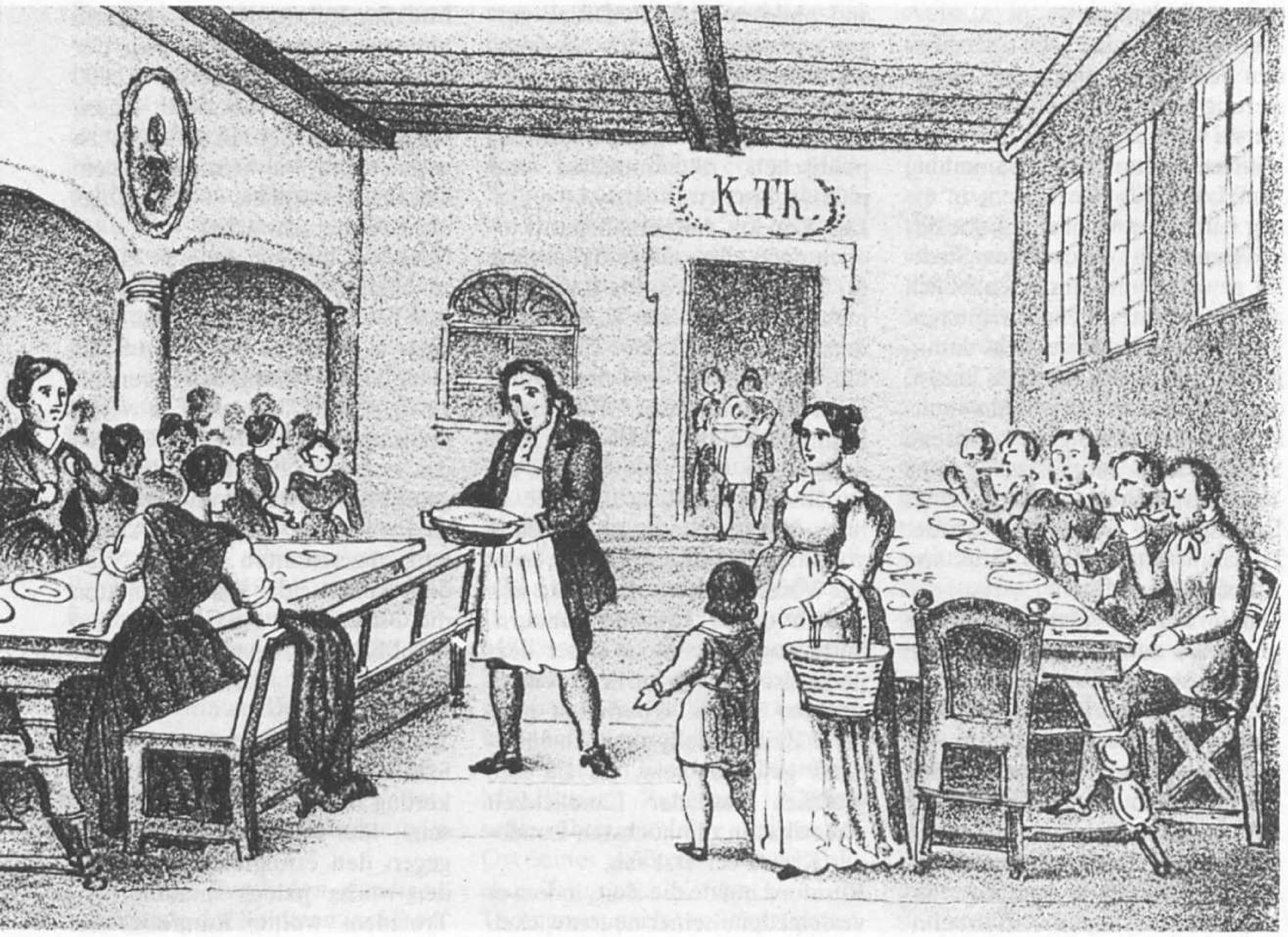
London und nochmals München – Wiedersehen mit der Tochter

Die nächsten Jahre mußte Rumford etwas zurückstecken. Sein angegriffener Gesundheitszustand veranlaßte ihn, für einige Zeit in Italien Erholung zu suchen. Nach Bayern zurückgekehrt, machte er sich daran, seine bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse an die Öffentlichkeit zu bringen. Er stellte eine Aufsatzsammlung zusammen, die in englischer Sprache abgefaßt war und in London erscheinen sollte. Zu diesem Zweck reiste er 1795 nach England, wo dann ab dem nächsten Jahr seine »Essays, political, economical, and philosophical« in Druck gingen. Fast gleichzeitig jedoch, nämlich ab 1797, erschien eine etwas erweiterte deutsche Fassung unter dem Titel »Kleine Schriften, politischen, ökonomischen und philosophischen Inhalts«.
Der London-Aufenthalt hatte jedoch noch eine andere Bedeutung für Rumford – er sollte nach nunmehr 21 Jahren seine Tochter wiedersehen. Auf seine Einladung hin traf sie 1796 in London ein. Dem Jugendfreund Rumfords, Loammi Baldwin, der sich nach dem Tode ihrer Mutter um sie gekümmert hatte, schrieb sie in ihrer ersten Wiedersehensfreude von ihrem Vater, er sei »der beste alle Väter«. Wie schnell sollte sich jedoch dieser Eindruck ändern, hatte doch gerade sie unter dem pedantischen Wesen ihres Vaters sehr zu leiden. Überhaupt muß diese Zeit für Sally ziemlich aufregend gewesen sein, als sie sich plötzlich aus der Ländlichkeit Amerikas in die höchsten Londoner Kreise versetzt sah.
Rumford nützte die Zeit, indem er verschiedene seiner neuentwickelten Herde in England bekannt machte – unter anderem den »Rumford-Röster«, einen Heißluftherd – und daneben eine »Gesellschaft zur Verbesserung der Lage der Armen« ins Leben rief.
Seine Pläne wurden jäh unterbrochen, als im Juli 1797 ein dringender »Hilferuf« aus Bayern kam. Bekanntlich hatte im Jahre 1789 in Frankreich die Große Revolution stattgefunden, in deren Folge Europa von einer ganzen Reihe von kriegerischen Auseinandersetzungen überzogen wurde. Bayern, zu dieser Zeit noch auf Neutralität bedacht, sah sich nun plötzlich sowohl durch ein französisches als auch durch ein österreichisches Heer bedroht. Graf Rumford eilte sofort in Begleitung seiner Tochter nach München, um die Stadt vor einer Besetzung zu bewahren. Nachdem der Kurfürst Rumford zum Oberhaupt eines Regentschaftsrates und Oberbefehlshaber der bayerischen Armee ernannt hatte, zog er es allerdings vor, sich selbst nach Sachsen abzusetzen.
Die folgende Zeit muß für München äußerst dramatisch gewesen sein. Beide Armeen näherten sich der Stadt und forderten jeweils Einlaß. Rumford lehnte beide Male ab. Dabei sah er sich der Schwierigkeit ausgesetzt, 12000 Soldaten, die in der Stadt lagen, zusätzlich zu den Bewohnern zu verköstigen, was ihm bei seinem Organisationstalent allerdings nicht weiter schwerfiel.
Nachdem die verfeindeten Heere zu beiden Seiten der Stadt Position bezogen hatten, geschah nach einer bangen Zeit des Wartens das Wunder: Die Franzosen zogen unverrichteter Dinge ab. Ein weiteres französisches Heer im Rücken des vor München liegenden war geschlagen worden, und es stand zu befürchten, daß diese Armee nun abgeschnitten würde. Nach dem Rückzug der Franzosen taten die Österreicher ein Gleiches, und für München bestand dank der Kaltblütigkeit Rumfords keine Gefahr mehr.
Wieder einmal konnte sich Rumford der Dankbarkeit der Bevölkerung und des Kurfürsten sicher sein – der Neid der Hofbeamten gegen den erfolgreichen Ausländer wuchs jedoch unaufhörlich. Trotzdem wollte Rumford nun

sein Reformierungswerk vollenden.
Dazu gehörte einmal die Schleifung der alten Befestigungsanlagen, die schon lange die Ausweitung der Stadt behinderten. Die Militärs sträubten sich zwar energisch, aber Rumford konnte sich dank des weiter gewachsenen Wohlwollens Karl Theodors durchsetzen. Das Münchner Stadtbild in seiner heutigen Form wurde nachhaltig davon geprägt: Der Karlsplatz entstand mit seinem charakteristischen Rondell, und an die Stelle der alten Anlagen traten neue Straßen – der heutige Altstadtring. Lediglich Sendlinger und Isartor blieben erhalten.
Der nächste Schritt war eine Reformierung des Polizeiwesens, und zwar eine umfassende. Karl Theodor mag wohl geahnt haben, daß Rumford dabei auf erheblichen Widerstand seitens der Verwaltung stoßen sollte und hatte deshalb die Ernennung des Grafen zum Polizeiminister mit besonderen Mahnungen versehen. Die Bekanntmachung dieser Ernennung aus dem Jahre 1798 lautet folgendermaßen:

SERENISSIMUS ELECTOR!
Seine Churfürstl. Durchläucht haben höchtdero Kämmerer, wirklich geheimen Rath, und Generallieutenant Reichsgrafen von Rumford aus besonderen höchsten Zutrauen die Errichtung und Herstellung der Polizey, dann die Besorgung, und Handhabung der öffentlichen Ruhe und Ordnung in allem ihren ausgedehnten Umfange unmittelbar übertragen, und selben die nöthigen Verhaltungsbefehle darüber wirklich ertheilt.
Diese höchste Verfügung wird also der hiesig Churfürstl. Oberen Landesregierung zu dem Ende bekannt gemacht, damit gedachtem Reichsgrafen von Rumford in Erfüllung dieser höchsten Absichten nicht nur allein keine Hindernisse in den Weg gelegt werden, sondern demselben auf jedmaliges Verlangen aller mögliche Vorschub, und alle thätige Unterstützung hierin geleistet werde.
München den 28. Jäner 1798
Carl Theodor Churfürst.
L. S. Vt. Freyh. v. Hertling.
Ad Mandatum Serenissimi D^ni D^ni Ducis & Electoris proprium.
v. Schneidheim.

Nunmehr also mit allen Vollmachten ausgerüstet, ging Rumford daran, einige Neuerungen einzuführen, deren Auswirkungen sich bis heute erhalten haben. Hier wäre beispielsweise das Meldewesen zu erwähnen. Aufbauend auf seinen Erfahrungen bei der Beseitigung des Bettlerunwesens entwarf Sir Benjamin eine ganze Reihe von Meldezetteln, die vor allem dazu dienen sollten, Fremde genauer zu kontrollieren. Die Formulare entsprachen seiner bekannten Gründlichkeit: Sie enthielten alles Wissenswerte, angefangen von Namen, Alter und Familienstand über Adresse und Beruf bis hin zu Dauer und Zweck des Aufenthaltes. Auch die Polizeistunde geht auf diese Zeit zurück. Damals wurde sie noch auf 11 Uhr abends festgesetzt. Allerdings wurden gleichzeitig bestimmte Freinächte eingeführt und die Patrouillen angehalten, nicht allzu streng zu verfahren. Rumford wollte es sich offenbar mit den Bayern nicht ganz verderben. Abgerundet wurde der Komplex der Polizeireform durch eine Neuerung, die wiederum sehr modern anmutet: Verbesserung der Verhältnisse in den Gefängnissen. Die Ansichten des reformfreudigen Polizeiministers hierzu können durchaus als Vorläufer der heutigen Vorstellungen von »humanem Strafvollzug« gelten, zumal er ausdrücklich die Verbesserungsfähigkeit der »Züchtlinge« feststellt, die man »der Todesstrafe nicht schuldig fand«.
Derartig ungewohnte Ideen brachten ihm natürlich nicht nur Wohlwollen ein. Die Radikalität seiner Vorschläge und die oftmals rücksichtslose Durchsetzung waren in der Tat kaum dazu angetan, ein konservatives Beamtenherz zu begeistern. Wenn außerdem, wie bei Rumford, noch die Unfähigkeit hinzukommt, Untergebene maßvoll zu behandeln, läßt sich leicht einsehen, daß seine Stellung am Hofe immer mehr untergraben wurde. Schließlich mußte sich sogar Karl Theodor Gedanken um die Zukunft seines Schützlings machen.
Es entstand der Plan, Rumford als bayerischen Gesandten nach London zu schicken und ihn damit auf ehrenvolle Weise aus dem näheren Kreis des Hofes zu entfernen.



Blick in eine »Rumforder Suppenanstalt« (1793) (Stadtarchiv München)

London – Die Royal Institution

Rumford betrat also in Begleitung seiner Tochter im Herbst 1798 wieder einmal englischen Boden. Doch statt im Range eines Diplomaten, mußte er sich plötzlich als Privatmann betrachten: Der englische König war nämlich höchst erbost, daß man es wagte, ihm einen Untertanen seiner eigenen Krone als Vertreter einer ausländischen Macht zu präsentieren. Alle Proteste nutzten nichts, Karl Theodor mußte einen anderen Gesandten finden.
Rumford blieb dennoch in England und widmete sich in der Folgezeit vor allem seinen wissenschaftlichen Interessen. Sein bemerkenswertestes Projekt aus dieser Zeit ist zweifellos die Gründung der »Royal Institution« in den Jahren 1799 bis 1800. Dabei schwebte ihm ein »Haus der Industrie« vor, in dem es »etwas zu sehen und anzufassen« geben sollte. Die Institution sollte sowohl Möglichkeiten zu wissenschaftlicher Arbeit bieten, als auch Lehrwerkstätten, Modellausstellungen

Graf Rumford und Gräfin Baumgarten (Aquarell von Johann Georg v. Dillis, 1791) (Privatbesitz)

und Vortragsreihen für die Öffentlichkeit umfassen, um damit auch Menschen aus armen Verhältnissen den Zugang zur Wissenschaft zu gestatten. Keimzelle sollte die bereits existierende »Gesellschaft zur Verbesserung der Lage der Armen« sein.
Um es vorwegzunehmen: Die Institution entstand zwar, wurde jedoch bald zu einer reinen Forschungsstätte reduziert, sei es aus Geldmangel, sei es, weil Rumfords Vorstellungen von Volksbildung auf wenig Verständnis stießen. Erst 100 Jahre später gelang etwas Ähnliches in München, als nämlich das Deutsche Museum errichtet wurde. Die Zusammenarbeit von Oskar v. Miller und Georg Kerschensteiner ließ hier tatsächlich ein Haus der Industrie entstehen, das in seiner Kombination aus Forschungs- und Volksbildungsstätte sowie pädagogischer Anstalt den Rumfordschen Vorstellungen sehr nahe kommt.
Doch zurück zur »Royal Institution«. Auch in diesem Falle brachte es Rumford wieder einmal sehr schnell fertig, sich mit allen an dem Projekt Beteiligten zu überwerfen. Es gelang ihm zwar noch, den berühmten Chemiker Sir Humphrey Davy zu verpflichten und damit den wissenschaftlichen Ruf des Instituts zu begründen, doch anschließend zog er es vor, seine Mitarbeit einzustellen und statt dessen 1801 nach München zurückzukehren.
Er reiste diesmal allein, denn auch seine Tochter hatte sich von ihm abgewandt, nachdem er zweimal auf recht seltsame Weise Sallys Heiratspläne hintertrieben hatte. Zudem hatte sie schon in München erfahren, daß der ihr gegenüber sich so sittenstreng gebärdende Herr Vater eine uneheliche Tochter hatte. In ihrer Enttäuschung hatte sie es schließlich vorgezogen, schon 1799 nach Amerika zurückzukehren, dort bestaunt als »die Gräfin«, wie sie genannt wurde, die an den wichtigsten Höfen der Alten Welt verkehrt hatte.
Rumford selbst hielt es diesmal aber auch nicht lange in München. Zwar war er auf persönliche Einladung des neuen Kurfürsten Maximilian Joseph gekommen, doch erwiesen sich die Widerstände gegen seine Person am Hofe immer noch als zu stark, als daß ein neues Staatsamt für ihn in Frage gekommen wäre. Er entschloß sich daher, nach Paris zu reisen.

Paris – ein zweiter Eheversuch

Das Frankreich, das Rumford bei seiner Ankunft vorfand, hatte gerade die blutige nachrevolutionäre Zeit überwunden und befand sich wieder auf dem besten Wege zur Monarchie. Der Mann an der Spitze des Staates nannte sich vorerst noch »Erster Konsul« und hieß Napoleon Bonaparte.
Da zu jener Zeit Krieg zwischen England und Frankreich herrschte, ergab sich nun die etwas außergewöhnliche Situation, daß ein Untertan des einen kriegführenden Landes dem Herrscher des anderen begegnete und sich beide durchaus verstanden: Rumford wurde Napoleon vorgestellt. Dies geschah im Anschluß an eine Sitzung des »Institut National de France«, wo Rumford mit so berühmten Wissenschaftlern wie dem italienischen Physiker A. Volta und dem italienisch-französischen Mathematiker J. L. Lagrange zusammentraf und wo er auch später dem Franzosen P. S. Laplace, der unter Napoleon Innenminister war und als Mathematiker die klassische Himmelsmechanik vollendet dargestellt hat, begegnet ist. Aber viel nachhaltiger und entscheidender sollte sich für ihn zweifellos die Begegnung mit Anne Lavoisier gestalten, deren außergewöhnliche Persönlichkeit eine kleine Abschweifung an dieser Stelle lohnt.
Madame Lavoisier war die Witwe eines der größten Chemiker aller Zeiten. Antoine Laurent Lavoisier wurde insbesondere berühmt durch seine Analyse der Luft und der Interpretation des Sauerstoffes als »Motor« der Verbrennungsvorgänge. Anne wurde schon im Alter von knapp 14 Jahren mit ihm verheiratet, begnügte sich in der Folgezeit aber keineswegs mit einer stillen Hausfrauenrolle, sondern wurde die wichtigste Schülerin und Mitarbeiterin ihres Mannes. Neben der Mithilfe im Labor übersetzte sie für ihren Mann wichtige Werke aus dem Englischen und ließ sich schließlich sogar zur Kupferstecherin ausbilden, um die bedeutendsten Werke ihres Mannes mit wissenschaftlichen Illustrationen versehen zu können. Nach seinem Tode gab sie zudem seinen wissenschaftlichen Nachlaß heraus. Lavoisier selbst kam auf recht tragische Weise ums Leben. In den Revolutionswirren wurde er Opfer einer mehr als zweifelhaften Denunziationskampagne, die dazu führte, daß er schließlich 1794 zusammen mit seinem Schwiegervater durch die Guillotine hingerichtet wurde. Die von den Verantwortlichen des Terrorregimes hierbei aufgestellte Devise »Die Republik braucht keine Wissenschaftler« sollte bald traurige Weltberühmtheit erlangen. Um dem gleichen Schicksal zu entgehen, tauchte Anne Lavoisier für einige Zeit unter, kehrte jedoch nach Paris zurück, nachdem ihr Mann rehabilitiert worden war. Sein Tod wurde zum Justizirrtum erklärt. Wider Erwarten spielte die lebenslustige Anne nun keineswegs die Rolle der trauernden Witwe, sondern ihr Salon war schon bald wieder Treffpunkt der wichtigsten Gelehrten Frankreichs.
Bei einer dieser Zusammenkünfte wurde nun Rumford dieser ebenso schönen wie geistvollen Frau vorgestellt und war nicht nur tief und nachhaltig von ihr beeindruckt, sondern geradezu begeistert und sofort verliebt. Bevor er sich aber aus diesem Grund jetzt endgültig in Frankreich niederließ, trat Rumford 1802 noch einmal eine Reise nach England an, um von hier aus nach München zurückzukehren, da Maximilian Joseph in einer Staatsangelegenheit seinen Rat gewünscht hatte. Rumford blieb bis Frühjahr 1803, ohne jedoch nochmals in die Geschicke Bayerns einzugreifen.
Im selben Jahr, nach einer Reise durch die Schweiz zusammen mit Anne Lavoisier, siedelte er nach Frankreich über, wo er schließlich Anne im Jahre 1805 heiratete. Die Verbindung dieser zwei außergewöhnlichen Menschen sollte jedoch gerade vier Jahre dauern, da sich die Unterschiede zwischen Rumfords pedantischem Wesen und dem lebenslustigen Naturell seiner Frau als zu groß, ja als unüberbrückbar erwiesen. Am ersten Jahrestag der Hochzeit 1806 bezeichnete Rumford die anfänglich so glühend verehrte Anne in einem Brief an Sally bereits als »weiblichen Drachen«. Dieser Meinungsumschwung dürfte allerdings kaum auf eine tatsächliche Änderung im Wesen Anne Lavoisiers zurückzuführen sein, sondern wohl eher wiederum auf Rumfords Unvermögen im persönlichen Umgang mit anderen Menschen, insbesondere, wenn es sich um Frauen handelte und diese auch noch wagten, eine andere Meinung zu vertreten als er. Der »weibliche Drachen« Anne hatte immerhin eine ausgesprochen har-

Rumfords ökonomischer Herd für die Puppenküche (Modell, um 1800) (Stadtarchiv München)

monische Ehe hinter sich, was man von Rumford kaum behaupten kann. 1809 erfolgte die unvermeidlich gewordene Scheidung, und Rumford bezog ein eigenes Haus in Auteuil bei Paris. Seine Zeit verbrachte er meist in der Zurückgezogenheit seines Labors, vergraben in wissenschaftliche Arbeiten. Die vielen neuen Forschungsergebnisse, mit denen er in diesen Jahren immer wieder vor das schon erwähnte »Institut National de France« trat, beweisen dies zur Genüge.

Doch auch hier wieder: Neider und Gekränkte – die daraus resultierende Enttäuschung war wohl die Hauptursache, warum sich der Vielgereiste auch in Frankreich nie ganz wohl gefühlt zu haben scheint. Nach Amerika konnte oder wollte er jedoch nicht zurück, obwohl er dies die ganzen Jahre zuvor immer wieder erwogen hatte. Die Engländer schließlich konnten es ihm nie verzeihen, daß er sich während des Krieges mit Frankreich auf die Seite des Feindes gestellt hatte. So nahm er gern eine Einladung des nunmehrigen Königs von Bayern, Max Joseph, nach München an. Noch einmal konnte er den bestens gepflegten und prächtig gewordenen »Englischen Garten« betrachten, und noch einmal konnte er sich um Bayern verdient machen: Er half dem König bei der Gründung der »Akademie der Künste und Wissenschaften«.

Und doch beschloß er, nach Paris zurückzukehren und sich dort in sein Haus zurückzuziehen. Auf seine dringenden Bitten hin kehrte schließlich auch seine Tochter aus Amerika zu ihm zurück. 1812 war dann das Jahr seiner letzten wissenschaftlichen Veröffentlichung, und im folgenden Jahr erhielt er noch einmal Besuch von »seiner« Royal Institution: Der mittlerweile hochberühmte Chemiker Humphrey Davy, den Rumford – wie erwähnt – an diese Institution geholt hatte, kam nach Paris und brachte einen Assistenten mit, der als sein Nachfolger einer der ganz großen Physiker werden sollte: Michael Faraday.

Am 21. August 1814 schließlich erlag Sir Benjamin Thompson, Graf von Rumford, einem plötzlichen Fieber. Er wurde auf dem Friedhof von Auteuil beigesetzt, wo sein Grab noch heute zu finden ist. Seine außerordentliche Vielseitigkeit, aber auch sein zwiespältiges Wesen, durch das er zeit seines Lebens seine Mitmenschen verunsichert hatte, sind auch auf der Grabinschrift festgehalten: Dort findet sich nach der Würdigung seiner großen Leistungen folgender Zusatz:

In Bayern:
Generalleutnant, Generalstabschef, Staatsrat und Kriegsminister
In Frankreich:
Mitglied der Akademie der Wissenschaften

Rumfords Tochter Sally lebte noch bis zum Jahre 1852, finanziell abgesichert – wie übrigens auch schon ihr Vater – durch eine lebenslange Pension des bayerischen Staates. Sie muß sich wohl zu einer etwas schrulligen, alten Jungfer entwickelt haben, denn kurze Zeit vor ihrem Tode verbrannte sie bis auf einige Auszüge sämtliche Briefe und nachgelassenen Papiere ihres Vaters. Späte Rache an dem Mann, der sich vom »besten aller Väter« zum Despoten entwickelt hatte?

Graf von Rumford – der Wissenschaftler

Rumfords Werk als Stadtplaner und Sozialreformer findet wohl schon allein eine hinreichende Würdigung durch die Tatsache, daß auch heute noch die Münchener Bevölkerung den von ihm geschaffenen »Englischen Garten« als Ort der Erholung mit viel Vergnügen genießt. So bliebe am Schluß noch ein Blick auf sein umfassendes Werk als Wissenschaftler zu tun.

Seine Schriften bezeugen, daß seine wissenschaftlichen Interessen genauso weit gespannt waren wie seine übrigen Tätigkeiten. Auch hier ist sein Hauptaugenmerk eigentlich immer auf die praktische Anwendung der wissenschaftlichen Erkenntnisse im täglichen Leben gerichtet. Abgesehen von den publizierten, vielen Vorträgen, die er in der »Royal Society« in London und im »Institut National de France« in Paris gehalten hat, sind seine Arbeiten hauptsächlich in zwei Sammelwerken veröffentlicht: den »Essays, political, economical, and philosophical« aus den Jahren 1796 bis 1812 und den »Philosophical papers« aus dem Jahr 1802.

Ein Teil seiner Schriften ist vorrangig seinen Erfahrungen mit dem Münchener Armenwesen und dem Arbeitshaus gewidmet, ergänzt durch Vorschläge, wie diese Projekte für andere Städte verallgemeinert werden könnten. Tatsächlich hat er ja auch in ganz Europa viele Nachahmer gefunden.

Diesem Bereich gehören auch seine Schriften zu Ernährungsproblemen an. Da wäre in erster Linie die schon vorgestellte »Rumford-Suppe« zu nennen, aber auch sein Essay über die Vorzüge des Kaffees. Hier finden sich genaue Anleitungen zum Rösten der Bohnen, zur Lagerung und zur Zubereitung, für die er ein recht modern anmutendes Extraktionsverfahren empfiehlt – samt einer entsprechend konstruierten Kanne.

Eine weitere Gruppe der Arbeiten beschäftigt sich mit militärischen oder technischen Fragen. Hier werden Experimente mit verschiedenen Schießpulversorten, verschiedenen Anordnungen von Zündlöchern und dergleichen angestellt. Erinnern wir uns daran, daß diesem Problemkreis seine frühesten wissenschaftlichen Arbeiten gegolten hatten.

Später, insbesondere während seiner Zeit in Paris, hat Rumford sich dann mit Problemen des Lichts beschäftigt. Hier finden sich, neben theoretischen Betrachtungen zur Natur des Lichtes, neue Lampenkonstruktionen und vor allem die Beschreibung eines neuen Photometers, eines Gerätes zur Messung der Lichtintensität.

Die umfangreichste Gruppe seiner Arbeiten befaßt sich jedoch mit allerlei Dingen des häuslichen Lebens. Hier wiederum überwiegen Neukonstruktionen von Öfen und Herden, die gegenüber herkömmlichen Einrichtungen eine Ersparnis des üblichen Brennstoffverbrauchs bis zu ⅔ erbringen – ein ganz aktuelles Problem also. Dazu wäre noch anzumerken, daß er übrigens auch das Einbauen von Doppelfenstern empfahl. Daneben findet sich die Beschreibung zahlreicher neuer Kessel, Kannen und dergleichen mehr. Auch ganz neue Arten der Heizung und des Kochens hat der Graf entwickelt. Hier wären beispielsweise die Heißluft-Öfen zu nennen oder etwa das Kochen mit heißem Dampf anstelle des offenen Feuers. Und die einfachen Konstruktionsänderungen, mit denen es ihm gelang, die Wärmeentwicklung der in England üblichen offenen Kamine wesentlich zu erhöhen, brachten ihm ja sogar im Land der konservativen Briten viel Erfolg ein. Zu nennen wären weiter Schriften über die »Vorzüge warmer Räume« oder aber »warmer Bäder«, und schließlich über die Harmonie der Farben.

All diese an die Allgemeinheit gerichteten Vorschläge und Neuerungen hat Rumford aber auch selbst ausprobiert. Die von ihm bewohnten Häuser wurden ausschließlich nach seinen eigenen

Erkenntnissen ausgestattet – etwa mit farblich genau abgestimmten Räumen und den von ihm konstruierten Herden –, wie er übrigens auch strikt nach der von ihm wissenschaftlich ausgearbeiteten Diät lebte.

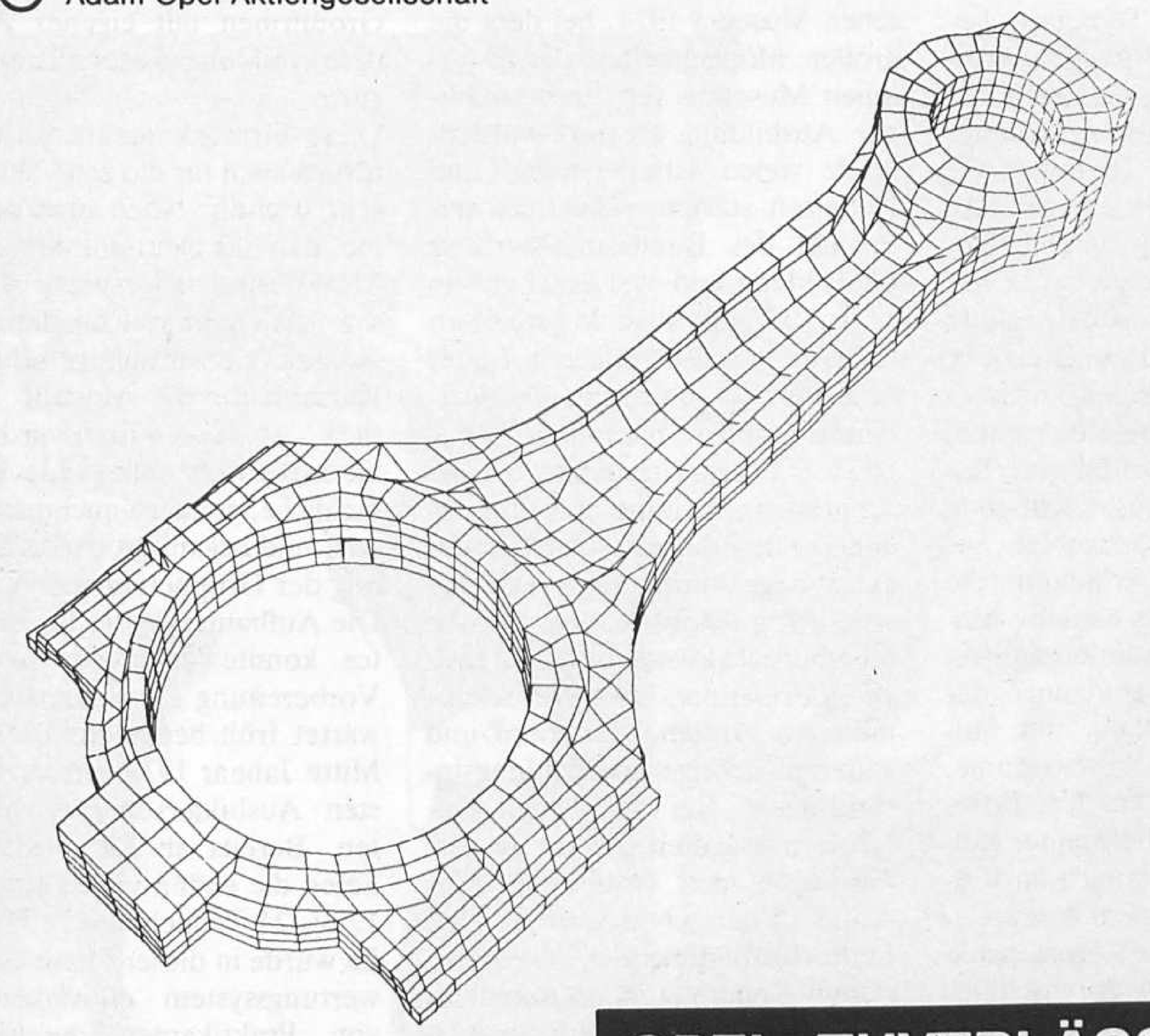
Bleibenden Ruhm in der Geschichte der Wissenschaften sollte ihm jedoch vor allem seine Beschäftigung mit dem Problem der Wärme bringen – ein Gebiet, das ihn nach eigenen Angaben sein ganzes Leben hindurch fasziniert hatte. Besonders berühmt wurde sein sogenannter »Kanonenbohr-Versuch«, den Rumford 1797 im Münchner Zeughaus durchführte. Hierzu benutzte er einen stumpfen Bohrkopf, der – von Wasser umgeben – in der Rohrmündung durch Reibung Wärme erzeugte, die ihrerseits nun das umgebende Wasser zum Kochen brachte. Indem er zeigen konnte, daß er durch beliebig langes Bohren beliebig viel Wärme bei minimalem Metallabrieb erzeugen konnte, stürzte er mit diesem Versuch die damals vorherrschende Meinung von einem »Wärmestoff«. Er schloß, daß die Wärme eben kein der Materie eigener Stoff sei, der beim Bohren durch die Zerstörung der Materie freigesetzt würde, sondern grundsätzlich von anderer Natur: Wärme sei Bewegung. Diese Auffassung gilt bis heute, wo Temperatur oder Wärme als Bewegung der die Materie bildenden Atome oder Moleküle interpretiert wird. Rumford entwickelte in Ansätzen auch schon das Gesetz, das erst über 50 Jahre später durch den Heilbronner Gelehrten J. Robert Mayer aufgestellt wurde: das Gesetz von der Erhaltung der Energie, das besagt, daß man zwar Energie von einer Form in eine andere umwandeln kann, dabei jedoch nie mehr erhält als an »Primär-Energie in eine solche Umwandlung hineingesteckt wurde.

Rumfords Name findet sich weder als Abkürzung für irgendeine Maßeinheit wieder, wie das bei berühmten Physikern meist der Fall ist, noch gibt es ein physikalisches Gesetz, das nach ihm benannt wäre, dennoch bleibt sein Name zweifellos für immer mit der Entstehung der mechanischen Wärmetheorie verknüpft.

Somit wären wir am Ende unseres Streifzuges durch Leben und Werke des Sir Benjamin Thompson, Grafen von Rumford, am Ende einer wahren »Tour de force« quer durch die zwei wichtigsten Kontinente der damaligen Welt und quer durch weite Gebiete von Wissenschaft und Politik. Rumford hat viel Beispielhaftes geleistet, und doch bleibt ein bitterer Nachgeschmack. Sein Wesen und sein Charakter erscheinen einfach zu widersprüchlich, um ihn uneingeschränkt als großen und vor allem sympathischen Mann empfinden zu können.

Vielleicht hat er diese Widersprüchlichkeit selbst empfunden, als er anläßlich seiner Erhebung in den Grafenstand ausgerechnet den Namen Rumford wählte. Dahinter verbirgt sich nämlich nichts anderes als das Städtchen Concord, die Heimat seiner ersten Frau und der Ort, wo seine steile Karriere begann. Die ursprünglich Rumford genannte Ortschaft gehörte anfangs zur Provinz Massachusetts, wurde jedoch nach langen Grenzstreitigkeiten der Nachbarprovinz New Hampshire zugesprochen und zum Zeichen der gütlichen Einigung in Concord (= Eintracht) umbenannt. Etwas von diesem Schicksal spiegelt sich eigentlich auch in der Biographie des Grafen Rumford wider: Zwischen den Staaten zu liegen, nicht zu wissen, auf welche Seite man denn nun gehört, um dann schließlich gezwungenermaßen einer der Seiten zugeschlagen zu werden.

Adam Opel Aktiengesellschaft



Konstruieren bedeutet: Ideen optimieren. Dabei helfen Computer. Sie zeichnen jede beliebige Perspektive, simulieren Versuche oder „zerlegen" komplexe Bauteile nach der finite Elementmethode in berechenbare Gitternetze.

Die Opel Schriftenreihe informiert Sie über Mehr. Themen: aus Technik und Wirtschaft. Fordern Sie das aktuelle Verzeichnis an. Die Hefte sind kostenlos.

COUPON

Schicken Sie mir kostenlos das Verzeichnis der Opel Schriftenreihe.

Name: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

Coupon bitte an: Adam Opel AG, PR-Programme, Postfach 1560, 6090 Rüsselsheim

OPEL. ZUVERLÄSSIG IN DIE ZUKUNFT.

Jürgen Teichmann
Michael Matthes
Horst Laube

Ausbilder-fortbildung im Deutschen Museum

Ergebnisse und begonnene Zukunft

Arbeitsgespräch

Führung in der Abteilung »Technische Chemie«

Fünf Jahre Ausbilderkurse im Deutschen Museum liegen hinter uns! Gestartet durch ein großzügiges Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft (400 000,– DM Zuschuß), wurden von 1978 bis 1981 73 Wochenseminare mit insgesamt 1087 Teilnehmern durchgeführt. 1982 war das erste Jahr, in dem das Museum aus eigener Kraft diese so erfolgreiche Maßnahme weiterführte (12 Seminare mit 155 Teilnehmern). Obwohl die Kursgebühren um 150% erhöht werden mußten, zeigte sich kein Nachlassen der Attraktivität dieser Fortbildung.

Die abgehaltenen Seminare berücksichtigten die Fachbereiche Metall, Elektrotechnik, Kraftfahrzeugtechnik, Technische Chemie, Drucklufttechnik, Textiltechnik, Drucktechnik, Luftfahrttechnik. Die Initiative zur Teilnahme an den Seminaren erfolgte zu ⅔ von seiten der Arbeitgeber. Jede Kurswoche beinhaltete Referate durch Abteilungsleiter unseres Hauses oder externe Referenten, Museumsführungen und eine Exkursion oder Betriebsbesichtigung für das jeweilige Fachgebiet. Soweit vorhanden, erhielten die Teilnehmer von uns erstellte Materialien. Das Museum organisierte kostenfreie Benutzung der Sammlung, Bibliothek, des Studienlabors und der Arbeitsräume. Die Kurse waren ein fester Bestandteil des Kerschensteiner Kollegs. Das zeigte sich auch im Verhältnis der Kurszahl zu den anderen Zielgruppen des Kerschensteiner Kollegs: Lehrer durchschnittlich 26 Seminare pro Jahr und Studenten 18 Seminare pro Jahr.

Wie kam es zur Entwicklung? Ausgangspunkt war der Bundesberufsbildungskongreß im Deutschen Museum 1974, bei dem die großen Möglichkeiten des Deutschen Museums für die betriebliche Ausbildung erörtert wurden. Nach vielen Überlegungen und Debatten startete schließlich das Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft am 1. 9. 1977 mit zwei Mitarbeitern (einem wissenschaftlichen Leiter und einer Sekretärin) in eine Vorbereitungsphase bis Januar 1978.

Sie war durch eine schnelle erste Programmgestaltung mit zugrundeliegenden didaktischen Überlegungen gekennzeichnet (historischer Weg des Erklärens, Berufsfeldübersicht) sowie durch intensive Informations- und Werbekontakte zu Firmen, Kammern und anderen wichtigen Ausbildungsinstitutionen. Bei der Programmerörterung halfen sowohl die Erfahrungen des Deutschen Museums in der schon existierenden Lehrerfortbildung des Kerschensteiner Kollegs (z. B. Berufsschullehrer) als auch Kontakte zu Ausbildern über die regelmäßig stattfindenden Auszubildendenbesuche im Museum. Ebenso kam der enge Kontakt zu verschiedenen Großfirmen mit eigener Ausbilderfortbildung dieser Planung zugute.

Diese Firmenkontakte waren natürlich auch für die erste Werbung sehr wichtig. Aber auch der Name, den das Deutsche Museum in Mittel- und Kleinbetrieben besitzt, half sehr viel für den ersten Anlauf. Es wurden verschiedene Kursabläufe als Modelle diskutiert. Als wesentlich wurde eine intensive nicht nur fachtechnisch-fachliche, sondern auch pädagogische und organisatorische Betreuung der Gruppen angesehen.

Die Aufbauphase des Kursprojektes konnte dank der schnellen Vorbereitung der Seminare unerwartet früh beginnen. Bereits ab Mitte Januar 1978 wurden die ersten Ausbilderseminare angeboten. Bereits ab Mitte Mai 1978 liefen die ersten vollen Kurse mit 12 bis 24 Teilnehmern.

Es wurde in dieser Phase ein Auswertungssystem entwickelt, das von Praktikanten durchgeführt wurde. Es ergab, ebenso wie die intensive persönliche Rückkopplung des Projektleiters mit Kursteilnehmern und Firmen, daß die Programmplanung im wesentlichen die Problemlage des Ausbilders und die Möglichkeiten des Deutschen Museums traf. Der Verbund aus Vorführungen, Eigentätigkeit, schriftlich/bildlichem Material, Umsetzungsdiskussionen unter den Maximen: Geschichte des eigenen Faches, Berufsfeldübersicht, wurde größtenteils sehr positiv bewertet, was auch die steigenden Teilnehmerzahlen sowie die »Treue« bestimmter Firmen zeigten, die immer mehr Ausbilder in die Kurse schickten.

Die Konsolidierungsphase konnte begonnen werden, nachdem das Auswertungssystem eine sichere Basis für den Inhalt und die Organisation weiterer Kurse gelegt hatte. Die Anzahl der Ausbilderseminare und die Teilnehmerstärke pendelte sich bei 21 Seminaren mit ca. 18 bis 20 Teilnehmern ein. Da ab 1980 auch die Medienhilfe aus dem Projekt zur »Erstellung von Lehrmaterialien für die Weiterbildung der betrieblichen Ausbilder« des BMBW voll zur Verfügung stand, ferner die Werbemaßnahmen und persönlichen Gespräche zu dauerhaften Firmenkontakten geführt hatten, schließlich die Auswertungen der Inhalte und Kursteilnehmermeinungen eine breite Basis für weitergehende Überlegungen boten, konnte an erste Planungen von Aufbauseminaren gedacht werden. Nach einem ersten Versuch Anfang 1980 wurden entsprechende Kurse 1982 wieder angeboten.

Was war das Ergebnis dieser Kurse? Folgende Schwerpunkte lassen sich herausarbeiten:

Aufarbeitung von Defiziten in der allgemein-technischen Bildung der Ausbilder:

Viele Ausbilder waren in den vergangenen Jahren in ihren Betrieben in einem relativ engen Bereich tätig, z. B. waren sie früher für die fachliche Ausbildung im Bereich der Blechschlosserei tätig. Inzwischen erfolgt die Ausbildung Jugendlicher, insbesondere im ersten Ausbildungsjahr, auf einer breiteren Basis. Hinzu kommt, daß die Jugendlichen an den betrieblichen Ausbilder mehr Anforderungen stellen, als das vor Jahren der Fall war. Dies hat verschiedene Gründe: mehr Jugendliche haben einen höheren Abschluß (z. B. Realschulabschluß), die Ausbildungsinhalte wurden erweitert, u. a. m. Zahlreiche Ausbilder wurden nicht nur für die Schulung Jugendlicher, sondern auch für Maßnahmen in der Erwachsenenbildung (z. B. Umschülerlehrgänge, Weiterbildung von Facharbeitern) eingesetzt.

Neue Verfahren in den Produktionsbetrieben verlangen zunehmend eine breitere allgemeintechnische Bildung der Ausbilder. Zum Beispiel werden Werkzeugmaschinen mehr und mehr von Computern gesteuert.

Viele Betriebe haben erkannt, daß künftig betriebliche Ausbildung nur mit qualifizierten Ausbildern erfolgreich betrieben werden kann und stufen Ausbilder finanziell besser ein als Meister in der Produktion, wie Aussagen der Teilnehmer ergaben. Daher zeigte sich in den Lehrgängen, daß die meisten Teilnehmer besonders in-

Empfangsraum

teressiert waren, ihre allgemeintechnische Bildung zu erweitern und Defizite aufzuarbeiten. Hier ist das Deutsche Museum sicher der geeignetste Lernort in der Bundesrepublik, wie alle Kursteilnehmer einstimmig bestätigten. Der Gesamtbereich der Technik (einschl. Physik und Chemie) wird dargestellt.

Wechselbeziehungen zwischen den Bereichen sind z. T. im Museum ausgeführt, z. T. konnten sie im Kursprogramm hergestellt werden. Gerade die Übersicht über große Zusammenhänge in der Technik (z. B. im Berufsfeld Metall zwischen Metallverarbeitung, Werkzeugmaschinen, Kraftmaschinen) kann ausgezeichnet vermittelt werden.

Auch zur Übersicht über zusammenhänge zwischen Naturwissenschaft und Technik wurden entsprechende Programmteile eingefügt. Besonders nützlich waren Beiträge zur Atomphysik, da diese physikalischen Grundlagen auch im Ausbilderbereich und für verschiedene Berufsfelder gleichzeitig immer wichtiger werden. Die Atomstruktur der Körper hat für Fertigungsfragen, Oberflächeneigenschaften, elektrische und thermodynamische Eigenschaften gleich große Bedeutung. Hier war die neue Abteilung Atom-, Kern-, Elementarteilchenphysik besonders hilfreich. Aufgrund der Erfolge wurde im Jahr 1983 in der Eigenfortführung der Kurse ein Programm »Grundlagen der Physik und Chemie« angeboten, das 2× ausgebucht war.

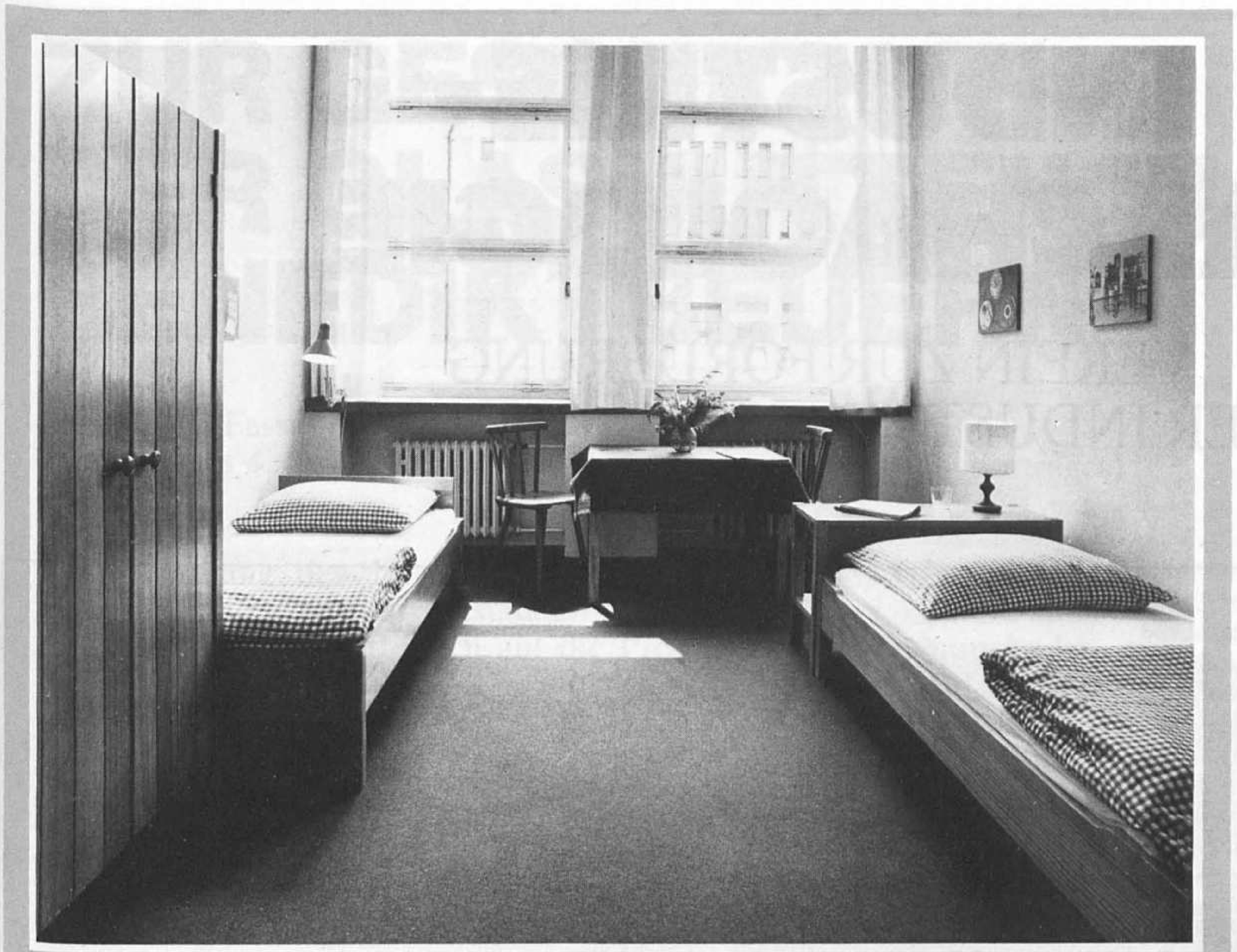
Technikgeschichte in der Ausbildung

Von jeher war die Geschichte des eigenen Berufes in der Berufsausbildung ein wesentlicher Aspekt. Das Deutsche Museum kann hier für zahlreiche Berufe Entwicklungslinien anschaulich aufzeigen. Z. B. kann der Ausbilder bei einem Museumsbesuch mit Auszubildenden aus dem Maschinenbau bei einer Besichtigung der Halle der historischen Werkzeugmaschinen wertvolle Einsichten vermitteln (auch Arbeitsumgebung, Arbeitszeiten, Anforderungen an Genauigkeit usw. können erörtert werden). In den Lehrgängen wurde auch versucht, den Ausbildern die Einschaltung von Technikgeschichte in der Ausbilderpraxis aufzuzeigen, wie z. B. Erläuterung der Prinzipien einer Drehmaschine an einem historischen Modell. In der modernen betrieblichen Praxis scheint Technikgeschichte jedoch ein stiefmütterliches Dasein zu fristen. Vor allem in neuen und zukunftsträchtigen Berufen ist das Interesse an Technikgeschichte gering. Hier überwiegen nach vorn gerichtete Interessen, die den Blick zurück weitgehend nur verächtlich machen. Naturgemäß sind es dann die traditionellen Berufe, vor allem im Metallbereich, die von sich aus bereits eine große Offenheit für Technikgeschichte mit sich bringen. So hat gerade in diesem Berufsfeld das Deutsche Museum mit seinem Angebot an Ausbilderseminaren den größten Anklang gefunden.

Das praktische Problem, Technikgeschichte in die betriebliche Ausbildung mit einzubeziehen, äußert sich bereits in der Zeitfrage. Ein anderes Problem ergibt sich aus der fehlenden Nachprüfbarkeit bei Abschluß der Ausbildung. So ist verständlich, wenn von den Teilnehmern der ersten Kurse die Seminare, soweit sie Technikgeschichte berücksichtigten, in erster Linie als eine persönliche Bereicherung empfunden wurden, die sicherlich auch an einigen Stellen in die berufliche Praxis mit einfloß, aber eine unmittelbare Umsetzung war noch nicht vorstellbar. Damit ist direkt die Bedeutung der Technikgeschichte für die betriebliche Ausbildung angesprochen. Sicherlich ist nicht zu erreichen, daß Technikgeschichte als Prüfungsfach in den Kanon der Lehrfächer aufgenommen wird, zumindest nicht in den Bereichen der betrieblichen Ausbildung. Auch wäre zu fragen, ob eine solche Aufnahme überhaupt sinnvoll ist. Sinnvoll aber ist sicherlich, eine Antwort darauf zu finden, in welchen Bereichen Technikgeschichte einen wesentlichen Beitrag für die betriebliche Ausbildung leisten könnte. Im Laufe der Entwicklung der Ausbilderseminare am Kerschensteiner Kolleg des Deutschen Museums hat das Museum inzwischen eine eigene Antwort darauf gefunden:

Das Deutsche Museum verfügt sowohl über technikgeschichtliche bedeutsame Originale wie über Nachbildungen, Versuchsanordnungen und Modelle, die in erster Linie in dreidimensionaler Anordnung ausgestellt und damit zur Vermittlung von bestimmten Lerninhalten geeignet sind. Darin sah schon Georg Kerschensteiner (1854–1932) die Zentralaufgabe eines Museums: »Die Organisation eines Museums, das durch Erkennen bilden will, ist nichts anderes als eine Lehrplan-Konstruktion, nur daß hier die Konstruktion nicht wie in den Schulen mit dem Schatten der Dinge, nämlich mit den Worten, sondern mit den Dingen selbst arbeitet.« Im Hinblick auf eine mögliche Anwendung von Technikgeschichte in der betrieblichen Ausbildung hat sich gezeigt, daß es durchaus sinnvoll ist, an historischen Beispielen den Auszubildenden mit einer gegenüber unserer heutigen Zeit völlig anderen Arbeitssituation zu konfrontieren. Die dargestellten Werkzeuge, Getriebe und Antriebe verweisen auf den notwendigen Kenntnisstand früherer

Ein Doppelzimmer



Zeiten und verdeutlichen den Unterschied zu gegenwärtigen Anforderungen.

Durch die Heranziehung mehrerer Exponate aus verschiedenen Zeiten zu einem technischen Thema werden Entwicklungen veranschaulicht, die zugleich den berufsübergreifenden Anforderungen in der betrieblichen Ausbildung entsprechen können, indem an ihnen deutlich wird, in welchem Maße die moderne, komplexe Technik sich aus den verschiedenen historischen Wurzeln nährt. Auf die unterschiedlichen Anfänge hinzuweisen, bedeutet aber immer auch zugleich eine Erhöhung der Bereitschaft der Auszubildenden, die Vielschichtigkeit gegenwärtiger technischer Prozesse wahrzunehmen. Der Ohnmacht gegenüber heutigen und zukünftigen technischen Prozessen kann durch historische Reduktion auf überschaubare technische Bereiche einschließlich ihrer Auswirkungen auch auf nichttechnische Bereiche begegnet werden. Der historische Rekurs erfüllt dabei gegenüber modernen, rein funktionalen Modellanordnungen immer zugleich die Einbeziehung der menschlichen Betroffenheit durch technische Bedingungen, eine Betroffenheit, die auch die Bereitschaft bei den Auszubildenden fördert, Verantwortung zu übernehmen.

Gegenüber dem allgemeinen Erziehungsziel erreicht Technikgeschichte an Beispielen ausgewählter Instrumente und Maschinen auch eine Veranschaulichung technischer Grundprozesse, wie sie bei heutigen Instrumenten und Maschinen nicht mehr ohne weiteres möglich ist. Aufgrund der handwerklichen Begrenzungen bei der Herstellung von technischen Geräten sind die älteren Maschinen in ihrem Aufbau wesentlich einfacher und leichter durchschaubar, wenn wir einmal davon absehen, daß auch hier Erfahrungen nicht immer wieder neu gemacht werden mußten, sondern zum Teil wenigstens mündlich weitergegeben wurden. Aber gerade diese Art der Wissensvermittlung erzwingt noch immer die Einsehbarkeit technischer Vorgänge unmittelbar am Objekt. Die Abstraktionsebene der mathematischen Berechenbarkeit war noch nicht in allen Bereichen gegeben. Die entscheidende Vermittlung von Erfahrungen aus der Praxis gerade für Jugendliche, die wegen des Theorieüberschusses an höheren Schulen eine praktische Ausbildung im Beruf vorgezogen haben, läßt sich somit besonders an historischen Modellen und Maschinen leicht durchführen.

So haben die Ausbilderseminare des Kerschensteiner Kollegs am Deutschen Museum verstärkt sich darum bemüht, betrieblichen Ausbildern neue Einblicke in ihren eigenen Berufszweig durch Einbeziehung der Technikgeschichte zu vermitteln und ihnen auch eigene Erfahrungen im Umgang mit Technikgeschichte zu verschaffen. In Gruppenarbeit wurde die Tragfähigkeit von Technikgeschichte in der Ausbildung durch Rückgriff auf historische Exponate bei der Durchführung von Lerneinheiten von den Ausbildern selbst getestet und in ihrer Bedeutung durch positive Ergebnisse gefestigt.

Im sechsten Jahr dieser Kurse, 1983, fanden 12 Kurse statt, darunter vier, die mit der Firma Brown Boveri Cie vereinbart wurden und bis zum Jahr 1984 deren gesamte Ausbilder geschlossen im Deutschen Museum weitergebildet haben werden. Schön wäre es, wenn auch weitere Firmen an solch geschlossenen Kursen Interesse entwickeln könnten! 1984 wurde allerdings schon verplant. 12 Seminare wurden angeboten:

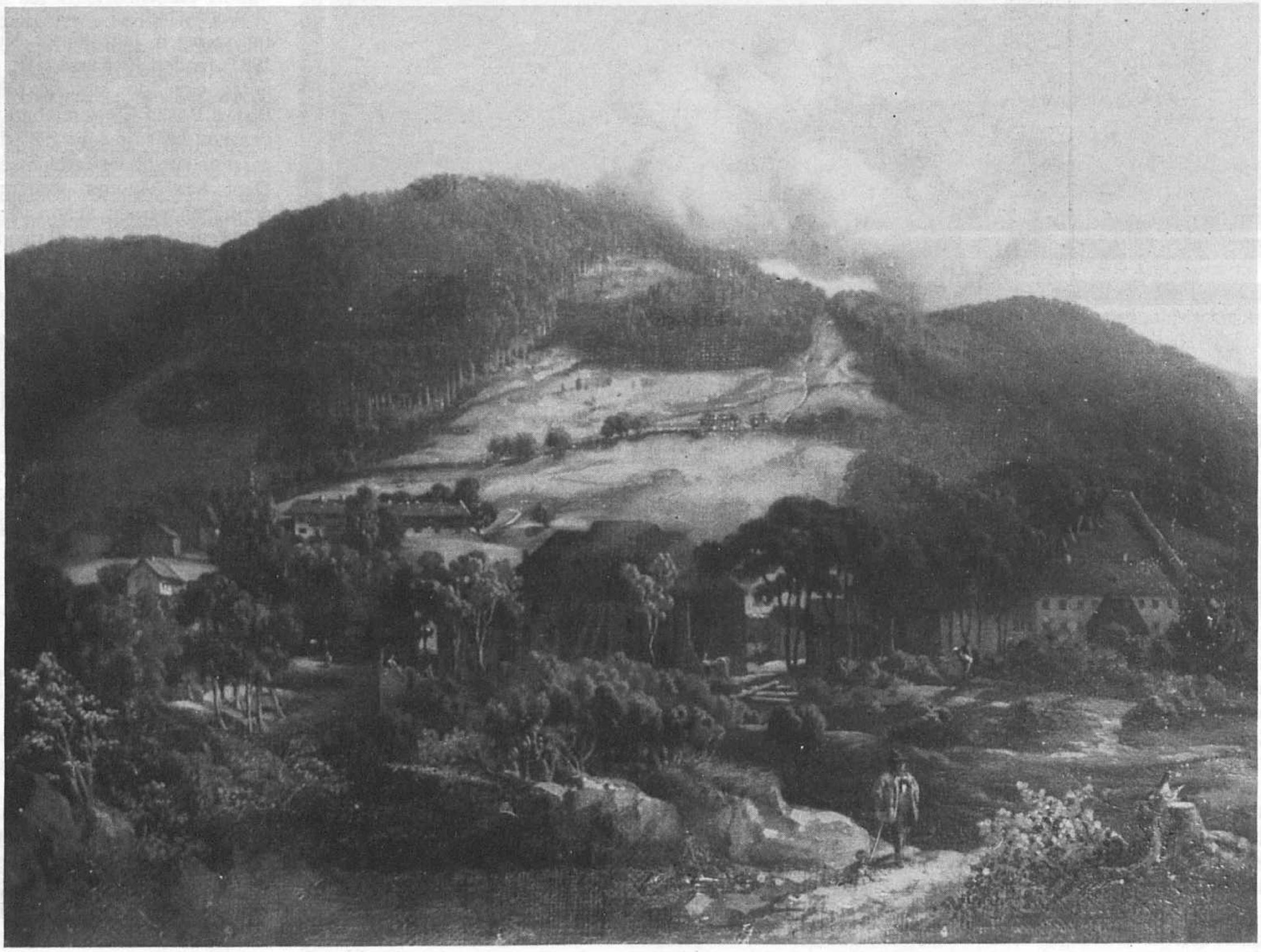
1 Metalltechnik-Seminar
1 Metalltechnik-Aufbau-Seminar
1 Elektrotechnik-Seminar
1 Elektrotechnik-Aufbau-Seminar
1 Luftfahrttechnik-Seminar
1 Metall/Kraftfahrzeugtechnik-Seminar
1 Seminar über Grundlagen der Physik und Chemie
1 Seminar Metall/Regelungs- und Steuerungstechnik
3 geschlossene Seminare für BBC
1 weiteres geschlossenes Seminar.

Wir hoffen auf anhaltenden Erfolg, zumal ein ganz neues Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft weiteres Material für diese Kurse entwikkeln soll (ab Juni 1983): Rekonstruktionen, Modelle, Experimente aus der Geschichte der Technik, die anhand genauer Unterlagen in Lehrwerkstätten gebaut werden können und in der betrieblichen Ausbildung die Komponente Geschichte und Bildung weiter vertiefen helfen.

AKTUELLE NACHRICHTEN UND BERICHTE 4/1983

INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE

VEREIN ZUR FÖRDERUNG DER INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE



Grafenaschau 1851
(Ölgemälde im Besitz von Frau Helmi Schägger in Murnau)

OTTO PAUL KRÄTZ, ELISABETH RENATUS

ZUR GESCHICHTE DER GLASHÜTTEN IN BENEDIKTBEUERN

(Erweiterte Fassung eines am 5. 11. 83 auf Schloß Theuern anläßlich des 4. Ostbayerischen Glassymposiums gehaltenen Vortrages)

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts war in Benediktbeuern ein Glashüttenzentrum entstanden: eine »gemeine« Glashütte und Bunthütte konzentrierte sich auf die Produktion von Gebrauchsglas aller Art, eine »optische« Glashütte stellte hochwertiges Glas für optische Instrumente her.

Die gemeine Glashütte Benediktbeuern

Die gemeine Glashütte Benediktbeuern und die ihr später angeschlossene Buntglashütte standen in den historischen Betrachtungen stets im Schatten der ungleich berühmteren optischen Glashütte. Zeitweilig wurde ihre Existenz regelrecht vergessen. Insbesondere seit der überaus dankenswerten Restaurierung der optischen Glashütte durch die Fraunhofer-Gesellschaft wandte sich die Geschichtsschreibung dieser ganz besonders bevorzugt zu. Die Verfasser dieser Zeilen wurden durch zwei eigenartige Umstände veranlaßt, sich näher mit dem Schicksal der gemeinen Glashütte zu beschäftigen. Da war einmal die in Geschichten des Ortes Benediktbeuern bzw. des Klosters stets wiederkehrende Behauptung, der Gründer der Glashütte, J. v. Utzschneider (1763–1840), habe, um das für den Bau der Glashütte notwendige Baumaterial zu gewinnen, die Pfarrkirche Benediktbeuern niederreißen lassen[1]. Da sich die optische Glashütte jedoch in dem alten Waschhaus des Klosters befand und noch befindet, das schon zu den vor der Säkularisation vorhandenen Klosterbaulichkeiten gehört hatte, so mußte zwingend das seinerzeitige Vorhandensein eines weiteren großen Glashüttengebäudes angenommen werden.
Darüber hinaus werden im Deutschen Museum in den Sondersammlungen Aufzeichnungen von Utzschneiders erstem Glasschmelzer P. L. Guinand (1748–1824) aufbewahrt, in denen sich eine Fülle von Ofenkonstruktionen vorfindet, die in keiner Weise mit den in den Resten der optischen Glashütte vorhandenen übereinstimmen. Es lag daher nahe, nach weiteren Unterlagen zu suchen.

Die gemeine Glashütte zur Zeit Utzschneiders

Insgesamt ergibt sich nun folgendes Bild: Utzschneiders Schwester hatte in die Ettalische Glashütte in dem heutigen Grafenaschau eingeheiratet, auf der Utzschneider auch seine ersten Probeschmelzungen für optisches Glas (1804) selbst, bzw. unterstützt von Josef Niggl (1778–1835), unternommen hatte. Utzschneider erwarb 1804 das Kloster Benediktbeuern. Seine familiären und geschäftlichen Beziehungen zum bayerischen Herrscherhaus geschickt nutzend und auch innerhalb der bayerischen Politik in einer bis heute noch nicht ganz geklärten Weise optimal operierend, befand sich Utzschneiders unternehmerischer Elan auf dem Höhepunkt seines Lebens. 1805 errichtete er in Benediktbeuern mehrere Fabriken bzw. Manufakturen, so zur Produktion von Tabak- und Schnupftabakwaren, aber auch für Suppengrieß und unter anderem zwei Glashütten, eine für optisches und eine weitere für gemeines Glas. Dank späterer Auseinandersetzungen um die alle südbayerischen Glashütten mit Quarzsand versorgende Sandgrube in Quarzbichel südlich von Wolfratshausen wissen wir, daß er die gemeine Glashütte von seiner Schwester Maria Anna und seinem Bruder Paul – erstere wird explizit als Direktorin bezeichnet – leiten ließ. Utzschneider nutzte mit dieser Gründung einer Glashütte für gemeines Glas – sprich Gebrauchsglas – energisch und geschickt die politische Gunst der Stunde aus, doch leider letztlich vergeblich.
Im Dezember des Jahres 1805 mußte das vernichtend geschlagene Österreich im Frieden von Preßburg die gefürstete Grafschaft Tirol an Bayern abtreten, nachdem Tirol seit dem November 1805 eine französisch-bayerische Besatzung gehabt hatte. Diese Wendung war für Utzschneider ein einzigartiger Glücksfall, denn zum einen sperrte die neue bayerische Verwaltung Tirols umgehend die Grenzen gegen das österreichische Mutterland, so daß kein österreichisches bzw. böhmisches Glas mehr nach Tirol gelangen konnte. Damit war ein neuer Absatzmarkt für Glas entstanden, der südbayerischen Glashütten fast konkurrenzlos offenstand.
Dies war um so erfreulicher, als gerade Tirol traditionsgemäß einen besonders hohen Bedarf an Glas, aber insbesondere an kleinen Fläschchen hatte. Tiroler Hausierer verhökerten in ganz Europa das sogenannte Dirschenöl – der Legende nach das Blut eines in der Vorzeit getöteten Drachens, in Wahrheit jedoch aus ölhaltigem Gestein destilliertes Erdöl – wozu sie Unmengen kleiner Fläschchen brauchten. In der leider nur kurzen Glanzzeit der Utzschneiderschen Betriebe in Benediktbeuern soll er – was nicht unbedingt stimmen muß – bis zu 500 Arbeiter beschäftigt haben.
Die damalige politische Entwicklung meinte es aber mit Utzschneider nicht gut. Das Jahr 1809 brachte den Tiroler Aufstand mit den Siegen Andreas Hofers am Bergisel. Die bayerische Besatzung floh, und mit ihr der sich um die Tiroler Belange, auch dank seiner Beteiligung an der Bayerischen Salinenverwaltung, besonders interessierende Utzschneider. Utzschneider war aber nicht der Mann, der sich so ohne weiteres vertreiben ließ. Mit seiner rastlosen Energie entfaltete er umgehend eine weitreichende agitatorische Tätigkeit, um die Rückkehr Tirols zum Königreich Bayern herbeizuführen. Michael Forcher hat Utzschneiders Eingreifen als probayerischer Agitator in die Tiroler Politik so geschildert:[2]
»... Die allgemeine Unsicherheit und die auftauchenden Zweifel nutzte der außer Landes geflohene bayerische Salinendirektor Utzschneider für einen Versuch, die führenden Persönlichkeiten zu einem Aufgeben weiteren

DIE GEMEINE GLASHÜTTE – ERFOLGREICH UNTER BAYERISCHER MILITÄRVERWALTUNG

Widerstandes (Anm.: gegen Bayern) zu bewegen. Er schrieb unzählige Briefe, verfaßte Flugschriften, knüpfte persönliche Verbindungen – all das zuerst auf eigene Faust, dann aber mit ausdrücklicher königlicher Billigung, wobei er auch ermächtigt wurde, volle Verzeihung zuzusichern...« Allerdings erreichte Utzschneider nichts. Der bayerische Staatsminister M. v. Montgelas (1759–1838) warf Utzschneider eine verantwortungslose Überschreitung seiner Kompetenzen vor und untersagte ihm jede weitere Einmischung.

Es ist hier nicht der Platz, um die seinerzeitigen grauenvollen militärischen Auseinandersetzungen zu schildern, jedenfalls kam 1810 ein Teil Tirols an Bayern zurück, um dann in der endgültigen Niederlage Napoleons 1814 wieder verlorenzugehen und mit ihm das Hauptabsatzgebiet der Benediktbeurer gemeinen Glashütte. Offenbar gelang es Utzschneider nicht, den dadurch erlittenen Geschäftsrückgang auszugleichen. Auch verwikkelten sich seine Finanzen in zum Teil recht undurchsichtigen Transaktionen, und so verkaufte er seine Unternehmungen in Benediktbeuern an das Bayerische Kriegsärar.

Bis jetzt völlig unbeachtet blieb ein volkskundlicher bzw. kunsthistorischer Aspekt der Utzschneiderschen gemeinen Glashütte. Um den Absatz an Tafelglas zu fördern, versuchte Utzschneider mit größtem Elan ein nochmaliges Aufblühen der Hinterglasmalerei herbeizuzwingen[3]. Zu diesem Zwecke richtete er einerseits eine Hinterglasmalschule in seinem Münchner Betriebsgebäude am Schwabinger Tor ein. In dem gleichen Bauwerk befand sich auch seine Brauerei. Außerdem betrieb Utzschneider in seinem Heimatort Seehausen am Staffelsee eine Manufaktur für Hinterglasgemälde. Leider konnte bis jetzt über das Schicksal dieser Bemühungen Utzschneiders zur Hinterglasmalerei nichts Genaueres ermittelt werden. Weder ist die Anzahl der Mitarbeiter bekannt, noch das eigentliche Gründungsjahr und der Zeitpunkt des Unterganges. Den Tagebüchern Utzschneiders kann man entnehmen, daß er am 18. und 19. Oktober 1815 eine Reise mit dem Maler Mettenleiter nach Seehausen unternahm: »... mit Mettenleiter wegen der Glas-Mahlerey in Seehausen...« Diese Reise dürfte der künstlerischen Seite der Unternehmung gegolten haben, d. h. der Beschaffung geeigneter volkstümlicher Vorlagen gedient haben. Dank der unleserlichen Schrift Utzschneiders ist leider nicht erkennbar, ob es sich hier um den bayerischen »Jagd- und Kupferstecher« Johann Michael Mettenleiter (gest. 1853) handelt, den man dank seiner recht volkstümlichen Produktion den bayerischen Chodowicki nannte, oder dessen Sohn Franz Xaver (1791–1873), einen bedeutenden Lithographen.

Südfront der Glashütte in Grafenaschau ca. 1920. Das Gebäude wurde mittlerweile abgerissen

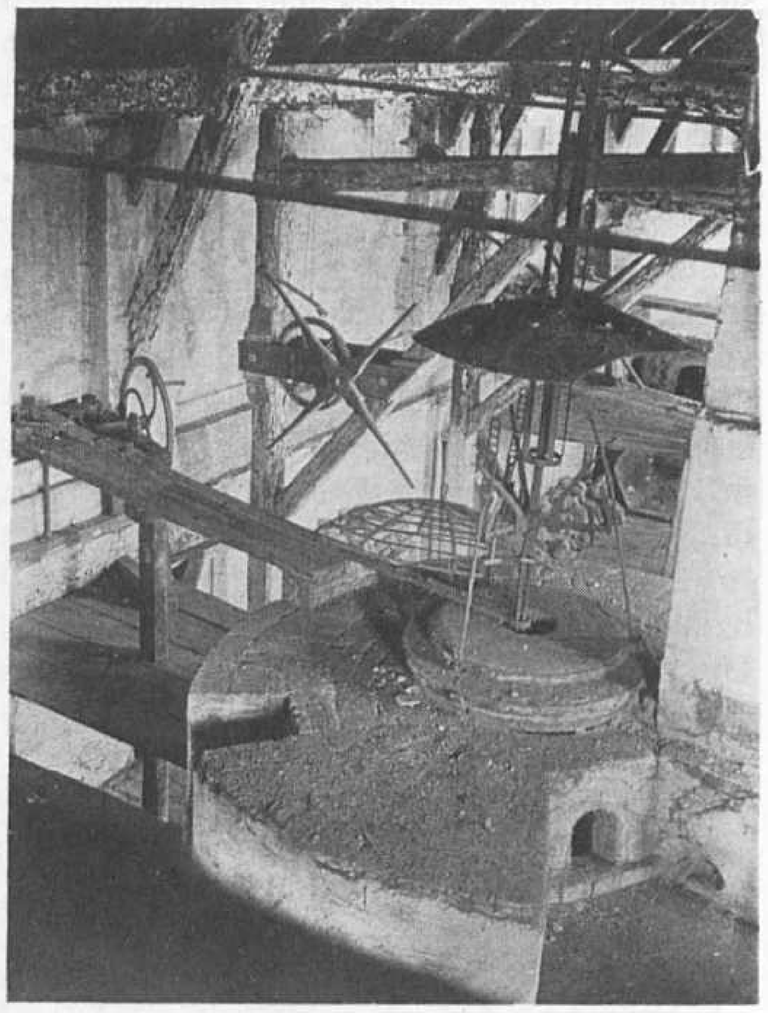
Die Glasfabrique Benediktbeuern unter Militärverwaltung[4]

Für die Geschichtsschreibung war es ein ebenso erfreuliches wie erstaunliches Ereignis, daß die Betriebe Utzschneiders von der bayerischen Militärverwaltung übernommen und auch mit Erfolg weitergeführt wurden. Ursprünglich wollte man in Benediktbeuern nur ein Remontierungsinstitut einrichten, d. h. eine Zuchtanstalt für Pferde bzw. ein Pferdelazarett, dies tat man dann auch, doch versuchte man für die miterworbenen Wirtschaftsbetriebe Pächter zu finden. Als dies nicht gelang, mit Ausnahme der Utzschneiderschen optischen Glashütte, gab man die Tabak-Fabrik auf und betrieb die gemeine Glashütte unter militärischer Aufsicht weiter. Noch in der Hoffnung einen Pächter zu finden, fertigte man eine Bestandsaufnahme an, der die folgende Beschreibung der gemeinen Glashütte entnommen sei. Dabei zeigt sich, daß es sich um ein recht umfangreiches Unternehmen handelte:

»... Fragliche Hütte liegt hinter der westlichen Quadrat-Seite des Klosters, und zwar von da noch 240 Schuh, ist 130 Schuh lang, 50 Schuh breit, 45 Schuh hoch, bis unter das Dach gemauert, und mit 6 großen Thüren versehen.

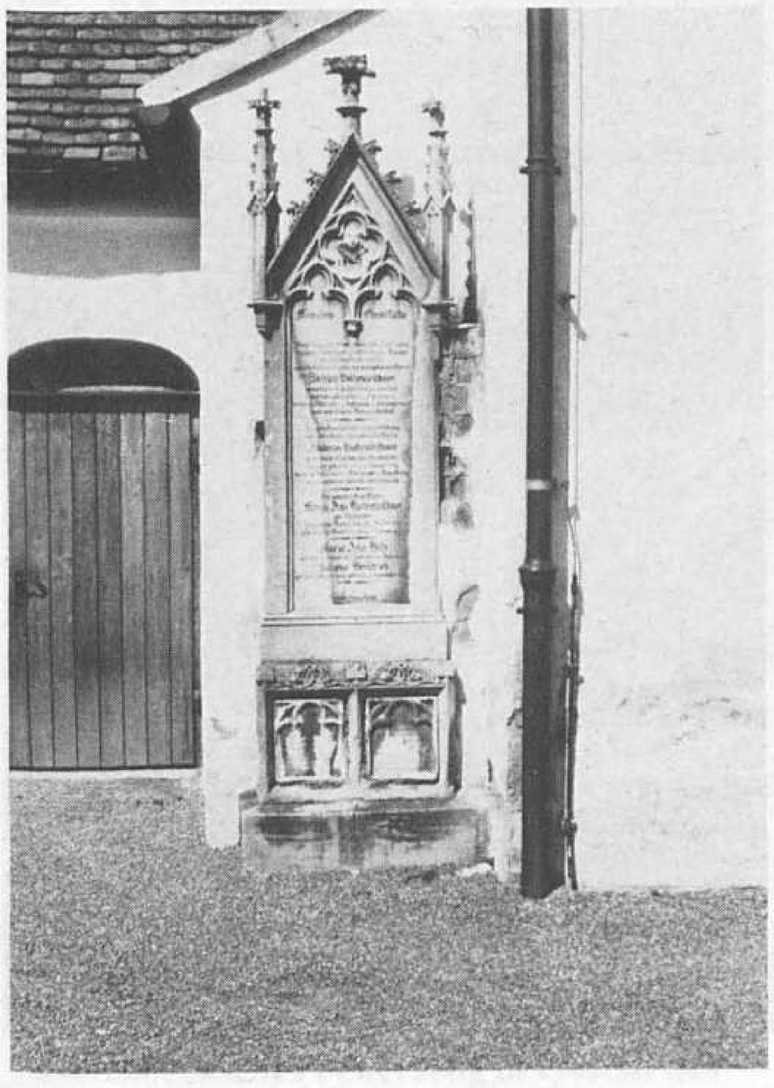
Im Innern sind 2 Glas- oder Schmelzöfen, wovon jeder einen Flächenraum von 22 Quadratschuh im Licht hält, worin 7 Arbeits-Häfen angebracht sind.

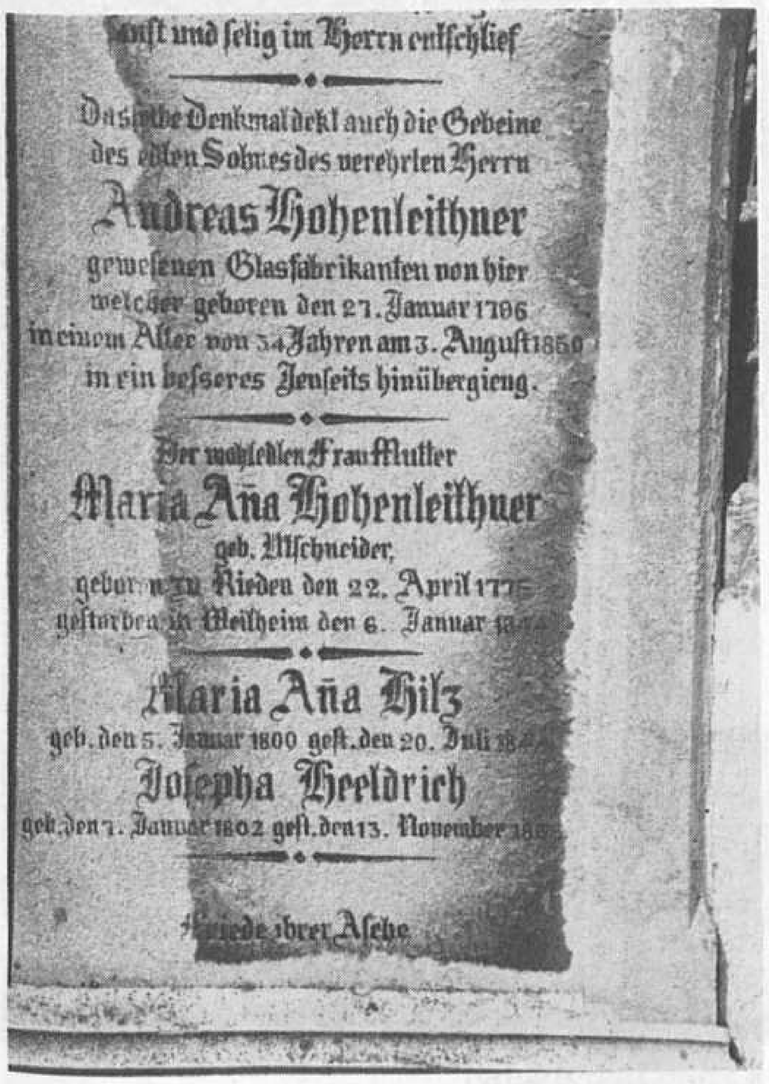
Außer diesen finden sich noch 2 Brat- oder



Ein Ofen der optischen Glashütte Benediktbeuern vor der Restaurierung

Dörröfen, 1 Streckofen, 1 Temper-Ofen, dann noch eine Zuricht- und eine Zuschneidekammer darin vor. Von außen ist noch angebracht respective angebaut eine Zuschneidkammer von 288 Quadratschuh und 2 Scherbenkammern von 349 Quadratschuh. Zunächst unter der Glashütte liegt der Holzgarten, der 3 Tagwerk groß, und mit 3 Kanälen





Grabstein der Besitzerfamilie der Ettalischen Glashütte in Aschau auf dem Friedhof von Kohlgrub

versehen ist, wohin nun das dazu nöthige Holzquantum durch den hart daran stoßenden Mühlbach getriftet und wo 3000 Klafter Holz zu 9 Schuh hoch aufgestellt werden können.[4)]
Einige Schritte seitwärts davon sind die zwei Stampfmühlen, die eine zu sechs, die andere zu vier Schiesser, worauf der Kies, dann die Knochen zu dem Beinglas zerstoßen und pulverisiert werden.
Das Locale für das Glasmagazin, und für die Pottaschensiederey ist zunächst am Thore des Klosters gegen Westen, die Glasschleiferey ist im Kloster selbst. . .«
Bemerkenswert ist, daß in dieser Beschreibung Räume für das Bemalen von Glaswaren nicht aufgeführt werden, obwohl die Hütte bemalte Gläser in den Handel brachte. Dem Pächter und seinen Arbeitern hätte man auch Wohnraum und Stallungen im Klostertrakt selbst zugewiesen. Doch dazu kam es nicht, da man sich seitens der bayerischen Armeeverwaltung, dem sogenannten Kriegsärar, in einer für heutige Vorstellungen fast unverständlichen bürgerlichen Gesinnung dazu aufraffte, die gemeine Glashütte selbst zu betreiben. Es spricht für die damalige bayerische Armeeverwaltung, daß dies jahrzehntelang mit gutem Erfolg gelang.

Die wirtschaftliche Situation der Glashütte

Um die allgemeine Situation der Hütte unter staatlicher Verwaltung zu schildern, sei ein Ereignis aus dem Jahre 1835 herausgegriffen. Im Winter 1834/35 hatte man in München eine kleine Industrieausstellung abgehalten, die auch von König Ludwig I. besucht worden war. Diese königliche Besichtigung hatte folgendes Befehlsschreiben nach Benediktbeuern zur Folge, das hier ganz wiedergegeben sei, da es die eigenartige Situation der Hütte als militärischer Wirtschaftsbetrieb gut beleuchtet, aber auch ein hübsches Beispiel altsüddeutscher Beamtenprosa darstellt:

München den 2ten July 1835
An
die Kgl. Militär-Fohlenhofs-
Inspection
Benediktbeuern.

Die Industrie-Ausstellung
des Jahres 1834/35 betreff.

Inhaltlich des in Abschrift hier beyfolgenden k. b. Minist. Rescripts dd. 1. d. M. No. 5745., wird dieser Inspection für das letzten Industrie-Ausstellung eingeschickte, in der Glasfabrique zu Benediktbeuern angefertigte Cristal-Service die vollste laut ausgesprochene Anerkennung S. M. des Königs bekannt gegeben, und zugleich befohlen, auch zu der dießjährigen Industrie-Ausstellung von Seite der Glasfabrique in Benediktbeuern werkthätig mitwirken zu laßen. Die Inspection wird nun wohl in dem ihr bekannt gegebenen Wohlgefallen S. M. des Königs die schönste Aufforderung finden, ungesäumt mit der Anfertigung eines Glas-Productes beginnen zu lassen, was sowohl der strengen Anforderung der Kunst entspricht, als auch hinsichtlich seines Urstoffes sich jeder gründlichen Critique unterziehen kann.
Dieses Schreiben endet grußlos mit einer unleserlichen Unterschrift. Selbstverständlich entsprach man dem Wunsch des Königs, sich auch an der folgenden Industrieausstellung zu beteiligen, die offenbar straffer organisiert war wie ihre Vorgängerin. Jedenfalls verlangte die Ausstellungsleitung die Beantwortung eines umfangreichen Fragebogens zur Situation der Hütte, der uns im folgenden als Quelle dient: Dem Verwalter der Hütte namens Pflieger, ein offenbar sehr tüchtiger und umsichtiger Mann, stand ein Actuar zur Seite. 26 Beschäftigte werden aufgeführt, die sich wie folgt verteilten:
1 Schmelzer, 2 Schürer, 2 Schürbuben, 1 Pucher (d. h. ein Arbeiter für die Pochmühlen), 3 Hohlglasmacher, 3 Tafelglasmacher, 2 Glasschleifer, 1 Gesell, 1 Lehrjung (Anm.: Geselle und Lehrjunge dürften Gehilfen des Schmelzers gewesen sein?), 1 Glaseinbinderin (d. h. Verpackerin für Glaswaren), 6 Eintragbuben (unter Eintragen dürfte das Herbeibringen des Rohmaterials mit dem Schubkarren zu verstehen sein). Merkwürdigerweise werden keine Glasmaler aufgeführt, obwohl bemaltes Hohlglas zum Produktionsprogramm der Hütte gehörte. Vermutlich wurden die Malarbeiten an in Benediktbeuern bzw. Bichl wohnende Glasmaler ausgegeben. Vielleicht wurden auch Reste der alten Utzschneiderschen Anstalt für Hinterglasmalerei an diesen Arbeiten beteiligt. Der Wert der durchschnittlichen jährlichen Glasfabrikation wurde mit 24 000 Gulden angegeben. Das Ausgangsmaterial Quarz – nach späteren Angaben vorzugsweise Rosenquarz – kaufte man im Zillertal in Tirol, Kobalt mußte aus Sachsen eingeführt werden. Die Erden für die Glashäfen stammten aus Kehlheim und Abensberg. Das traditionelle Absatzgebiet der Hütte wird als »inländisch« beschrieben und beschränkte sich innerhalb des Königreichs Bayern auf den Isar- und Oberdonau-Kreis. Dabei wurde bedauernd hervorgehoben, daß die Hauptblütezeit der Hütte während der bayerischen Besetzung Tirols gewesen sei. Damals habe man die Kiste Tafelglas für 36 fl. verkaufen können, während sich jetzt im Jahre 1835 nur mit Mühe ein Preis von 26 Gulden halten lasse.
Die Konkurrenzlage zu den Hütten im Bayerischen Wald wurde als problematisch hingestellt. Einmal würden diese über Rohquarz verfügen, der besser sei als der Rosenquarz aus dem Zillertal. Während der Zentner Rosenquarz aus dem Zillertal auf 2 Gulden zu stehen käme, müsse für den Zentner Quarz aus dem Bayerischen Wald dank des hohen Frachtanteiles 2 fl 48 erlegt werden.

GLÄSER FÜR JEDEN ZWECK: RELIGION – TECHNIK – HYGIENE ALLTAG – MUSIK

Die Produkte der Glashütte

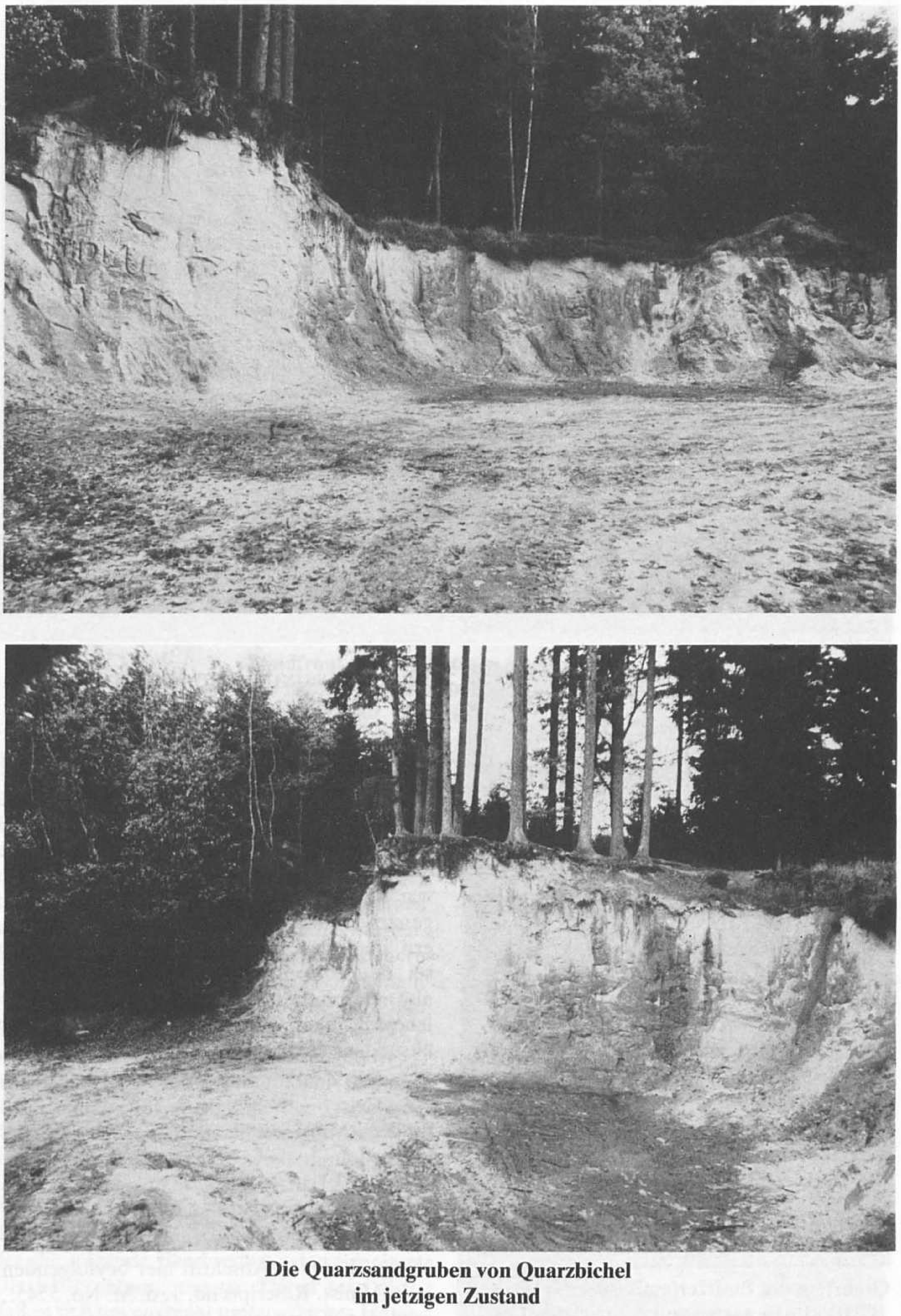
Die Produktionspalette der Glashütte war sehr breit. Aus der Zeit ihres Unterganges 1844 haben sich umfangreiche Listen erhalten, in die man alle damals noch vorhandenen Glaswaren aufgenommen hatte. Diesen Listen kann man folgende Einteilung der Glaswaren nach dem jeweils verwendeten Glas entnehmen. Da gab es einmal »geschliffenes weißes Glas«, »geschliffene und mit Feinschnitt verschönerte weiße Gläser«, dann »Geschliffenes und geschnittenes blaues und weißes Glas«, d. h. mit Kobaltglas überfangene Gläser, bei denen man das Überfangglas teilweise wieder entfernt hatte, »Geschliffenes und geschnittenes lila farbiges Glas«, dann »Grünfarbiges geschliffenes Glas«, »Rothfarbige geschliffene Gläser«, »Glattes rothfarbiges abgeschliffenes Glas«, »Blaues abgeschliffenes glattes Glas«, »Glattes blaues Glas«, »Glattes Beinglas«, »Bemaltes Beinglas«, »Gewöhnliches Grünglas«, das vorzugsweise für technische Zwecke Verwendung fand. Daneben führte man noch »Ordinär geschnittenes Glas«, »Bemaltes Kreideglas«, »Glattes Kreideglas« und daneben noch Tafelglas in allerlei Qualitätsunterschieden.

Glas für religiöse Zwecke

Als nächstes sei ein kleiner Ausschnitt aus der Aufzählung der hergestellten Formen wiedergegeben, wobei aber im Gegensatz zu den Originallisten die verschiedenen Glasqualitäten und Farben nicht mit berücksichtigt werden, weil dies die Zusammenfassung durch endlose Wiederholungen allzusehr in die Länge ziehen würde. So wurde im folgenden versucht, die Glasformen nach übergeordneten Gesichtspunkten vereinfacht darzustellen. Dabei wollen wir zunächst mit Glaswaren beginnen, die für religiöse Zwecke gedacht waren, wie z. B. Glasstürze für Heiligenfiguren, Einrichtete und dergleichen, Weihbrunntiegerl, kleine und große Kirchenampeln, wohl auch für ewige Lichter, Grabkugeln für heilige Gräber, Judenampeln.

Glaswaren für technische Zwecke

Als nächstes seien Glaswaren für mehr technische Zwecke zusammengestellt. Da gab es einmal Lampengläser für alle möglichen Lampentypen und Größen, z. B. sogenannte Sansombre-Lampen (d. h. ohne Schatten) sowie Studierlampen, dann Laternengläser. Außerdem wurden Gläser für Zündmaschinen angeboten, vorzugsweise für Modelle der Firma Gerzabeck in München. Gerzabeck, eigentlich Akademiehausmeister, hatte sich auf die Herstellung Voltaischer Feuerzeuge spezialisiert, bei denen ein aus Zink und Säure hergestellter Wasserstoffstrom durch einen elektrischen Funkenschlag entzündet wurde. Daneben bot man Sackuhrgläser an, und dies

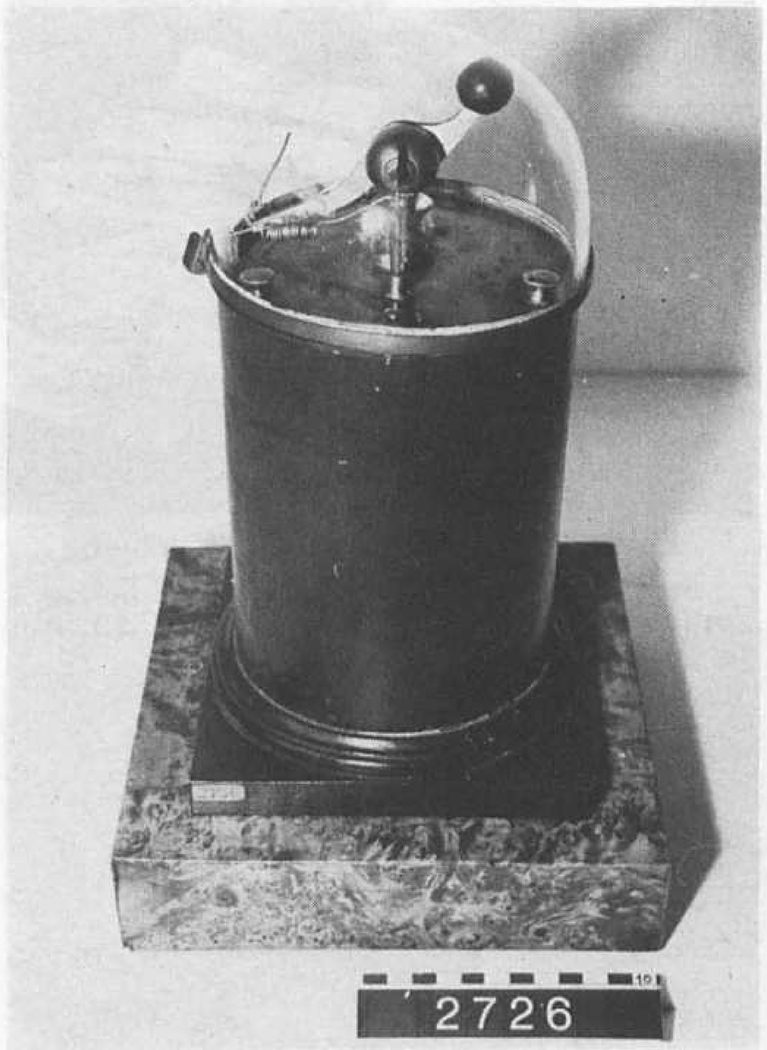


Die Quarzsandgruben von Quarzbichel im jetzigen Zustand

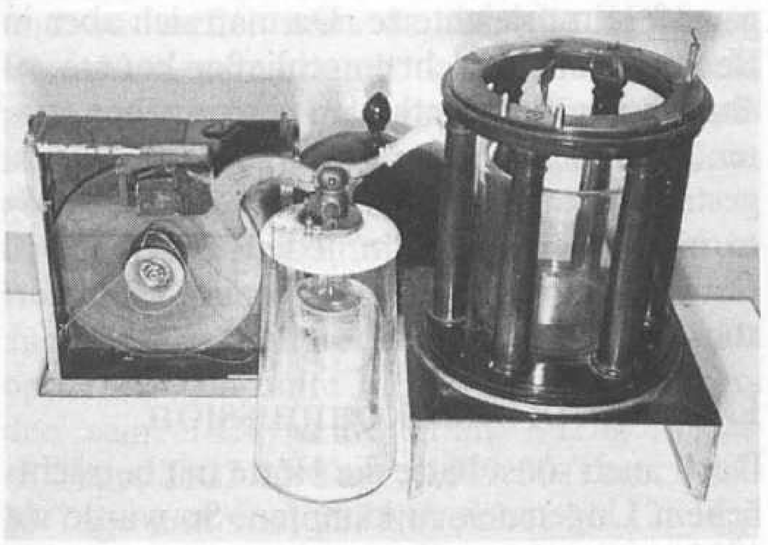
offenbar in irren Mengen. Jedenfalls hatte man nach der Schließung der Hütte immer noch 4253 Dutzend davon auf Lager. Außerdem gab es gläserne Kerzenmodeln, Tintengläser und Flaschen, Lichtkugeln, bei denen es sich um sogenannte Schusterkugeln handelte, Kaffeemaschinengläser, Lichtkugeln für Gärten (gemeint sind dabei wohl bunte Zierkugeln, wie man sie heute noch hat). Dann verkaufte man Barometerröhrl, Kelchnachtlichtgläser für das damals noch während der ganzen Nacht in den Schlafzimmern brennende Nachtlicht. Außerdem stellte die Hütte Glaswaren für chemische Fabriken her, wie Trichter, Retorten – davon die größten mit 20 bayrische Maaß Inhalt, Vorlagen und Reibschalen. Dann gab es noch Fliegengläser, das waren mit süßer Flüssigkeit gefüllte käseglokkenähnliche Gebilde, in die Fliegen hinein, aber nicht mehr heraus konnten, und Glasartikel für Steinheilsche Branntweinwaagen.

UNTERNEHMERISCHE PROBLEME VON DAMALS: SPÄTE ZAHLUNGEN UND FALSCHE PREISPOLITIK

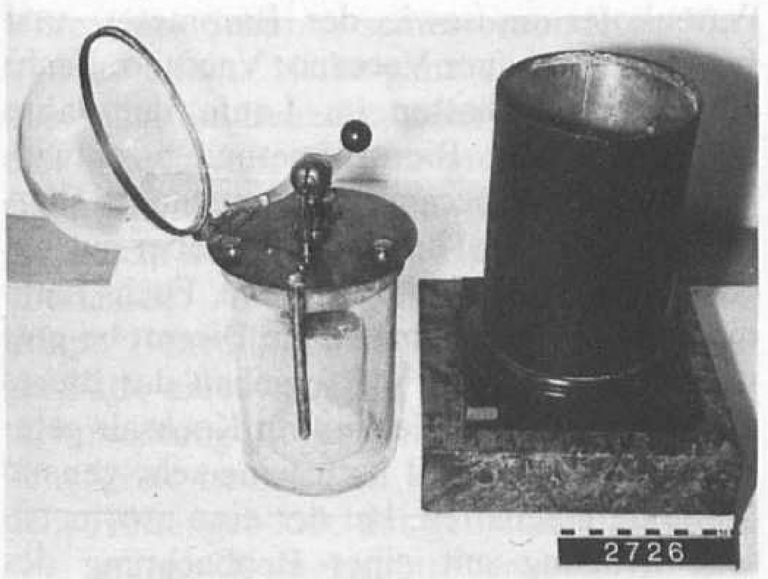
Gerzabecksches Feuerzeug in Gestalt des Monopteros-Tempels im Englischen Garten in München



Gerzabecksches Feuerzeug



Gerzabecksches Feuerzeug in Gestalt des Monopteros-Tempels im Englischen Garten in München, zerlegt. Da der Mechanicus Gerzabeck ein guter Kunde der Glasfabrique in Benediktbeuern war, dürften die gläsernen Teile dieses Gerätes aus Benediktbeuern stammen



Gerzabecksches Feuerzeug, zerlegt. Die Glasteile stammen wahrscheinlich aus Benediktbeuern

Gläserne Hygiene bzw. Medizinartikel

Die Hütte bot an: Nachtgeschirre rund und oval, Uringläser für Männer und Frauen. Urinbeschaugläser, Kinds-Memmen und Kinds-Dutten, Brustgläser für Frauen. Auch stellte man in Benediktbeuern Glaswaren für bayerische Feldapotheken her. Dabei handelte es sich vorzugsweise um Flaschen, die merkwürdigerweise, vielleicht aus Sparsamkeit der bayerischen Armee, vielleicht weil dies im Felde praktischer ist, keine Schliffstopfen hatten. Für den speziellen Gebrauch bayerischer Armeeapotheker stellte man auch Woulfsche Flaschen her sowie ebenfalls Reibschalen, Retorten, Vorlagen, Trichter und »Filtrir Pippen«.

Gebrauchsglas

Der beschränkte Platz verbietet, alle Formen der Gebrauchsgläser in ihrer Vielzahl von Qualitäten und stilistischen Ausformungen aufzuzählen. Es gab jedenfalls Weingläser in Fülle (Rheinwein, Bordeaux etc.) Champagner-, Punsch- und Trinkgläser zuhauf, daneben jede Menge Flaschen und Krüge, sogenannte »Pleschl« und »Pitschl«, Karaffen, »Karfindel für Essig und Öl«, Eiswasserflaschen, Pomade- und Parfümfläschchen, Karmelitergeistfläschchen, Bierkrüge und Gläser, z. B. Bockglas, Schalen zuhauf, aber auch gläserne Teller, Babierschüsseln, Zuckerschalen, Fruchtschalen, Salz-, Pfeffer- und Senfgefäße, Salatieren, Fruchtgläser, Konfektschalen, Lavoirs, Spucknäpfe, Blumenvasen, Sulztiegel – wohl Spezialgefäße für Knöcherlsulz – und Einmachgläser.

Glasglocken

Es ist besonders hervorzuheben, daß sich in den Inventarlisten bei der Auflassung der Glashütte auch Angaben über einen noch vorhandenen Vorrat an Glasglocken für Glasharmonikas finden. Da über die Herstellung der etwa 17 in europäischen Museen vorhandenen Glasharmonikas recht wenig bekannt ist, ist die Tatsache, daß in Benediktbeuern Glasglocken für Glasharmonikas erstellt wurden, von einiger Bedeutung. Leider ließ sich noch nicht herausfinden, für wen diese Glokken angefertigt worden sind. Merkwürdig ist, daß nur drei Glockengrößen aufgeführt wurden, und zwar in den Maßen 8½ Zoll, 7½ Zoll und 4½ Zoll. Es gibt nun zwei Möglichkeiten. Die eine wäre, daß Glocken anderer Größen zum Zeitpunkt der Auflassung der Hütte eben einfach schon verbraucht und nicht mehr vorhanden waren. Eine andere Erklärung wäre, daß man die einzelnen Töne in erster Linie durch Abschleifen des Glockenrandes herstellte und somit aus ein und demselben Glockentyp Glocken mit verschiedenen Tönen zurechtschleifen konnte. Betrachtet man das im Deutschen Museum vorhandene Instrument, gewinnt die letzte Annahme eine gewisse Wahrscheinlichkeit, wenn auch trotzdem mehr als drei Glockentypen zu erwarten wären.

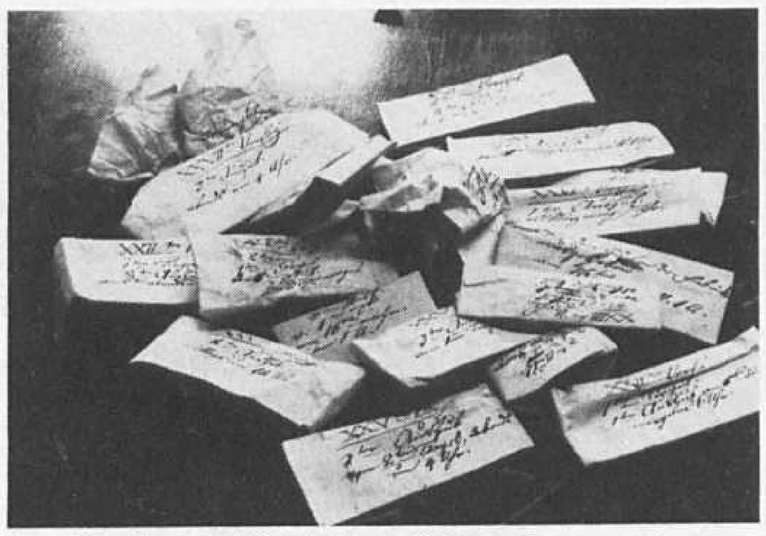
Die finanzielle Lage der Hütte

Offenbar gelang es der Hüttenverwaltung, beträchtliche Gewinne zu erzielen, und man nahm an, daß der jährliche Reingewinn in etwa mit 10 Prozent des Umsatzes zu Buche schlug. Für eine Reihe von Jahren ist uns eine kleine Statistik der Jahresreingewinne überliefert, der man entnehmen kann, daß in den Jahren 1824 bis 30 ein durchschnittlicher Jahresreingewinn von 1859 Gulden erwirtschaftet wurde, mit einem Minimum von nur 1214 Gulden im Rechnungsjahr 1826/27 und einem Maximum von 3009 Gulden in dem darauf folgenden Rechnungsjahr 1827/28. Daß man trotz dieser günstigen Lage bereits im Jahre 1842 einen Antrag auf die Auflösung der Hütte stellte und diese dann 1844 tatsächlich schloß, wurde seitens der Hüttenverwaltung in erster Linie mit dem Holzmangel der Hütte begründet bzw. mit den außerordentlich hohen Preisen für Holz, das die königliche Forstverwaltung der Hütte in Rechnung stellte.

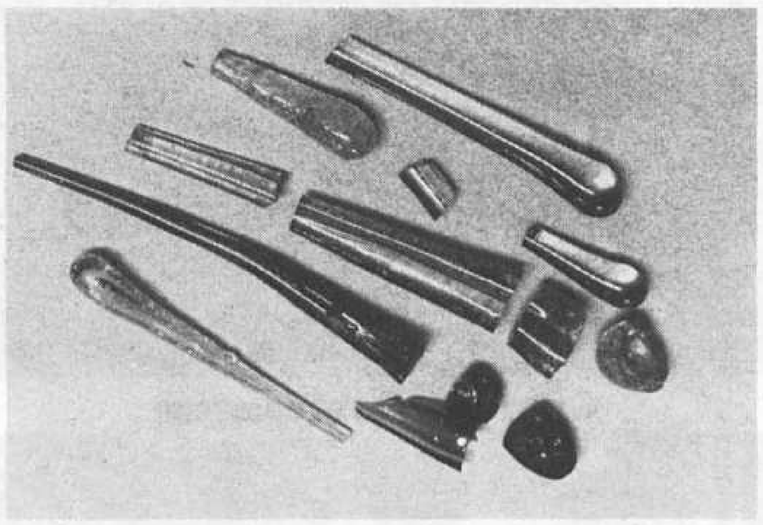
Schwierigkeiten bei dem Betrieb der Hütte

Naturgemäß konnte der Betrieb einer solchen Glashütte über die Jahrzehnte hinweg selbst bei der erstaunlich tüchtigen Leitung durch

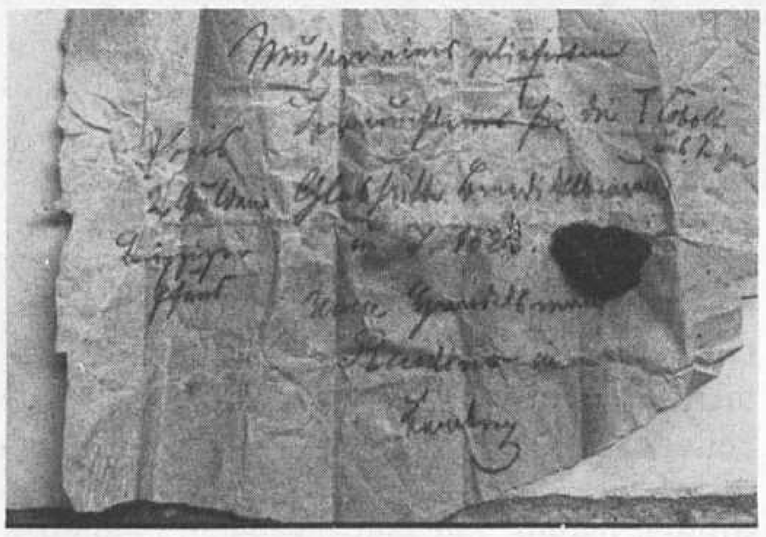
die Beamten der Militärbehörden nicht ganz ohne Schwierigkeiten ablaufen. Da gab es einmal Auseinandersetzungen mit den Hüttenarbeitern, insbesondere den Schleifern, die wohl ein gewisses Maß an künstlerischer Freiheit genossen und dazu neigten, zu sehr geschmücktes und zu sehr »gekünsteltes« Glas abzuliefern. Da sie aber nach der Dauer ihrer Schleifarbeiten für jedes Stück bezahlt wurden, stellten sie zu wertvolle und daher nur schwer absetzbare Glaswaren her.
Gelegentlich trat auch eine gewisse »Verderbnis der Individuen zu Tage«. Offenbar neigten die Hüttenarbeiter in der Benediktbeurer Einsamkeit ein wenig zur Trunksucht, der 1833 auch der damalige Actuar verfiel, dem man daraufhin bescheinigte, daß er ». . . nicht die nöthige Intelligenz zum richtigen Betriebe dieser Fabrique zu besitzen scheint . . «.
Auch verkauften die Arbeiter Glas auf eigene Rechnung. Inwieweit es sich dabei um sozusagen legale Schinderarbeit, d. h. in den Arbeitspausen angefertigte Waren gehandelt hat, oder um illegal nicht abgelieferte Stücke, läßt sich nicht so ohne weiteres sagen.
Gelegentlich gab es auch Schwierigkeiten beim Eintreiben von Außenständen, die stets als zu hoch angesehen wurden. Offenbar mußte man Glasern, die Stammkunden waren, einen beträchtlichen Kredit einräumen, um deren Abspringen zu anderen Glasproduzenten zu verhindern.
Auch war die Militärverwaltung nicht immer geneigt, Rechnungen sozusagen an sich selbst pünktlich zu bezahlen. So stießen Abrechnungen gerade zwischen verschiedenen militärischen Dienststellen auf Schwierigkeiten. So gelang es nur mit Mühe, eine alte Rechnung für eine bereits im Jahre 1815 noch unter der Direktion Utzschneider erfolgte Lieferung von 375 gläsernen Spucknäpfen einzutreiben, die Utzschneider als Aktivposten hinterlassen hatte. Die Spucknäpfe hatten sich dank ihrer Zerbrechlichkeit im rauhen bayerischen Militärdienst auch nicht recht bewährt.
1828 erlitt man durch den Konkurs der Firma Schelf große Verluste. Dabei handelte es sich um eine Sodafabrik, die in beträchtlichem Umfang Retorten und sonstige chemische Glaswaren in Benediktbeuern bezogen hatte und der man in Anbetracht der Tatsache, daß ihr Inhaber hohe Ämter bei Hofe versah und auch sonst in den höchsten Kreisen verkehrte, zu hohen Kredit eingeräumt hatte.
1841 übte die Chemische Fabrik Unrath in Rosenheim großen Druck auf die Leitung der Glashütte aus. Dabei wurde man selbst im Ministerium vorstellig und versuchte die Glashütte zu zwingen, als Gegenleistung für die Abnahme chemischer Glaswaren im großen Stil, ihre Glasschmelze von Pottasche auf Glaubersalz der Firma Unrath umzustellen, was aber trotz umfangreichen Experimentierens dank der mangelhaften Qualität des Glaubersalzes nicht gelingen wollte.



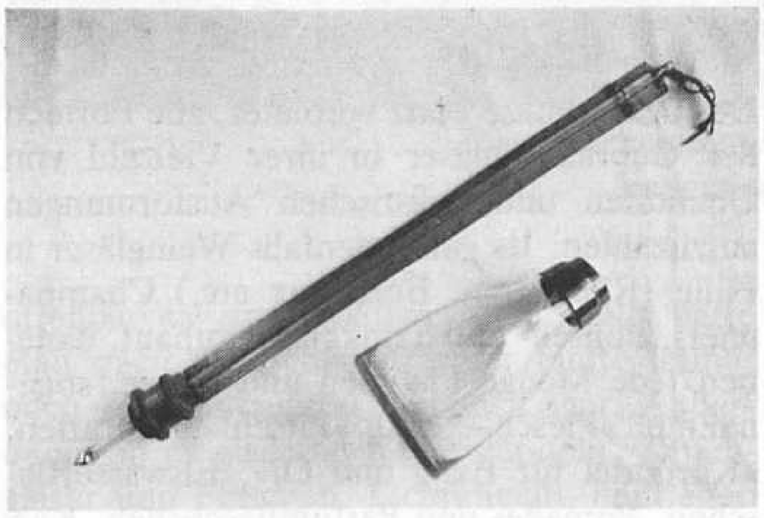
Proben mißglückter Schmelzversuche im Zusammenhang mit der vergeblichen Einführung von Glaubersalz als Glasrohstoff



Glaubersalzschmelzversuche der Glasfabrique Benediktbeuern



Eine für den Preis von 2 Gulden für das Leipziger Pfund erworbene Braunsteinprobe für die Glasfabrique Benediktbeuern aus dem Jahre 1823



Pyknometer aus der Werkstatt Körners in Jena. Pyknometer dienen zur Bestimmung spezifischer Gewichte von Flüssigkeiten. Die Glashütte Körners in Jena verdankte ihr Entstehen Benediktbeurer Fabrikationsgeheimnissen

1835 erlitt man beim Verkauf von Tafelglas einen herben Rückschlag. In München waren durch die Explosion eines Pulvermagazins die meisten Fensterscheiben zerstört worden, und man versprach sich daher reißenden Absatz. Da man sich erinnerte, daß Utzschneider in ähnlicher Lage genauso verfahren hatte, beschloß man, den Preis für eine Kiste Tafelglas um 5 fl auf 31 fl heraufzusetzen. Da aber die Händler mit Glasscheiben aus dem Bayerischen Wald ihr Tafelglas nur geringfügig verteuerten, blieb man in Benediktbeuern auf dem gesamten Vorrat an Fensterglas sitzen.
Im gleichen Jahr erlitt man einen großen Schaden, da man einem Händler gegen Kredit eine große Menge Flaschen ausgeliefert hatte, um erst hinterher festzustellen, daß er im Gegensatz zu eigenen Angaben keine Lizenz zur Abfüllung des Heilwassers in Bad Heilbrunn besaß.
Große Sorgen bereiteten seit 1826 zwei Konkurrenzglashütten in Spielberg bei Fürstenfeld und in Wolfratshausen, da man in diesen beiden Hütten den unternehmerfreundlichen brutalen Brauch pflegte, den Arbeitern nur einen Naturallohn in Glasprodukten zu bezahlen, was die Unternehmensführung naturgemäß sehr erleichterte. Da man sich aber in Benediktbeuern nicht entschließen konnte, zu ähnlichen rüden Methoden überzugehen, traten beachtliche Schwierigkeiten in der Preisgestaltung auf, was um so schwerer wog, da exorbitant hohe Zölle jeden Export nach Österreich oder Württemberg im Keim erstickten.

Die Bierprobenkommission

Doch auch sonst hatte die Hütte mit beträchtlichem Ungemach zu kämpfen. So wurde sie 1835 von einer Königlichen Kommission heimgesucht, die man in München zusammengestellt hatte, um herauszufinden, welcher der seinerzeit bekannten Bierprüfmethoden vor dem Hintergrund der Machbarkeit der dazugehörigen gläsernen Gerätschaften der Vorzug zu geben sei. Der Kommission gehörten die Professoren Fuchs, Steinheil und Pettenkofer an sowie der Barometer- und Instrumentenbauer Vaccano. Vaccano, Fuchs und Steinheil hatten im Laufe der Jahre unterschiedliche Bierprüfmethoden entwikkelt. So hatte Vaccano eine sogenannte Bierwaage angeboten, bei der es sich aber nur um eine reine Senkspindel handelte. Fuchs hatte die sogenannte halymetrische Bierprobe entwickelt, bei der der Wassergehalt des Bieres mit Hilfe seiner Löslichkeit für Kochsalz getestet wurde. Steinheil hatte eine sehr genaue Methode geschaffen, bei der eine areometrische Wägung mit einer Beobachtung des Brechungsindex in einem Refraktometer kombiniert wurde. Alle drei verteidigten ihre eigene Methode auf Hauen und Stechen und

DAS ENDE: 1844 BETRIEBSEINSTELLUNG WEGEN HOLZMANGELS

waren tief verfeindet. Dementsprechend ist aus der Arbeit der Kommission auch nichts herausgekommen. Aus den Akten des Polytechnischen Vereins, die im Deutschen Museum in München aufbewahrt werden, kann man entnehmen, daß der Streit mit unverminderter Heftigkeit noch jahrzehntelang weiterging.

Die Buntglashütte

Ludwig I. erprobte als Bauherr viele Stile. Die Befreiungskriege und mit ihnen das erwachende Nationalbewußtsein und dadurch verursacht das Rückerinnern an alles vermeintlich Deutsche lenkte den Kunstsinn jener Zeit verstärkt auf die Gotik und damit auf die Glasmalerei. Doch leider war die Tradition der Verfertigung von großen Glasmalereien so gut wie abgerissen. M. S. Frank (1770–1847) unternahm ab 1804 erste Versuche zur Wiederbelebung der Glasmalerei. Ab 1806 hatte er erste Kontakte mit Ludwig I., der damals allerdings noch Kronprinz war, und wurde dann nach Nymphenburg berufen, wobei man ihn kurzerhand als »Glasmalereianstalt« der Porzellanmanufaktur angliederte. Doch gab es in München für Probeschmelzungen von Buntgläsern keine geeigneten Öfen, und so verfiel man darauf, die Hütte in Benediktbeuern durch königlichen Befehl ganz unverhohlen zu zwingen, Probeschmelzungen in ihren Öfen zuzulassen und diese gewissermaßen an Frank auszuleihen.

Bereits 1823 soll Frank zum ersten Mal in Benediktbeuern gewesen sein und seinerzeit auch von Fraunhofer, der allerdings an der optischen Glashütte tätig war, beraten worden sein. 1824 weilte Frank 8 Tage, 1825 15 Tage, 1827 15 Tage, 1829 30 Tage, 1830 30 Tage und vom 28. November bis 12. Juni 1833 in Benediktbeuern. Diese Schmelzkampagnen Franks waren für die Hüttenverwaltung immer eine arge Zumutung gewesen, was nicht zuletzt an Franks schwierigem und ängstlichem Charakter gelegen hatte. So verlangte er, daß alle bei der Hütte Beschäftigten diese während seiner Versuche zu verlassen hätten. In dieser Zeit betrieb er den Ofen mit Hilfe eines Schürers seines besonderen Vertrauens allein. Nicht ganz zu Unrecht war man aber in Benediktbeuern der Meinung, daß Frank vom Betrieb größerer Glasöfen eigentlich nichts verstehen würde. Daher weigerte man sich, ihm einen Hüttenofen ganz zu überlassen. Auch der Gedanke, die Glasfabrique Benediktbeuern in eine reine Buntglashütte umzuwandeln, konnte von der Militärverwaltung abgeschmettert werden. Um den Streit beizulegen, entschloß man sich, dem Hüttengebäude der gemeinen Glashütte eine eigene Buntglashütte anzubauen. Dadurch gelang es zwar, die innerbetrieblichen Schwierigkeiten auszuschalten, da man jedoch seitens der Verwaltung der Privatschatulle des Königs nicht sauber zwischen den Unkosten der Buntglashütte, der gemeinen Glashütte, bzw. der Porzellanmanufaktur unterschied, machten die Abrechnungen erhebliche Schwierigkeiten und gaben zu manchem Ärger Anlaß.

Glashüttengebäude der Glashütte des Simon Freiherr von Eichthal im jetzigen Zustand

Aus den Unterlagen läßt sich in etwa entnehmen, wie diese Buntglashütte ausgesehen hat. Für den nicht unbeträchtlichen Betrag von 4103 Gulden baute man einen neuen großen Schmelzofen, der in einem neu für diesen Zweck errichteten Anbau an der alten Glashütte zu stehen kam, nebst drei Holzdörröfen in einem Vorplatz (1832/33). Als weitere für diese Hütte neu errichtete Räumlichkeiten wurde eine gewölbte trockene Kammer angegeben, eine Hafenstube und ein Zurichtzimmer, wobei es sich wohl um jenen Raum handelte, in dem die verschiedenen Schmelzversuche angesetzt wurden. Diese Buntglashütte ist parallel zur Glasfabrique bis zum Untergang der letzteren betrieben worden. Da sie ja organisationsmäßig zur Porzellanmanufaktur Nymphenburg gehörte, finden sich nur spärliche Angaben über sie in den Benediktbeurer Akten. Nach dem Untergang der Benediktbeurer Glashütten bezog die Königliche Glasmalerei-Anstalt ihr Buntglas aus der Glashütte Wolfratshausen. Auch verfügte sie über einen eigenen kleinen Ofen in München.

Das Ende der Glasfabrique Benediktbeuern

Bereits im November 1842 hatte man einen Antrag auf die Auflassung der Glashütte gestellt und begründete diesen mit akutem Holzmangel. Laufend gab es Schwierigkeiten mit der Forstverwaltung über die Gestehungskosten von Holz, Triftgebühren und dergleichen. 1843 war die Belegschaft der Glashütte bereits auf elf Mitarbeiter zusammengeschmolzen, die sich wie folgt zusammensetzten: 1 Tafelglasmacher, 3 Hohlglasmacher, 1 Glasschneider, 2 Glasschleifer, 1 Glasschmelzer, 2 Schürer, 1 Glaseinbinderin. 1844 wurde dann die Hütte endgültig geschlossen, wobei umfangreiche Verhandlungen über das Schicksal der dabei brotlos gewordenen Familien geführt wurden. Der Restbestand an Glaswaren wurde nach und nach verschleudert. Trotzdem wurde noch Glas abgesetzt. Im Jahre der Schließung der Hütte hatte ein großer Brand in Oberammergau 24 Häuser in Schutt und Asche gelegt, und die Landgemeinde Oberammergau erbat nun die verbilligte Abgabe von Tafelglas für die Fenster der wieder aufzubauenden Häuser.

Zwar meldeten sich durchaus private Unternehmer, wie der Wirt Neuner in Bichl, die die Hütte auf eigene Rechnung weiter betreiben wollten. Doch alle Gesuche wurden mit der Begründung abgelehnt, die Bewerber würden nicht über ausreichende Fachkenntnisse verfügen. 1847 werden alle Baulichkeiten der Glasfabrique abgebrochen und das so gewonnene Areal zum Tummelplatz für Pferde bestimmt. Dabei blieben noch einige Vorräte an Glasscherben und Rohmaterialien auf Halde liegen, die man – und dies ist fast so etwas wie ein tragisches Nachspiel – 1853 an die Gräflich Quadtsche Glashüttenverwaltung in Grafenaschau verkaufte. Damit wanderten die letzten Benediktbeurer Glasscherben heim in die einstige Mutterglashütte.

Nachspiel

Die Frage, ob der Untergang der Glasfabrique tatsächlich notwendig war, erscheint durchaus legitim. Es könnte sich hier auch um ein historisches Beispiel für ein Wort des Dichters E. T. A. Hoffmann handeln: »Der Tod ist die Hoffnung, das Leben wirrer Mächte krauses Spiel.« Betrachtet man die Situation der süddeutschen Glashütten um diese Zeit genauer, so zeigt sich, daß, wie oben auch schon ausgeführt, andere Glashütten wie Grafenaschau oder Wolfratshausen überleben konnten. Andererseits zeitigte ein seltsamer Zufall, der vielleicht keiner war, folgende Fortsetzung:

Im gleichen Jahr, in dem die Hütte für gemeines Glas in Benediktbeuern schließen mußte, gründete der bayerische Bankier Simon Freiherr von Eichthal in der Nähe der Sandgrube Quarzbichl eine neue Glashütte in Nantesbuch. Eichthal, der auch der Besitzer der Kohlenbergwerke in Penzberg war, wagte hier den Versuch, Glasöfen mit bayerischer Pechkohle zu betreiben. Eichthal war ein persönlicher Freund König Ludwigs I., und er hatte einen Teil von dessen Ankäufen antiker Kunstwerke vorfinanziert und auch durch die Gründung der Bayerischen Hypothek- und Wechselbank im Sinne Ludwigs in das innenpolitische Gefüge des Königreichs entscheidend eingegriffen. Eine gezielte Kreditpolitik für Landwirte hatte mitgeholfen, die auf Säkularisation und die den Napoleonischen Kriegen folgende Wirtschaftskrise zu überwinden. Ludwig I. war ihm somit zu großem Dank verpflichtet. Andererseits ließ sich für die Penzberger Kohle damals zunächst kein industrieller Abnehmer finden. So muß die Idee, durch die Gründung einer mit Kohle zu betreibenden Glashütte hier Abhilfe zu schaffen, sehr nahegelegen haben. Die Erschmelzung von Buntgläsern war 1844 kein Problem mehr. Der Betrieb einer Glashütte durch die bayerische Armee stellte ohnedies eine Kuriosität dar und war mit den Prinzipien eines freien Unternehmertums nur schwer vereinbar.

Im Todesjahr des Gründers Eichthal, 1854, ging diese Hütte wieder ein.

1) Siehe z. B. Karl Mindera: Benediktbeuern. Kulturland und Kirchen. München-Zürich (ohne Jahr). S. 7.
2) Michael Forcher: Bayern-Tirol. Die Geschichte einer freud-leidvollen Nachbarschaft. Wien, Freiburg, Basel. 1981. S. 150.
3) Siehe Marechaux: Über die Fabrickanstalten des Hrn. G. R. v. Utzschneider in München und Benedictbeuern. Bayerisches Industrie- u. Gewerbeblatt. 8 (1816) S. 599.
4) Größten Dank schulden die Verfasser dieses Werkes Herrn Dr. Heyl, dem Leiter des Bayerischen Kriegsarchives. Die Akten der Glasfabrique haben sich in diesem Archiv in einer bemerkenswerten Geschlossenheit erhalten. Im folgenden wurde aus Bequemlichkeit auf das Zitieren der einzelnen Aktenstücke verzichtet. Eine genauere Angabe der Einzelquellen soll der späteren Hauptveröffentlichung vorbehalten bleiben.
5) Ein Klafter (als Raummaß) entsprach meist 90 Kubikschuh, d. h. rund 2 Festmeter Holz. Im Holzgarten der Glashütte konnten somit bis 6000 Ster Holz gelagert werden.

Zusammenfassung

Zur Geschichte der Glashütten in Benediktbeuern, O. P. Krätz und E. Renatus. Die Glashütte für Gebrauchsglas und Buntglas wird mit ihrer Entstehungsgeschichte, den wirtschaftlichen Schwierigkeiten und dem Produktionsprogramm dargestellt.

The history of the glassworks at Benediktbeuern (Upper Bavaria), O. P. Krätz und E. Renatus.
The author describes the history, economic problems, and products of the glassworks for standard and coloured glass.

L'histoire des verreries à Benediktbeuern (Haute Bavière), O. P. Krätz und E. Renatus.
L'auteur donne une déscription de l'histoire, des problèmes economiques, et des produits de la verrerie regulière.

Berichtigung
Betr.: Zeitschrift »Kultur und Technik«, Heft 3, 1983 Aufsatz Wolf H.: Die Bayerische Eisenstraße (182–187)
Im Vorspann und in der Zusammenfassung dieses Aufsatzes ist ein Fehler unterlaufen. Der Eisenerzbergbau und die Verhüttung sind nicht seit dem 8. Jh. v. Chr., sondern erst in der späten Latènezeit (ca. 200–50 v. Chr.) nachzuweisen. Außerdem ist bei der Bildunterschrift auf Seite 186 »Schachtanlage Maffei in Nitzlbuch« das Jahr der Stillegung nicht 1918, sondern 1978.

Für Sie gelesen

Das Bergbau-Handbuch.
Vierte Auflage. Herausgegeben von der Wirtschaftsvereinigung Bergbau e. V., Bonn. Verlag Glückauf GmbH, Essen 1983. (312 Seiten mit 252 farbigen Abbildungen.) 19×24 cm. 54,– DM.

Das Bergbau-Handbuch, in 4. Auflage soeben erschienen, hat wiederum an Informationswert gewonnen. Sowohl der interessierte Laie wie auch der fachorientierte Leser wird dieses Buch kaum noch missen wollen. Es ist in seiner Art ein Standardwerk.
In der Neuauflage finden die Themen »Forschung und Entwicklung« sowie »Bergbau und Umwelt« verstärkt Berücksichtigung. Im Kapitel »Bergrecht« wird der Inhalt des Bundesberggesetzes erklärt. Zur Neuordnung der bergmännischen Facharbeiterberufe wird ebenso Stellung genommen wie zum Engagement des bundesdeutschen Bergbaus im Ausland und auf dem Gebiet des Meeresbergbaus.
Eine wesentliche Bereicherung als Nachschlagewerk erfuhr die Neuauflage im Anhang: 31 Bergbaumuseen, Anschauungs- und Besucherbergwerke sind mit Anschrift und Öffnungszeit aufgeführt. Ebenso gibt es Hinweise auf »Medienpakete« einzelner Bergbauzweige für Unterrichtszwecke.

W. Kretzler

Unsere Autoren

Dr. *Dieter Lorenz*, geb. 1931, ist Meteorologe (Studium in München und Mainz) und Angehöriger des Deutschen Wetterdienstes. Derzeit ist er zur Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DFVLR) beurlaubt und dort im Bereich der Satellitenmeteorologie u. a. mit der Nutzung stereoskopischer Methoden befaßt. Außerberufliches Interesse an der Stereoskopie, ihren Anwendungen und ihrer Geschichte führte zu dem vorliegenden Beitrag.

Salvo D'Agostino, geb. 3. 2. 1921, ist Professor für Physik an der Universität Rom und lehrt dort Geschichte der Physik. Er beschäftigt sich besonders mit der Elektrodynamik des 19. Jahrhunderts. Er publizierte über Maxwell, Hertz, Lorentz in italienischen und amerikanischen Fachorganen. Zu seinem Institut gehört auch eine Sammlung historischer physikalischer Meßinstrumente.

Nachtrag zu Heft 2/1983
Prof. Dr. rer. nat. *Anton Kolb*, Inhaber des Lehrstuhls für Biologie an der Universität Bamberg. Im Nebenamt Direktor des Naturkunde-Museums, Linder'sche Stiftung, Bamberg. Studium der Biologie, Promotion und Habilitation an der Uni Erlangen. Seit 1951 in Bamberg. Wiss. Arbeiten über: Biologie einh. Fledermäuse, mit Filmen. Riechorgane von Säugern (hist.). Abwasser- und Paläontologische Probleme (Ammoniten, Quallen, Limulusfährten im Jura).

Berichtigung
In Heft 2/1983, Seite 92, erschien zum Datum 14. 7. 1808 die Aussage, daß John Wilkinson 1722 erstmals Steinkohle in Hochöfen verwendete. Das Jahr muß 1772 heißen. Der Verfasser bittet den Druckfehler zu entschuldigen.

Nachtrag zu Heft 3/1983
Durch ein bedauerliches Versehen ist der Aufsatz »Zur Geschichte der Kohleverflüssigung« ohne den Namen des Verfassers gedruckt worden. Die Redaktion bittet hierfür um Nachsicht.
Professor Dr. *Harald Beck* wurde am 14. Juli 1907 in Frankfurt am Main geboren. Herr Professor Beck ist nach Jahren wissenschaftlicher Tätigkeit am Institut für Lichttechnik der Hochschule Ilmenau/Thüringen, dessen Direktor er war, und am Batelle-Institut in Frankfurt am Main als freiberuflicher fachwissenschaftlicher Berater vor allem auf dem Gebiet der medizinischen Technik tätig.
Sein Sohn hat in Heidelberg Physik studiert und am Institut für Angewandte Physik der Universität Heidelberg promoviert. Dieses Institut war in der ehemaligen »Villa Bergius« untergebracht. Bei gelegentlichen Besuchen in Heidelberg wurde Professor Beck auf Bergius aufmerksam; er beschäftigte sich eingehend mit dem Leben und Werk von Friedrich Bergius. Siehe auch »Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums« Friedrich Bergius – ein Erfinderschicksal von Harald Beck. Jahrgang 50. 1982, Heft 1.

Versandantiquariat
Technik und Naturwissenschaften
Katalog auf Wunsch
Antiquariat Gerhard Gruber
Mühlhäuser Straße 10 7056 Großheppach Telefon 07151/600906

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

Technikgeschichte im Aufschwung

Von einer Krise der Naturwissenschaft und der Technik in unserer Zeit zu sprechen, wäre gewiß verfehlt. Zwar gehen die Fortschritte manchmal nicht so rasch, wie man sich das vorgestellt hatte, aber das war auch schon früher der Fall gewesen, und neben Gebieten, in denen Stockungen aufgetreten sind, gibt es andere, in denen die Entwicklung um so stürmischer voranschreitet.

Wahrlich besteht kein Grund für die Annahme, Naturwissenschaft und Technik näherten sich einem kritischen Punkt, von dem aus ein Weiterschreiten nicht mehr möglich wäre. Wo es jedoch zweifellos Krisensymptome gibt, das ist das Gebiet, das man gerne die »Akzeptanz von Wissenschaft und Technik« nennt, einfacher gesagt, wo es um die Einstellung des Menschen geht. Meinungsumfragen weisen eindeutig aus, daß die Menschen vom Fortschritt der Technik nicht mehr wie früher an der Jahrhundertwende und wie noch in den fünfziger und sechziger Jahren eine Verbesserung der Lebensverhältnisse erwarten. Demonstrationen gegen Kernkraftwerke und Flughafenausbau zeigen, daß es tatsächlich eine Verweigerungshaltung gibt, von der freilich niemand genau sagen kann (wahrscheinlich nicht einmal die Demonstranten selbst), ob sie sich gegen die Technik allgemein, gegen bestimmte technische Entwicklungen oder gegen unseren Staat richtet.

Daß hier eine Herausforderung für uns alle liegt, hat seit einer Reihe von Jahren die Georg-Agricola-Gesellschaft immer wieder betont: Wir müssen stärker als bisher über die Rolle von Wissenschaft und Technik in unserer Gesellschaft reflektieren und neben den positiven auch die negativen Auswirkungen kritisch würdigen, wie es ja auch dem Geiste der Wissenschaft entspricht. Diese Reflexion über die Rolle von Naturwissenschaft und Technik in Gesellschaft und Staat ist, wenn überhaupt, dann jedenfalls nicht allein mit den Methoden und Mitteln der Naturwissenschaft und der Technik zu leisten. Ein Ansatz besteht in der historischen Aufarbeitung des Verhältnisses von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft, die erstaunliche Schwankungen in der Stellung des Menschen zur Technik offenbart. Was sich die Georg-Agricola-Gesellschaft seit Jahren auf die Fahnen geschrieben hat, wird offenbar nun auch an anderer Stelle gesehen. Auf der Jahresversammlung der Gesellschaft am 27. und 28. Oktober in Köln ergab sich durch die Mitteilungen bei der Mitgliederversammlung und der Sitzung des Wissenschaftlichen Beirates ein insgesamt sehr erfreuliches Bild über einen offenbar bevorstehenden Aufschwung auf dem Gebiet der Technikgeschichte. Das Fach, das in einer Denkschrift der Deutschen Forschungsgemeinschaft von 1976 als »bisher noch kaum existent« bezeichnet worden war, scheint nun endlich aus dem Schatten herauszutreten:

1. *Zum 1. April d. J. wurde ein ausgewiesener Technikhistoriker zum Generaldirektor des Deutschen Museums berufen. Damit ist zu rechnen, daß diese große und bedeutende Institution in viel stärkerem Maße als bisher Forschung auf diesem Gebiete betreibt.*

2. *Seit Herbst d. J. steht ein anderer ausgewiesener Technikhistoriker an der Spitze des im Aufbau befindlichen »Landesmuseums für Technik und Arbeit« in Mannheim. Dieses Museum ist von Grund auf historisch konzipiert, und besonderer Schwerpunkt wird die Wechselwirkung von Technik und Gesellschaft sein.*

3. *Am 25. und 26. Oktober hat an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen ein Symposium über »Geschichte der Technik« stattgefunden. Die Fakultät für Elektrotechnik steht unmittelbar vor der Ausschreibung eines neuen Lehrstuhles »Geschichte der Technik«.*

4. *Die Technische Universität Berlin hat beschlossen, am Institut für Philosophie, Wissenschaftstheorie, Wissenschafts- und Technikgeschichte eine C3-Professur für Technikgeschichte einzurichten und bereits eine Berufungskommission gebildet. Die Professur wird fünf Jahre lang von der VW-Stiftung finanziert und dann in den Etat der TU übernommen.*

5. *Der Lehrstuhl für Wirtschafts- und Technikgeschichte an der Ruhr-Universität bleibt – entgegen früheren Plänen – dem Fach erhalten. (Auch die Georg-Agricola-Gesellschaft hatte entsprechend interveniert.) Seit 1. September wirkt dort als Ordinarius Wolfhard Weber.*

Armin Hermann

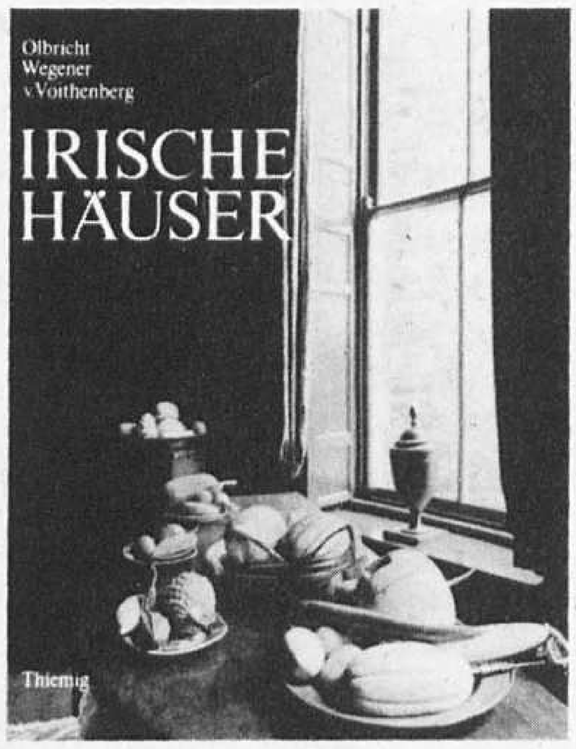
Vorsitzender der Georg-Agricola-Gesellschaft ist Prof. Dr. Wilhelm Dettmering (Aachen), Geschäftsführer Dipl. rer. pol. Rudolf Gabrisch, Haus der Metalle, Tersteegenstr. 28, 4000 Düsseldorf 30, Telefon (02 11) 43 43 31.

GAG

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

zur Förderung
der Geschichte
der Naturwissenschaften
und der Technik.
Geschäftsstelle
Postfach 23 03 43,
4300 Essen,
Telefon (0201) 105-9469.

Thiemig-Kunstbände



Für alle Freunde Irlands: anschauliche Beispiele der künstlerischen Qualität irischer Profanbaukunst!

IRISCHE HÄUSER

Geschichte-Architektur-Wohnkultur

Texte: Klaus-Hartmut Olbricht und Helga M. Wegener.
Fotos: Günter von Voithenberg.
Geleitwort: Desmond FitzGerald The Knight of Glin und The Honorable Desmond Guinness.
294 Seiten mit 263 mehrfarbigen Abbildungen. Ganzleinenband mit mehrfarbigem Schutzumschlag. Format 23 cm×30 cm.
ISBN 3-521-04096-8

DM **68,–**

Ein vielfältig facettiertes Spiegelbild des Kunstschaffens unseres Jahrhunderts:

MALERWELT nach 1900

30 Autoren präsentieren 43 Künstler

Einleitung und Zusammenstellung von Anni Wagner.
338 Seiten mit 226 Farbabbildungen. Ganzleinenband mit mehrfarbigem Schutzumschlag. Format 23 cm×30 cm.
ISBN 3-521-04145-X

DM **68,–**

Für alle Freunde individueller Wohnkultur unserer Zeit: Eine Informationsfahrt durch die gegenwärtige Architekturlandschaft.

DAS SCHÖNE HEIM IV

1981–1982. Einleitung und Zusammenstellung von Antonie Modes.
230 Seiten mit 253 mehrfarbigen Abbildungen, teilweise doppelseitig, und zahlreichen Grundrissen. Ausführliche Bildlegenden (auch in englischer Sprache) und erläuternder Text zu jedem der präsentierten Wohn- und Einrichtungsbeispiele. (Kurzfassung der Texte in englischer Sprache im Anhang.). Ganzleinenband mit mehrfarbigem Schutzumschlag. Format 23 cm×30 cm.
ISBN 3-521-04144-1

DM **48,–**

Diese Bände führt jede gute Buchhandlung.

Karl Thiemig AG
Postf. 90 07 40 · D-8000 München 90