

# Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München

1/1981 DM 5.-/öS 50.- Verlag Karl Thiemig München

28 7361/9



DLR





# Kultur & Technik

Zeitschrift des  
Deutschen Museums München  
5. Jahrgang, Heft 1  
April 1981

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

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

Kultur & Technik ist gleichzeitig  
Publikationsorgan für die Georg-  
Agricola-Gesellschaft zur Förde-  
rung der Geschichte der Natur-  
wissenschaften und der Technik  
und für den Verein zur Förderung  
der Industrie-Archäologie e. V.

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

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

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

ISSN 0344-5690

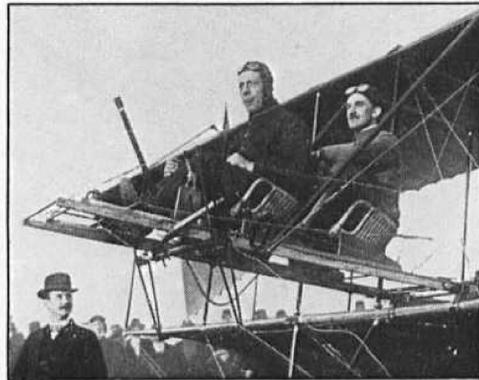
© 1981 Karl Thiemig AG Munich  
Printed in Germany  
Gesamtherstellung Karl Thiemig,  
Graphische Kunstanstalt und Buch-  
druckerei AG, Pilgersheimer Str. 38,  
D-8000 München 90.

Die Zeitschrift erscheint vierteljähr-  
lich. Bezugspreis: jährlich DM 16,-  
(Einzelheft DM 5,-) im Inland; DM  
20,- (Einzelheft DM 6,-) im Ausland,  
jeweils zuzüglich Versandkosten. Abon-  
nementsaufträge nimmt jede Buch-  
handlung im In- und Ausland entge-  
gen. Für Mitglieder des Deutschen  
Museums München ist der Bezugspreis  
im Mitgliederbeitrag enthalten.

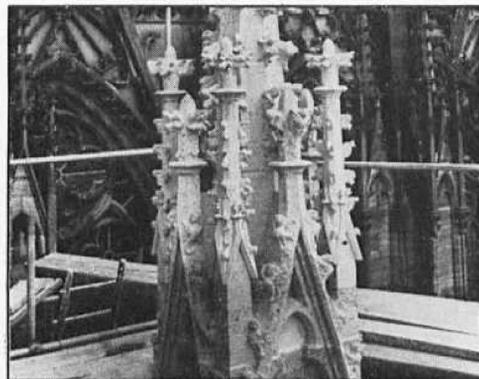
Seite



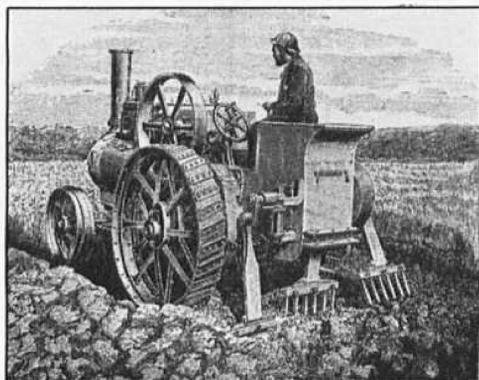
1



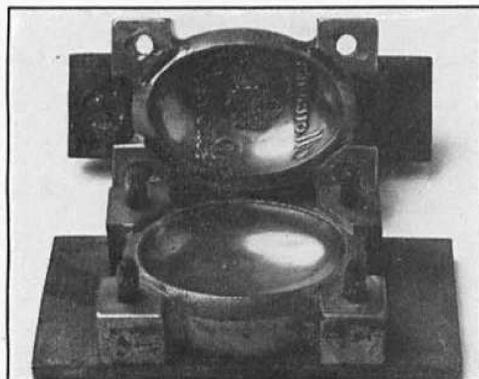
11



20



26



32



45

Seite

Birgit Rehfus

1 **Von Stahl und Stein zum Streichholz**  
Aus der Geschichte des Feuerzeugs

Wolfgang Lochner

11 **Das Archiv Hans und Botho von Römer**  
**im Deutschen Museum**

Dr. Hans Joachim Holtz

20 **Der Kölner Dom – eine einzige Baustelle**

Klaus Herrmann

26 **Der Dampfspatenpflug**  
Eine Erfindung ohne Fortune

Friedrich Klemm

32 **Carl Graf von Klinckowstroem,**  
**ein Pionier der Technikgeschichte**

Carl Graf von Klinckowstroem

32 **Kleine Kulturgeschichte**  
**der alltäglichen Dinge, Tl. 1**

Heinz Goerke

38 **»Ars medica«**

45 **Sonderteil Industrie-Archäologie**

Rudolf Wendorff

53 **Die Uhren und das Zeitbewußtsein**

Georg Schnitzlein

57 **Wolfgang Seidel – ein bayerischer**  
**Benediktinerpater im 16. Jahrhundert**

62 **Sonderteil Georg-Agricola-Gesellschaft**

**Unser Titelbild:** Originelle Flugpostkarte  
der DLR (Deutsche Luft-Reederei);  
Entwurf: Hans Rudi Erdt (1919). Das  
damals geschaffene Symbol des fliegenden  
Kranichs wurde von der Deutschen Luft-  
hansa übernommen und wird heute noch  
von ihr als Werbezeichen verwendet.  
Originalformat 13,4 x 9,2 cm.  
(Zum Aufsatz von W. Lochner, Das  
Archiv Hans und Botho von Römer im  
Deutschen Museum, S. 11.)

**Beilagenhinweis:** Wir bitten unsere Leser um freundli-  
che Beachtung der Beilagen dieses Heftes: Atlantis-  
Verlag AG, Zürichbergstraße 66, CH-8044 Zürich,  
»Der Bergbau«; Jünger Verlag, Schumannstraße 161,  
6050 Offenbach/Main; Stadt Schwäbisch Hall, 7170  
Schwäbisch Hall.



# VON STAHL UND STEIN ZUM STREICH- HOLZ

Dr. Birgit Rehfus

Aus der Geschichte des Feuerzeugs

**Ein besonders wohlerhaltenes Exemplar eines Döbereiner-Feuerzeuges**

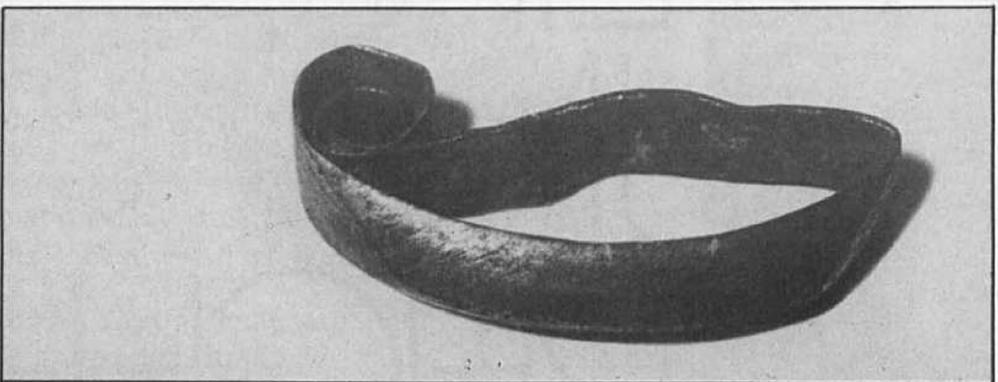
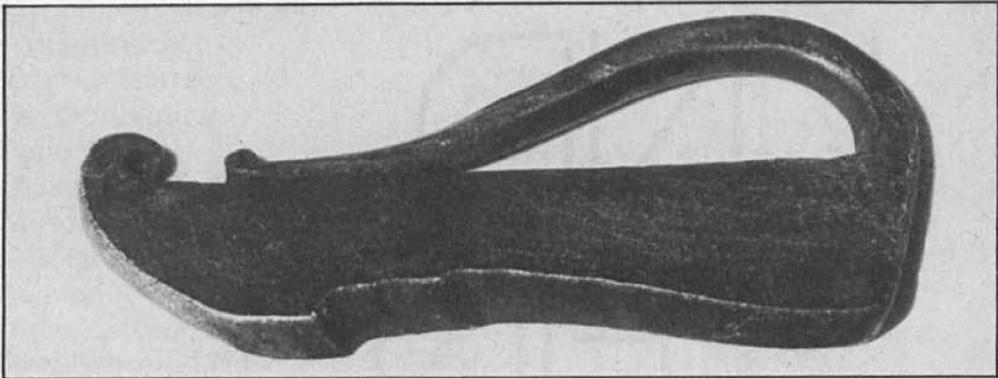
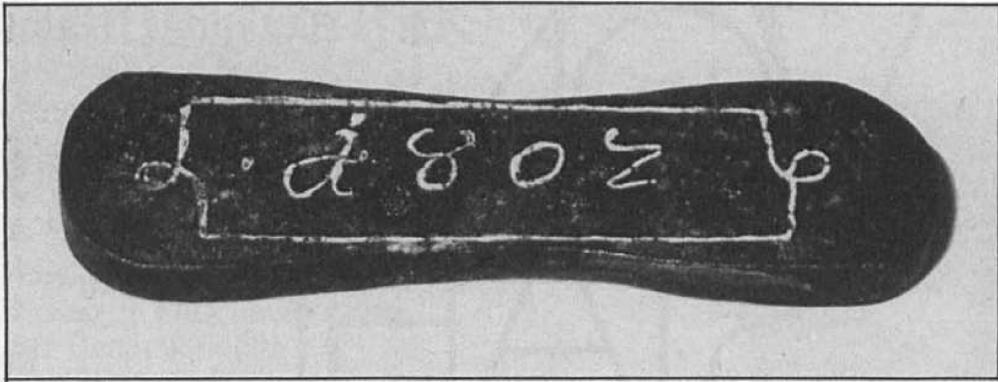
Wir sind gewohnt, Geräte und Werkzeuge unserer Umwelt zweckbetont funktional herzustellen und zu verwenden und Kunst wie Kunsthandwerk deutlich davon abzuheben. Der »schönen« Kunst wird eine eigene, autonome Sphäre zugesprochen; Technisches hat praktisch zu sein und zu funktionieren. Sobald formale und inhaltliche Elemente des Bereichs, den wir üblicherweise als Kunst definieren, auf funktionale Gegenstände angewandt werden, sprechen wir von Kitsch (und müßten folglich viele der hier vorgestellten Feuerzeuge als Ausgeburten einer skurrilen und kitschigen Phantasie abtun). Dabei wird übersehen, daß Kitsch erst möglich ist als Produkt und Folge der

veränderten Produktionsformen seit der industriellen Revolution in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und der daraus resultierenden Abhebung sowohl der Kunst als auch der Technik voneinander und von allen übrigen Bereichen. Kitsch ist also letztlich ein soziologisches Phänomen und sollte nur in diesem Sinn auf die in diesem Beitrag gezeigten Feuerzeuge bezogen werden; mit einer wertenden Verwendung des Begriffs ist historisch nichts gewonnen.

Daß das Verhältnis von Kunst, Kunsthandwerk und Technik einmal anders war, läßt sich auch an dem scheinbar so unbedeutenden Gerät »Feuerzeug« zeigen: Rund drei Jahrhunderte – seit es im

16. Jh. als mechanisches Gerät entwickelt und handwerklich hergestellt wurde bis zum 19. Jh., in dem es fabrikmäßig gefertigt wird – war es (im Sinn des griechischen Begriffs »techne« und des römischen »ars«) Gegenstand sowohl zweckgebundener wissenschaftlicher Forschung und materieller Produktion als auch handwerklicher und künstlerischer Phantasie und bis ins 18. Jh. sogar allegorischer Auslegung.

Es zeigt uns aber noch mehr: Arbeit, die Gebrauchswerte gestaltet, dient zur Vermittlung zwischen Mensch und Natur. Wir erleben heute Feuer fast nur noch bei Unglücken oder Katastrophen als Element, denn es ist durch die Technik für uns verfügbar und



regulierbar geworden. In den Mythen vieler Völker hingegen müssen die Menschen den Göttern das Feuer stehlen, es wird ihnen von den Göttern vorenthalten, und der Diebstahl wird gerächt. Dem sog. Schadenfeuer, d.i. Bränden, begegnete der Mensch z. B. mit Spruch- und Segensformeln. Einige christliche und vorchristliche Riten, wie die Feuerweihe am Beginn der katholischen Osterliturgie oder das Sonnwendfeuer, sind heute noch üblich.

Wenn wir heute von »Feuerzeug« sprechen oder eins der modernen Benzin- oder Gasfeuerzeuge – oft Wegwerfffeuerzeuge – benutzen, ist uns kaum bewußt, wie vieldeutig der Begriff »Feuerzeug« eigentlich ist bzw. war und wie verschieden »Zeug« zum Feueranmachen aussehen konnte und in manchen Gegenden der Welt noch aussehen kann. Der sog. Feuerpflug z. B., der noch heute bei Völkern der Südsee verwendet wird, ist ein Stück Holz mit Rinne, in der mit einem Holzstab durch schnelles Hin- und Herfahren Feuer bzw. Glut erzeugt wird.

Vergleichbar sind Feuerquirl, Feuersäge und ähnliche Geräte, die sich zunutze machen, daß Reibung Wärme erzeugt: das Holz bzw. das abgeriebene Holzmehl fängt an zu glimmen, und an leicht brennbarem Material wie trockenem Laub, Stroh oder Zunder wird das Feuer entfacht. Erst kürzlich ging durch die Zeitungen, daß auf den Philippinen ein Stamm entdeckt worden ist, der noch heute Funken durch Reiben zweier Steine gewinnt und an getrocknetem Moos entfacht<sup>1)</sup>.

Schneller läßt sich Feuer durch das Schlagen von Funken gewinnen: Seit vorgeschichtlicher Zeit wurde hierfür ein gebogenes Stück Stahl, der Feuerstahl – als Griff dienten sehr häufig Figuren, meist laufende Tiere wie Hunde und Löwen –, und der Feuerstein (Flint) verwendet. Zum Auffangen der Funken diente auch bei dieser Methode leicht brennbares Material jeder Art und Zunder, mit Salpeter präparierter Feuerschwamm, ein meist an Buchen wachsender Pilz.

Das »Zeug« wurde in den verschiedenartigsten Behältern auf-



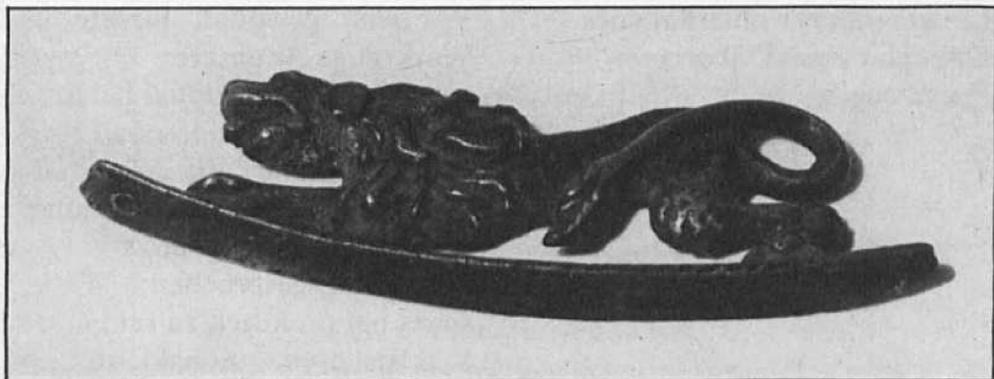
**Gesticktes Säckchen für Zündutensilien (ca. 18. Jh.) Der Feuerstahl baumelt außen am unteren Ende des Säckchens**

**Stähle zum Feuerschlagen waren oft phantasievoll gearbeitet**

bewahrt: Es gab sog. Zundertäschchen aus bunt gewebtem oder mit Garn und Perlen besticktem Stoff oder aus Leder mit Metallapplikationen, an denen der Feuerstahl befestigt war und in denen sich Feuerstein und Zunder befanden. Ebenso zahlreich sind Büchsen z. B. in Faßform oder Dosen und Kästchen mit oder oh-

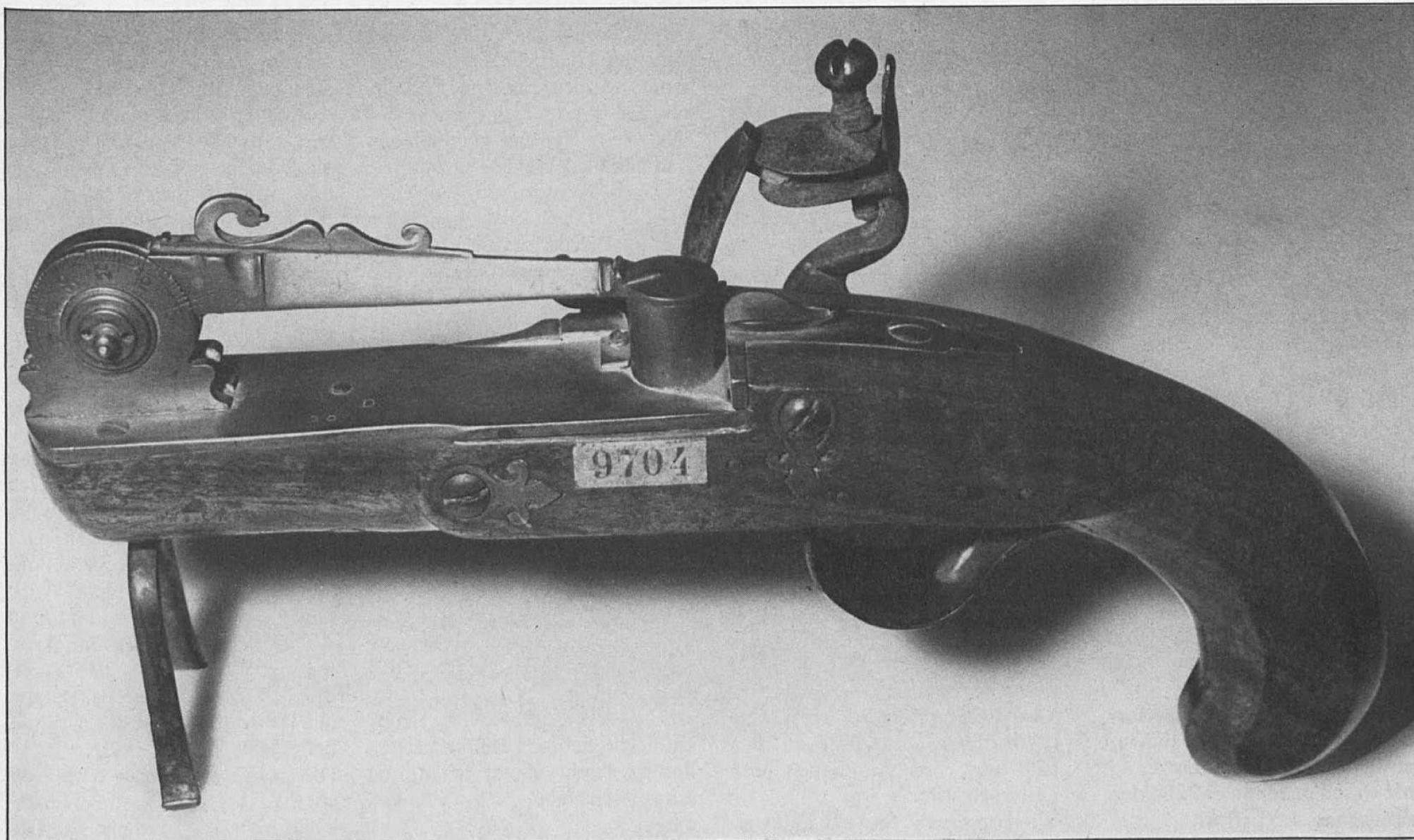
ne Fächereinteilung aus Holz, Blech, Zinn, Silber und Elfenbein; manche sind mit Ornamenten oder mit Bildern von Pflanzen, Tieren und Menschen verziert. Sehr häufig ist der Deckel zugleich Kerzenständer.

Die drei Teile Stahl, Stein und Zunder hießen zusammen mit den Behältern »Feuerzeug« und blieben unter diesem Namen bis ins 19. Jh., als schon längst elektrische und chemische Methoden der Feuererzeugung für Feuerzeuge nutzbar gemacht worden waren, in Gebrauch. Unter der Überschrift »Gewöhnliche Feuerzeuge« schreibt noch 1853 E. Pécelet: »Die Feuerzeuge, welche man im Allgemeinen gebraucht, bestehen aus hartem, dichtem Feuerstein, einem Stahl und einem Stück Feuerschwamm oder Zunder ... bringt man dann einen Schwefelfaden oder Schwefelhölzchen an den entzündeten Schwamm oder Zunder, so brennen diese an<sup>2)</sup>.« Die weite Verbreitung solcher »Feuerzeuge« belegen nicht nur die zahlreich erhaltenen Stücke, sondern auch alte Abbildungen. Sogar in einem deutsch-lateini-



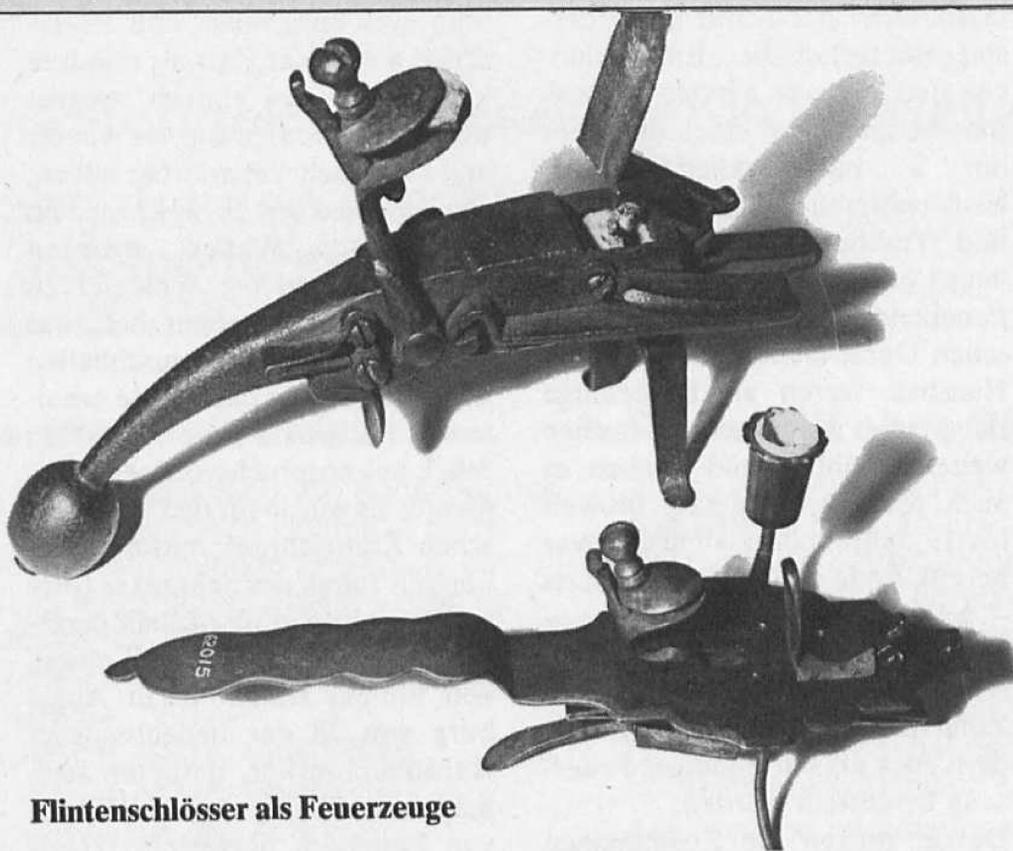
### Flintenschloßfeuerzeug als Pulverprüfer

Je nach der Gewalt der Explosion wird der Deckel des Pulvergefäßes verschieden weit hochgeschleudert, was man an der Skala am Scharnier ablesen kann



schen Schulbuch des Pädagogen Johann Amos Comenius (*Orbis sensualium pictus* oder *Die sichtbare Welt*, Nürnberg 1658, Nachdruck Osnabrück 1964, S. 12) wird unter dem Titel »Ignis. Das Feuer« auf einem Holzschnitt ein Feuerzeug, bestehend aus einem in Fächer unterteilten Kasten, Feuerstein und -stahl, Zunder und Schwefelfaden, vorgestellt. Die »Königlich-Preußische Feuerordnung für Berlin und Vorstädte« von 1727 bildet auf einer Kupfertafel das Innere eines Spritzenhauses mit kompletter Bestückung ab – dabei darf »Ein fertiges Feuerzeug« nicht fehlen. Ein Feuerzeug soll also im Spritzenhaus, wie in Küche, Wohn- und Schlafstube eines jeden Haushalts jederzeit greifbar sein, »daß man es«, wie Johann Heinrich Zedler 1735 (vgl. Anm. 2) unter dem Stichwort »Feuer=Zeug« lapidar bemerkt, »im Nothfall nicht erst überall suchen muß, sondern im finstern finden kann«.

Die wesentlichsten Bestandteile dieser Art Feuerzeug, nämlich Feuerstahl und Feuerstein, waren jahrhundertlang Gegenstand al-



### Flintenschlösser als Feuerzeuge

legorischer und moralisierender Auslegung; 1430 tauchen Stahl und Stein mit sprühenden Funken in der Heraldik als Bestandteil der Ordenskette des damals von Herzog Philipp dem Guten von Burgund gestifteten Ordens vom Goldenen Vlies auf (das Goldene Vlies ist das Fell des goldenen Widders, das Jason nach Argo-

nautensage unter Bestehen größter Gefahren aus Kolchis holte). Nach der Verbindung von Burgund mit dem Hause Habsburg durch eine Heirat des römisch-deutschen Kaisers Maximilian I., 1493–1519) wird dieser Orden zum höchsten Orden des Hauses Habsburg. Durch Jahrhunderte werden dessen Mitglieder immer

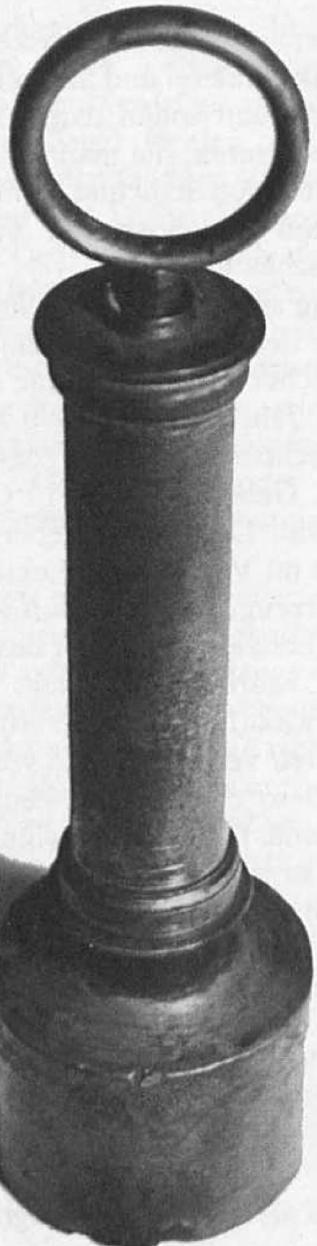
wieder mit der Ordenskette in Grafik, Malerei und Skulptur dargestellt und sollen damit Tugenden vertreten, die man als Eigenschaften von Stahl und Stein kannte und allegorisch auf die Menschen übertrug.

Wenig später kommt in Nürnberg unter dem Titel »Feuerzeug Christenlicher Andacht« (ohne Autor, ohne Jahr, vor 1537) ein kleines Andachtsbuch heraus, das Psalmen, Gebete und die 10 Gebote enthält. Der Herausgeber empfiehlt im Vorwort die Lektüre als Feuerzeug, mit dem man »in seinem hertzen« das Feuer des Glaubens »auffschlagen« soll: »Darumb als oft dein hertz verfinstert/ erkaltet/ verstecket/ und verhertet wirdt/ so nimm disen Feuerzeug für hand/ ließ und betrachte darinnen/ so wirst du on zweyffel feuer der andacht darauß empfangen/ als ob stahel (Stahl) und herter stein (Feuerstein) da weren.« Es ist die Zeit der Gegenreformation, der Glaubenskämpfe, und der Herausgeber empfiehlt sein »Feuerzeug« ganz besonders jetzt, in dieser »ferlichen (gefährlichen) Zeyt« als Mittel gegen Abgötterei.

Auch der Naturwissenschaft diente das Feuerzeug aus Stahl und Stein als Topos. So erklärt Michael Maier dem Leser im Vorwort seines Kompendiums der Alchemie (der Vorstufe der Chemie in der »gnostischen Periode der Naturwissenschaft«)<sup>3)</sup> mit dem Titel »Atalanta Fvrgiens, hoc est Emblemata Nova de Secretis Naturae Chymica«, Oppenheim 1618: »Zur Ausbildung des Verständnisses hat Gott eine ansehnliche Zahl von Geheimnissen in der Natur verborgen; sie werden durch unzählige Wissenschaften und Künste wie das Feuer aus dem Stein (Feuerstein: silex) herausgeschlagen und verwendbar gemacht. Unter allen diesen Geheimnissen sind die chymischen nicht die letzten, sondern die ersten und wertvollsten.«

Bevor sich jedoch die solcherart hochgelobte Chemie erfolgreich der Verbesserung der Feuerzeuge

**Pneumatische Feuerzeuge erforderten einen beträchtlichen Kraftaufwand seitens des Benutzers und waren daher beim Publikum nicht sonderlich beliebt**



annahm und deren vielfältige Auslegbarkeit hinter schlichter Praktikabilität verschwand, sollten noch gut 150 Jahre vergehen!

Inzwischen zog das emblemfreundige Barock-Zeitalter die Feuerzeuge aus Stahl und Stein zu unzähligen Auslegungen in Text und Bild heran. Ein Beispiel soll genügen: Da sitzt ein »Tobacks-Bruder« am Tisch, die Schachtel mit Zunder auf dem Schoß, und schlägt mit Stahl und Stein Funken – aber wohl etwas zu heftig, so daß der Stein beim Schlagen »einige Splittern von sich spreißelt«. Überschrift: »Wenn er ihn kaum berührt, wird Blitz und Schad verspührt.« In der »moralischen Application« ergibt sich für den geistlichen Bereich: »Ein ungedultiger Mensch verletzt sein Gewissen jedes mal / als offte er bey zustossender Wiederwärtigkeit im Zorn und Widerwillen flucht und schwört.« Die »moralische Application« für weltlichen Gebrauch ist nicht weniger erzieherisch: »Gäch-zornige (jähzornige) Leute bringen sich bald um ihre Gesundheit und Leibes-Kräfte.«<sup>5)</sup>

Wie konservativ Sprache und weite Bereiche der Kunst im Widerspiegeln technischer Entwicklungen sind, läßt sich mit den genannten Beispielen deutlich belegen: nur in handwerklich-technisch ausgerichteten Beschreibungen und Traktaten schlägt sich die längst vollzogene Entwicklung des Feuerzeugs zu einem mechanischen Gerät nieder. Im normalen Haushalt waren als Feuerzeuge sicher die genannten Utensilien weiterhin üblich und blieben es auch, wie eingangs gesagt, bis weit ins 19. Jahrhundert; dennoch war bereits Ende des 15. Jahrhunderts – wahrscheinlich in Nürnberg – von Büchsenmachern das Radschloß erfunden und nicht nur als Zündvorrichtung an Waffen, sondern auch als selbständiges Feuerzeug hergestellt worden.

Davon zeugen die Zeichnungen von zwei Feuerzeugen in einer Handschrift des Nürnberger Patriziers Martin Löffelholz, der darin technische Erfindungen seiner Zeit beschrieb und zeichnete<sup>6)</sup>.

Bei dem einen Typ wird das Rad von einem um die Radwelle gewickelten und ruckartig herausziehenden Lederriemen bewegt, während ein Hahn den Schwefel-

kies gegen das Rad drückt. Solche »rotirende Feuerzeuge«, wie sie Christian Heinrich Schmidt 1861 nennt, wurden noch im 18. Jahrhundert hergestellt<sup>7)</sup>.

Der zweite Typ hat ebenfalls ein Radschloß, das aber – genau wie bei Radschlössern an Waffen – durch eine zurückschnellende Feder in Bewegung gesetzt wird. Bislang galt Leonardo da Vinci als dessen Erfinder, da er ein im Typ ganz ähnliches Feuerzeug gezeichnet und beschrieben hat<sup>8)</sup>.

Ein Gerät dieser Art ist aus dem 16. Jh. nicht erhalten. Das nächste bisher bekannte (schriftliche) Zeugnis ist erst wieder die Beschreibung (ca. 1585) seiner fast 2000 Werkzeuge durch den Schraubenmacher Balthasar Hacker, unter denen sich ein Feuerzeug befand, das allerdings ebensogut mit Stein- oder Schnappschloß (s. u.) versehen sein konnte: »1 Feuer Zeug den man... an ein Wand oder bret schrauben kan das in ein Druck ein liecht giebet, 1 Bulferfleschlin darbey sambt einem liecht und schwefelfechlein 1 Pfannen darzu.«<sup>9)</sup>

Man muß annehmen, daß Feuerzeuge aus dieser Zeit als mindere Haushaltsgeräte einfach weggeworfen wurden, wenn sie kaputt und nicht mehr reparierbar waren; ebenso wird es Schlössern von beschädigten Waffen ergangen sein, falls man die Schlösser zu Feuerzeugen umgebaut hat, was zumindest nicht auszuschließen ist. Jedenfalls ist das älteste erhaltene Radschloß-Feuerzeug ein Stück aus anspruchsvollerem Ambiente: Es wurde für den Pommerischen Kunstschränk mitsamt dem übrigen Inhalt des Schränkes (dieser 1945 zerstört, der Inhalt gerettet) 1610–1615/6 unter Leitung von Philipp Hainhofer in Augsburg von 28 der bedeutendsten Kunsthandwerker, darunter auch Schlosser, für Herzog Philipp II. von Pommern hergestellt. Hainhofer hat jedes Stück beschrieben, auch das Radschloß-Feuerzeug: »Hinden an der fallen ligt auch ein fewrzeug, vnd innen darinnen das schraiflin (Schraube in einem Behälter auf der Rückseite), schwebelkertzlen..., disen spannt man wie ein büchs, thut pulfer auf die pfannen, setzt den stain darauf, richtet das schwebelkertzlin auch

darauf (es wurde in einen Ring mit federndem Bügel an der Schmalseite gesteckt) vnd schraufets bey ainer bettstatt in die wand, so man nun will geschwündt ain liecht haben, so zeucht man beim bändelin die feder, so gibt das rad vnd stain fewr, wie auß ainer büchßen.«<sup>10)</sup>

Auch der folgende Schritt beim Feuerzeug erfolgte noch analog zur Entwicklung der Waffentechnik: Nicht lange nach dem Radschloß wurde das Stein-, Schnapp- oder Flintschloß erfunden und für Feuerzeuge mindestens bis zur Entdeckung elektrischer und chemischer Zündmöglichkeiten Ende des 18. Jh. beibehalten. Wurde beim Radschloß der Funke durch Reibung gewonnen, so beim Steinschloß durch Schlagen: Der Hahn, der zwischen seinen Backen den Feuerstein hält, wird durch eine Feder gespannt und schlägt nach Loslassen der Arretierung auf den über der Zündpfanne hochstehenden Feuerstahl; die Funken fallen in die darunter befindliche Zündpfanne.

Die beliebteste Form eines solchen Feuerzeugs ähnelte einer Pistole; kunstvoll geschmiedete Gabeln, auf denen der »Lauf« aufruhte, machten es auch als Tischfeuerzeug brauchbar. Zedler (s. Anm. 2) beschreibt sie 1735 als »bequeme Art von Feuer=Zeugen«, die »wie ein Puffer oder Sack=Pistole geschäfftet, und mit einem Flinten=Schlosse versehen ist, den Zunder in der Pfanne, und den Schwefel neben an der Seite in einem besondern kleinen vermachten Behältniß hat«. Krünitz (s. Anm. 2) ergänzt 1788: »Man hat auch hölzerne gedrehte Büchsen, darin der Stahl fest gemacht ist, Zunder und Schwamm aber auch verwahret werden kann.« Er fährt fort und schließt dabei die anfangs genannten Behälter für Stahl und Stein ein: »Es werden die Feuerzeuge, nach der Verschiedenheit ihrer Materie, von den Drechslern, Schlossern, Blechschmieden, Klempnern, Kupferschmieden etc. gemacht, und von den mit so genannter Nürnberger Waare handelnden Kaufleuten, Eisenkrämern und Nadlern geführt.«

Weder Zedler noch Krünitz erwähnen die verschiedenen anderen Formen von Steinschloß-Feuerzeugen, die es seit dem späten

# Seit 1899

# immer einen Schritt voraus!



## z. B. 1933

völlig isolierstoffgekapselter 60-A-Kleinverteiler Typ K 2-i.

Auch die angebauten Ölschutzgehäuse  
bestehen aus Isolierstoff.

### Isolieren ist sicherer als Erden

Zu einer Zeit, als für die Kapselung von Schaltgeräten der Slogan „Guß bleibt Guß“ noch Gültigkeit hatte, faßte Klöckner-Moeller den mutigen Entschluß, die Isolierstoffkapselung einzuführen. Zuerst waren es keramische Werkstoffe, ab 1930 Kunststoffe.

Die Gußgehäuse konnten schrittweise verschwinden:

1938 Isolierstoffverteiler 350 A

1957 Isolierstoffverteiler 630 A, totalisoliert

1967 Isolierstoffverteiler 1000 A, totalisoliert

Die Totalisolation verhindert das Auftreten von Fehler- und Berührungsspannungen und bietet damit höchste Sicherheit.

### Fortschritt ohne Risiko

Zielbewußtem Forschen und Arbeiten verdanken wir das Vertrauen in die Zuverlässigkeit unserer Erzeugnisse. Heute betreibt Klöckner-Moeller eines der leistungsfähigsten Forschungs- und Entwicklungslabors für Niederspannungsschaltgeräte.

Durch die Konzentration aller Kräfte auf unser Spezialgebiet zählen wir zu den bedeutenden Herstellern von Schaltgeräten und Schaltanlagen auf dem internationalen Markt.

Ausführliche Informationen über Klöckner-Moeller und über moderne Energie- und Steuerungsverteiler senden wir Ihnen gerne zu.



Bitte senden Sie uns den nebenstehenden Abschnitt aufgeklebt auf einem Firmenbogen. Sie erhalten dann kostenlos die angekreuzten Druckschriften.

## KLÖCKNER-MOELLER

Postfach 1880, D 5300 Bonn 1

- Das sind wir – (KM 0-2016) kurz und bündig
- Das neue Versuchsfeld (VER 577) mit der 3. Stoßgeneratoranlage in 20 Jahren
- Isolierstoffgekapselte (VER 453+ Inf 461) Niederspannungsverteiler für den Industriebetrieb

80/10

0 98

Voltasches Reisefeuerzeug aus dem Besitz des Chemikers und Pharmazeuten Johann Bartholomä Trommsdorff, von oben gesehen. Deutlich erkennt man im oberen Teil des Bildes den Holzkasten, der die Elektrisiermaschine

ne verbirgt, sowie den Deckel des Säure- bzw. Gasentwicklungsgefäßes mit Gashahn und Funkenstrecke. Mit dem großen Hebel wurde die Elektrisiermaschine bewegt und gleichzeitig der Gashahn betätigt



16. Jh. (soweit bisher bekannt) außerdem gab. Da wäre z. B. das Taschenfeuerzeug in Form der sog. Nürnberger Eier, die man für Taschenuhren seit der Mitte des 16. Jhs. kennt (Peter Henleins Uhren, Nürnberger Eier genannt, vom Anfang des 16. Jhs. waren noch dosenförmig). Sie bestanden aus mit Mustern graviertem Metall und waren nur 3,5 bis 4 cm groß; an einem unten befindlichen Ring wurde ein Täschchen mit dem Zubehör aufgehängt<sup>11)</sup>.

Feuerzeuge wurden auch in andere Geräte mit eingebaut: in Weckeruhren und Schreibtischgarnituren.

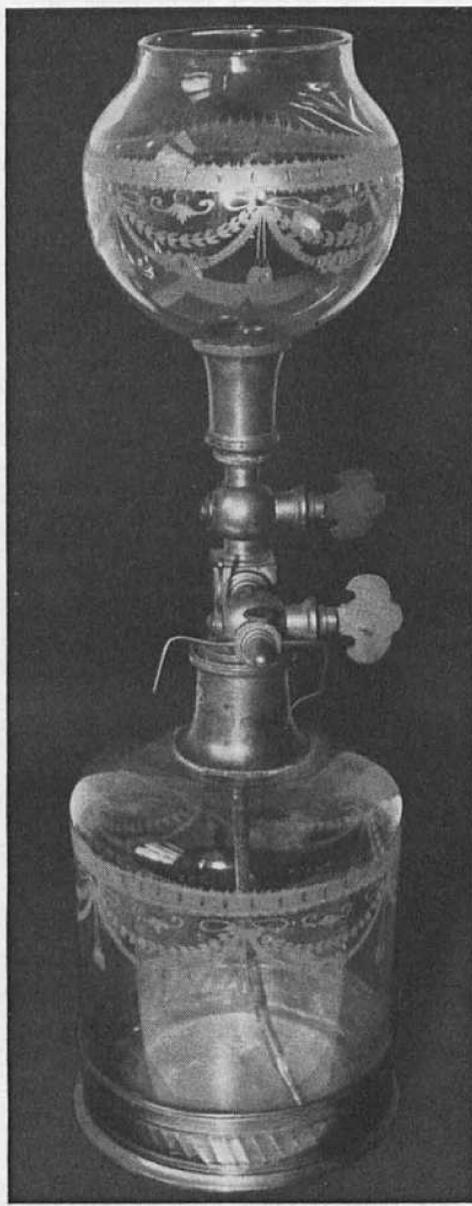
Ein frühes Beispiel einer Weckeruhr stammt aus Süddeutschland vom Ende des 16. Jhs., hier als Reiseuhr mit Deckel, in anderen Fällen ohne Deckel als Tischuhr eingerichtet. Ein gutes Drittel des Kastens nimmt die Uhr ein, deren Weckvorrichtung das vorn eingebaute Steinschloß-Feuerzeug auslöst, das eine hinter ihm liegende Kerze entzündet, die sich aufrichtet. In weiteren Fächern liegen Pinzette zum Aufnehmen von Zunder, Dorn zum Einstellen der

Weckzeit, Ersatzkerzen und Zunder oder Pulver<sup>12)</sup>.

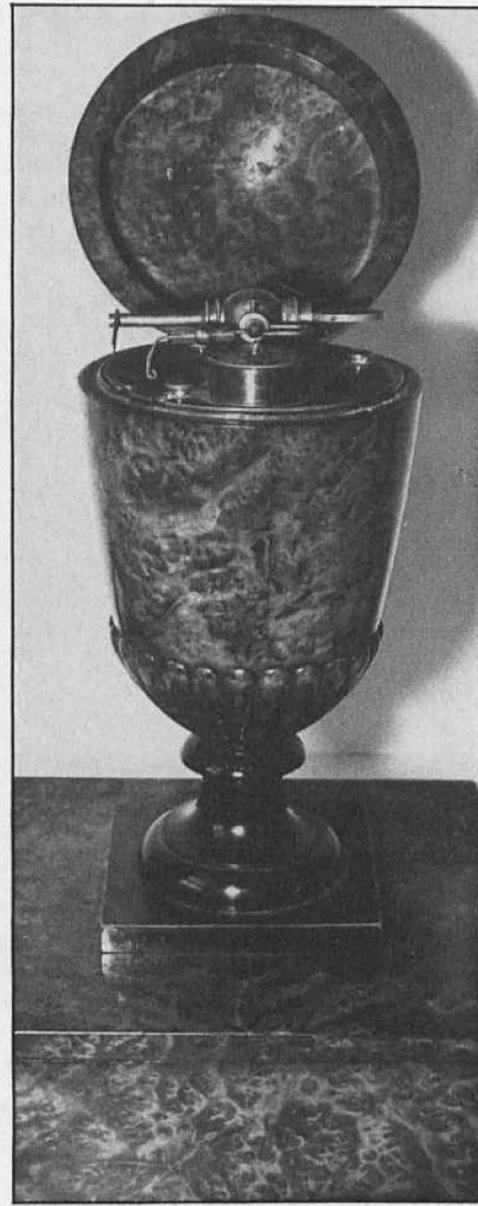
Bei Schreibtischgarnituren ist ein Feuerzeug kombiniert mit Tintenfaß und Streusandbehälter, alles aus Messing oder anderen wertvollen Materialien, zum Teil mit Gold- und Silbereinlagen, seltener – wie bei einem achteckigen Beispiel des 18. Jhs. in Wien – mit Platten aus geprägtem Messing belegt, die Platten von Säulen gerahmt. Nach Erfindung der Streichhölzer können diese im 19. Jh. bei solchen Kombinationen an die Stelle des Steinschlusses treten; in einem Fall wird der Aufbau gekrönt von einer Büste<sup>13)</sup>.

Auch Pulverprüfer in Form der Pistolenfeuerzeuge funktionieren mit Steinschloß. – Damit ist jedoch erst die Variationsbreite von Steinschloß-Feuerzeugen umrissen. Bei der erfolgreichen Anwendung des seit der Antike bekannten Phänomens der Kompressionswärme auf Feuerzeuge durch die Brüder Louis Joseph und Pierre François Dumotiez (Dumotiez) im Jahr 1770 verfiel man sofort auf den Einbau der schlich-

Voltasches Feuerzeug in gläserner Ausführung. Zündmechanismus nicht erhalten

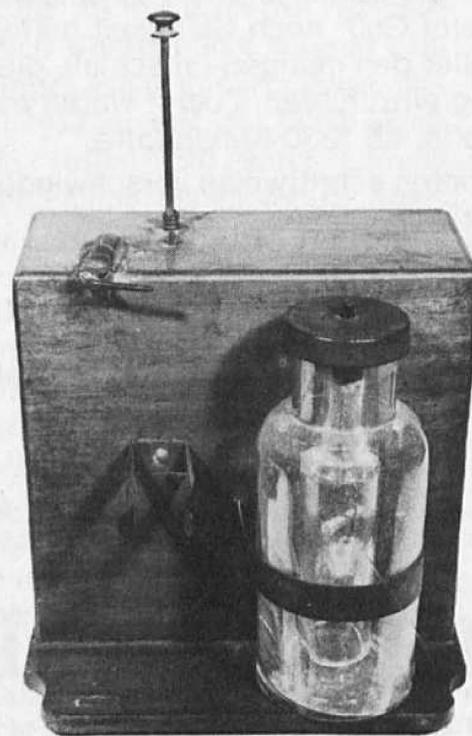


Voltasche Feuerzeuge entwickelten sich im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jh. zu einem Bestandteil bürgerlicher Wohnkultur. Man verarbeitete edle Hölzer und wählte eine konventionelle Gestaltung



ten Messingzylinder (ca. 14 cm lang, ca. 1 cm im Durchmesser) mit Stahlkolben in Spazierstöcke, die man am Griff auseinandernehmen konnte. Im unten ausgehöhlten Kolben dieser sog. pneumatischen Feuerzeuge (briquet pneumatique) entzündete sich durch schnelles Hinunterstoßen ein Stück Feuerschwamm. Lange

blieb es nicht in Gebrauch – schon 1835 bemängelt K. Karmarsch (in Joh. Jos. Prechtls, Technologische Encyclopädie, 6. Bd., S. 72 f.): »Das pneumatische Feuerzeug bleibt aber in jedem Falle etwas unbequem zu gebrauchen, und da überdies die Zündung des Schwammes nicht ohne Ausnahme gelingt, so ist das Ganze mehr ein physikalischer Apparat, als ein Geräth für das praktische Leben.« Auf die erforderliche Treffsicherheit bei der Benutzung anspielend, findet der Autor des Artikels »Feuerzeug« in Oswald Marbach und C. S. Cornelius' Physikalischem Lexikon (Bd. 3, Leipzig 1854, S. 183 f.), daß es zum Lichtanmachen, »zumal im Dunkeln, höchst unpraktisch ist...«<sup>14)</sup>.



Voltasches Feuerzeug im Kleinformat. Der Kasten verbirgt eine Elektrisiermaschine. Den Deckel des Gasentwicklungsgefäßes mußte man in die Hand nehmen, um ihn beim Funkenüberschlag zu ertönen. Ein kleineres Gefäß zum Entzünden eines Doctes in Petroleum links am Kasten wurde gestohlen

Nicht viel praktischer und obendrein gefährlich waren die ersten chemischen Feuerzeuge der Zeit: die Turiner Kerzchen (Schwäbische Zeitung 21. 3. 1800: »Feuerzeuge im Flacon«, das Stück 1 Florin 12 Kreuzer), öfter als Vorläufer der Zündhölzer angesprochen. Georg Christoph Lichtenberg schrieb 1784 – fünf Jahre nach ihrer Erfindung – über sie: »Herr (Louis) Peyla in Turin, ein Liebhaber der Physik, ist der Erfinder der Lichtchen, die man jetzt in ganz Europa, eben nicht zu sonderlichem Vortheil desselben, zum Kauf herumträgt. Es sind in etwa 4 Zoll lange gläserne Röhrchen eingeschlossene gewichste Dochte aus baumwollenem Garn, die an einem Ende mit einer Mischung aus Phosphorus, feinem Schwefel und einem wesentlichen Oehl, getränkt sind. Die Röhrchen sind an beyden Enden zugeschmolzen. Reibt man diese etwas in der Hand, um sie zu erwärmen, und zerbricht sie alsdann etwas gegen das ungetränkte Ende des Dochts zu, faßt den nunmehr freygewordenen Docht an, und zieht ihn, nachdem man ihn etwas schnell in dem noch übrigen Ende des Röhrchens auf und ab gezogen und gedreht hat, heraus, so geräth er sogleich in Flammen. Sie können also statt eines Feuerzeuges dienen<sup>15)</sup>.

Neben den einfachsten dieser Feuerzeuge in Form kleiner Büchsen aus Buchsbaumholz zum Aufschrauben mit zugehörigen Zündhölzern scheint sich an der Gestaltung der von T. F. K. Chancel 1805 zum sog. Tunk- oder Tauch-Feuerzeug weiterentwickelten Form der Turiner Kerzchen die Phantasie einer ganzen Generation ausgetobt zu haben; neben einfachen Flaschen aus Glas und Porzellan mit Docht am Stöpsel zum Eintunken wurden die verschiedensten Figürchen hergestellt: Damen mit Reifrock, in der Taille auseinanderzuschrauben, Winzer mit Bütte auf dem Rücken, Küfer, ein Faß bereifend, und ein Ofen oder eine Lokomotive.

Zur gleichen Zeit begann Wagenmann in Tübingen solche Tunk-Feuerzeuge mit dem Namen Eupyrion-Feuerzeuge selbst herzustellen; zunächst in feinkoloriertem Steingut mit Lichthalter und Tintenfaß, später überwiegend

aus Zinn oder Blech in einfacher Ausführung, schwarz lackiert für die Küche, als Tischfeuerzeug mit Leuchter und als Taschenfeuerzeug in lackiertem Blech, z. B. in Buchform<sup>16)</sup>.

Inzwischen wurde jedoch eine andere Erfindung für Feuerzeuge nutzbar gemacht. Alessandro Volta hatte 1775 das Elektrophor entwickelt, »womit man«, wie er selber schreibt, »die schmachende Elektrizität wieder erwecket«. Mit der praktischen Verwendung des Elektrophors hatte Volta weniger im Sinn, und so erklärt er »freymüthig, daß ich die Geschicklichkeit dergleichen mechanischen Bau gut einzurichten nicht besitze, das Gegentheil solcher mein Hauptzweck nicht seye, und daß... ich weit höher schätze die Einsicht, und Wissenschaft, die sich mir über verschiedene Stücke der Electricitätstheorie auseinander gewickelt hat...« Nur ein Feuerzeug zeichnete er selbst, bedachte also die Verwendung für Feuerzeuge immerhin mit<sup>17)</sup>.

Die Zeitgenossen indessen nahmen sich der Entdeckung sofort an und verwendeten die durch 100



**Der Monopteros im Englischen Garten stand Pate für die Gestaltung dieses von der Firma Gerzabeck in München gebauten Voltaschen Feuerzeuges. Einige Exemplare dieser Serie wurde von der Königlichen Familie angekauft und in der Münchener Residenz verwendet. Die Elektrisiermaschine war im Holzsockel verborgen. Deutlich erkennt man die Apparatur zur Entwicklung des Wasserstoffes**

Schläge mit Fuchs- oder Katzenschwanz elektrostatisch aufgeladene Harzplatte wie eine Batterie für Feuerzeuge bzw. elektrische Lampen, wie sie auch genannt wurden (nach einer von Fürstenberg in Basel entwickelten Form auch Fürstenbergsche Lampen). In seiner »Beschreibung und Gebrauch einiger elektrischer Lampen«, Straßburg 1780 (im gleichen Jahr auch französisch erschienen), findet Friedrich Ludwig Ehrmann sie »besonders zur Nachtzeit um so viel bequemer, als man sich auf der Stelle dadurch im Bette Licht verschaffen kann, ohne sich des Feuerzeugs (damit sind Stahl, Stein, Zunder und Schwefelkerze gemeint) zu bedienen und den Schwefelgeruch einatmen zu müssen« (S. 10)<sup>18)</sup>.

»In ihrer gut gearbeiteten Form, in welcher man sie als Putzmeuble überall aufstellen kann<sup>19)</sup>«, wird dieser Apparat bereits Ende des 18. Jhs. serienmäßig u. a. in einer darauf spezialisierten Fabrik in Nürnberg hergestellt. Diese stellt 1800 das »Journal des Luxus und der Moden« (S. 159–162, mit Kupfertafel) in den lieferbaren Aus-



führungen vor: in dunkelblauem oder weißem Milchglas, mit goldenen Girlanden belegt, auf furniertem Sockel für das Elektrophor, mit Uhr und Wecker und in Großformat auf dazugehörigen Tischchen für Kontore. – In anderen Ausführungen befanden sich die Gefäße nicht über-, sondern ineinander, und sie konnten verkleidet sein, z. B. in Urnenform aus Wurzelholz (Dt. Mus. Inv. Nr. 75679, um 1800) oder mit Blech- oder Messingzylindern, die Lackmalerei in der Art der Braunschweiger Firma Stobwasser tragen (meist Genreszenen, ca. 1810, Dt. Mus. Inv. Nr. 66225).

Ogleich sich bei fabrikmäßiger Herstellung die Preise niedriger halten ließen als wenn sie »von einem Mechanikus der sie einzeln machen muß« stammten (Journal des Luxus und der Moden 1800, S. 161), waren sie für den Durchschnittshaushalt zu teuer, in dem also weiter Stahl und Stein oder Steinschloß-Feuerzeuge in Pistolform verwendet wurden. In J. S. Gehlers Physikalischen Wörterbuch von 1831 steht denn auch ganz eindeutig, daß der Vorteil dieser Apparate so einleuchtend sei, »daß in manchen Gegenden beinahe in den Häusern aller Wohlhabenden sich dieses Feuerzeug findet«. Auch K. Karmarsch (in Prechtl's Technologischer Encyclopädie, 6. Band 1835, S. 76) schätzt sie als »bequemes« und »zuverlässiges« Feuerzeug, gegen das nur seine Kostspieligkeit spricht. – Ein sicher besonders teures Exemplar in Tempelform, von einer Figur bekrönt (hergestellt von C. F. Schultz in Stettin; London, Science Museum), hat auf dem Zylinder zwischen Säulen in perspektivischer Malerei Fenster und ein geöffnetes Portal, aus dem ein Mensch heraustritt und vor dem ein plastischer Bronzelöwe liegt, aus dessen offenem Maul die Flamme kommt<sup>20)</sup>.

Vielleicht wurden Feuerzeuge in dieser Zeit auch zu Andenken-Artikel, wenngleich nicht in Taschenformat und folglich »weniger leicht transportierbar als die meisten übrigen Feuerzeuge« (womit wieder Stahl und Stein sowie Pistolen-Feuerzeuge und hier vielleicht Nürnberger Eier gemeint sein dürften; Marbach-Cornelius 1854, a. a. O., S. 186).

Wie anders sollte man die u. a. von Johann Gerzabeck entwickelten Feuerzeuge in Form von Tempeln nach Art des Monopteros im Englischen Garten in München, verziert mit Bronzereifen mit Akanthusblättern oder Eierstab und mit antikisierenden Motiven in Bronze, z. B. am Sockel, erklären? In der »Anleitung zum Gebrauch der Zündmaschine des Mechanikus Joh. Gerzabeck, von ihm selbst herausgegeben«, München 1820, erklärt er (S. 10), daß beide von ihm gemachten Formen: Tempel und Reise-Feuerzeug (in Holzschatulle), »immer ein schönes, und bey noch mehrerer Bronze=Verzierung prächtiges Meuble für jedes Gemach abgeben«. Seine besondere Erfin-

dung, das Ersetzen des Elektrophors durch eine kleine Elektrisiermaschine, begründet er allerdings wissenschaftlich und pädagogisch, denn mit der Elektrisiermaschine könne man z. B. eine Leidener Flasche laden und allerlei andere Versuche »im Kleinen« anstellen. »Dadurch erhalten diese Maschinen« (so Gerzabeck a. a. O. S. 9 f.) »noch einen ganz besonderen Werth für die Freunde solcher Versuche, oder für Volkslehrer, deren Beruf ist, nützliche Kenntnisse zu verbreiten, und die oft nicht im Stande sind, vollständigere Apparate sich anzuschaffen.«

Drei Jahre später entdeckte Johann Wolfgang Döbereiner die katalytische Zündung des Platin-

rat, nicht aber in Hinsicht der Vorrichtung zur Entwicklung und Ausströmung des Gases...<sup>21)</sup>.

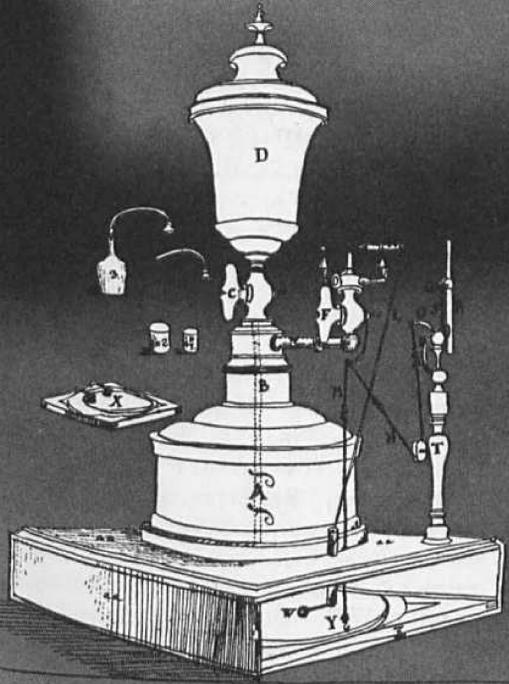
Mit dem Elektrophor konnte jetzt der Sockel mit Schublade entfallen. Die ineinandergestellten Glasgefäße wurden geschliffen oder mit Girlanden graviert, manche von Säulen umstellt (Abb. S. 65 R. Sachtleben 1953 a. a. O.). Ein Feuerzeug steckt in einer vasenförmigen Holzverkleidung, am oberen Rand geschnitzte Blütenblätter, das Ganze bunt mit Blumen bemalt (Abb. 19 W. Oberhummer 1962 a. a. O.). Andere sind in ebenso bunt bemalten Porzellengehäusen versteckt, nur der eigentliche Zündapparat bleibt oben sichtbar; selbst der kann mit Figürchen kaschiert sein, z. B. mit einem Zauberer, dessen Arme den Hahn herunterdrücken, so daß sich seine kleine Lampe entzündet (Abb. nach S. 120 E. Holm 1971, s. Anm. 20). Wie bei den elektrischen sind auch bei den Döbereinerschen Feuerzeugen Messing- oder Blechzylinder nicht selten, umkleidet mit Perlenstickerei<sup>22)</sup> oder mit Lackmalerei nach Stobwasser versehen: z. B. Landschaften oder Genreszenen<sup>23)</sup> oder militärische Szenen, so mehrfach »Appell«<sup>24)</sup> – letzte Erinnerung an die ursprünglich parallele Entwicklung von Waffen und Feuerzeug und Hinweis auf Männer als Eigentümer dieser Geräte. In der Küche standen nur die einfachsten Ausführungen, wenn nicht nur Stahl, Stein und Zunder in einem Kästchen bereitlagen. Für die Boudoirs wohlhabender Damen gab es Fabrikate mit verschiedenen Duftnoten zu kaufen. Von den zahlreichen Variationen seien nur noch die mit Lampe<sup>25)</sup> verbundenen, Reisefeuerzeuge in Holzkästen sowie »Döbereiners portatives Iridfeuerzeug«, zugleich Wasserstoffgasreservoir »für den reisenden Chemiker« (Schmidt 1861 a. a. O. S. 119 ff.), erwähnt.

Erst die um 1830 aufkommenden neuartigen Reib- oder Friktionszündhölzer liefen Döbereiners Feuerzeugen und dem immer noch gebräuchlichen Stahl, Stein und Zunder den Rang ab, so daß ein Zitat (Marbach-Cornelius 1854, S. 191 a. a. O.) den hier betrachteten Abschnitt in der Entwicklung der Feuerzeuge abschlie-



**Ausstellungsmusterkasten eines deutsch-amerikanischen Zündholzfabrikanten: verschiedene Zündholztypen und Herstellungsmaterialien (ca. 1870)**

schwamms bei Berührung mit Wasserstoffgas und Luft und wendete sie auf Feuerzeuge an. Dieses sog. Döbereinersche oder Platin-Feuerzeug unterschied sich von den elektrischen Feuerzeugen nach Marbach-Cornelius' Physikalischen Lexikon 1854 (a. a. O. S. 186 ff.) »nur in Bezug auf den eigentlichen Zündappa-

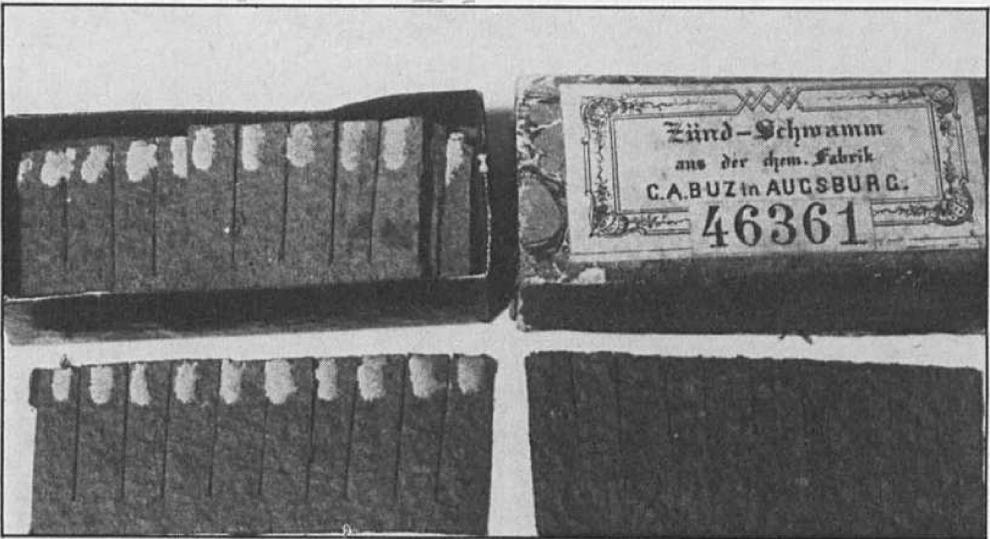


*Die beste und sicherste Art einer Zündmaschine  
von Professor Pizenberger in Wien*

**Pizenbergersche Zündmaschine.**  
Handzeichnung zu einer Original-  
Gebrauchsanweisung sowie ein  
Original einer solchen Zünd-  
maschine, die früher zum Bestand  
der Bayerischen Akademie der  
Wissenschaften gehörte



## Amerikanische Zündhölzer aus der Zeit der letzten Jahrhundertwende



Ben kann: »In neuerer Zeit ist das transportable Feuerzeug mit Stahl und Stein (ebenso Döbereiners Feuerzeuge können wir ergänzen) fast ganz verdrängt worden durch die Streichhölzchen«<sup>26)</sup>.



### Anmerkungen

1 Franz Maria Feldhaus, Die Technik. Ein Lexikon, München 1970 (1. Aufl. 1904). Sp. 325 f. »Feuerzeug zum Reiben«. – Herbert Freudenthal, Das Feuer im deutschen Glauben und Brauch, Berlin/Leipzig 1931, bes. S. 191–206. – M. Planck, Die Feuerzeuge der Griechen und Römer und ihre Verwendung zu profanen und sakralen Zwecken, Stuttgart 1884 (Programm des Karls-Gymnasiums in Stuttgart zum Schlusse des Schuljahrs 1883–84, S. 3–44).

2 E. Pécelet, Die Kunst der Gebäude-, Zimmer-, und Straßenerleuchtung durch Oel, Talg, Wachs und Gas. Enthaltend: die physikalischen Grundsätze der Erleuchtungskunst... Nebst einer Anweisung der Verfertigung der einfachsten und neuesten Feuerzeuge für Klempner, Lampen-, Licht- und Oelfabrikanten, so wie für Alle, denen Erleuchtung aller Art obliegt, Weimar 1853 (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke Bd. 40), S. 308 f. – Vgl. Christian Heinrich Schmidt, Der vollständige Feuerzeugpraktikant, Weimar 1861 (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke Bd. 104), S. 3 f.

»Schwefelfaden« und »Schwefelhölzchen« nennt auch schon Johann Heinrich Krünitz, Oeconomische Encyclopädie, Bd. 13, Brünn 1788, im Artikel »Feuerzeug« (S. 253); Johann Heinrich Zedler, Grosses Vollständiges Universal-Lexikon, Bd. 9, Halle 1735 (Neudruck Graz 1961) erwähnt sie nicht. – Bei den Schwefelhölzchen handelt es sich

Zündschwamm zu entzünden war gar nicht so einfach. Darum kam in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts Zündschwamm in den Handel, dessen Zündfähigkeit durch chemische Präparierung verbessert wurde

noch nicht um (Phosphor-)Zündhölzchen im modernen Sinn. Zu deren Geschichte vgl. bes. W. Niemann, Die ersten chemischen Feuerzeuge, in: Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik, 7, 1916, S. 299–309, 390–403. Ferner: Graf Carl von Klinckowstroem, Ein Beitrag zur Geschichte der chemischen Feuerzeuge, in: Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe, 2, 1915, S. 226–233. – Rudolf Sachtleben, Chemisches Feueranmachen, in: Die BASF, 3, 1953 Heft 2, S. 64–67. – Wilfried Oberhammer, Altes und Neues zur Geschichte der Feuererzeugung, in: Blätter für Technikgeschichte, 24. Heft 1962, S. 1–59, bes. S. 24 ff.

3 Lucas Heinrich Wüthrich in seinem Nachwort zur Faksimile-Ausgabe der »Atalanta Fvigiens« von Michael Maier, Kassel/Basel 1964, S. 3.

4 Deutsche Übersetzung des lateinischen Originals durch den Herausgeber (s. Anm. 3) im Nachwort, S. 4 f. Der dort folgende Satz soll nicht vorenthalten werden: »Doch sie sollen nicht von markt-schreierischen Betrügnern und verkappten Pseudowissenschaftlern (die freilich wie geigende Esel aller Gelehrsamkeit und guten Absicht bar sind), sondern von höher Begabten, zum Guten Erzogenen und zum Großen Begnadeten erforscht werden.«

5 Laurentius Wolfgangus Woytt, Emblematischer Parnassus, Dritter Theil, Augsburg 1730, Emblem Nr. 52.

6 Berlin, Preußische Staatsbibliothek, Ms. germ. quarto 132, verschollen; die Zeichnungen der Feuerzeuge befanden sich auf Folio 27 verso. – Ort und Zeit der Erfindung des Radschlusses sind neuerdings wieder in die Diskussion geraten: Zuletzt hat Tibor Dite (Stammt das Radschloß aus Deutschland oder aus Italien?, in: Zeitschrift für Waffen- und Kostümkunde 17, 1975, S. 109 bis 119) die Ansicht vertreten, die ich referiert habe; vgl. dagegen John F. Hayward und Claude Blair, Die Rechnungsbücher des Kardinals Ippolito d'Este im Staatsarchiv Modena, ebda. 19, 1977, S. 157–159.

7 Vgl. Anm. 2, S. 22 f. – Miller Christy, Concerning Tinder-Boxes, in: Burlington Magazine 3, 1903, Fig. 73, S. 314. Christy's Aufsatz erschien in vier Folgen: Burlington Magazine 1, 1903, S. 55–62, S. 321–326; ebda. 3, 1903, S. 197–204, 307–316.

8 Im sog. Codex Atlanticus, der Zeichnungen aus der Zeit von 1482 bis 1518 enthält und nach Leonardos Tod 1519 herausgegeben wurde (fol. 56 verso). – Abb. 11 in: Howard L. Blackmore, Guns and Rifles of the World, London 1965. – Vgl. Arne Hoff, Feuerwaffen I und II, Braunschweig 1969, Bd. 1, S. 37 ff. – Ein Teil von Leonardos beschreibendem Text ins Deutsche übertragen bei Franz Maria Feldhaus, Das Radschloß bei Leonardo da Vinci, in: Zeitschrift für Historische Waffenkunde 4, 1907, S. 153 f. (mit zwei Abbildungen). – Vgl. T. Dite (s. Anm. 6) Abb. 2 und 3.

9 Zitat bei M. Engelmann, Beitrag zur Entwicklung der Feuerzeuge, in: Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe, 3, 1916, S. 325–327.

10 Julius Lessing und Adolf Brüning, Der Pommersche Kunstschrank im Königlichen Kunstgewerbe-Museum, Berlin 1905, Taf. 22, Text S. 35. – Im Werkzeuggest Johann Georg I. in Dresden hat sich unter den Eisenarbeiten ebenfalls ein Feuerzeug befunden, ebda. S. 29. – Der Inhalt des Pommerschen Kunstschrankes abgebildet und beschrieben in: Katalog des Kunstgewerbe-Museums Berlin, Ausgewählte Werke, Berlin 1963 (Nr. 117–119).

11 M. Christy (s. Anm. 7) S. 313, abb. 70 bis 72. – Helmut Aschenbrenner, Zur Geschichte der Feuerzeuge, in: Pfeife und Feuerzeug, Jg. 9, 1955, S. 14, 27–30, 36, Abb. 1.

12 Klaus Maurice, Von Uhren und Automaten, München 1968 (Bibliothek des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg Bd. 29), Abb. 29. – Ders., Die Deutsche Räderuhr, München 1976, Abb. 1048, 1050, Weckeruhren mit Steinschloß-Feuerzeug. – Weitere Beispiele: Braunschweig, Herzog Anton Ulrich-Museum, 18. Jh.; London, Science Museum, 18. Jh. (Abb. 8 W. Oberhammer 1962, s. Anm. 2).

13 Steinschloß-Feuerzeug mit Tintenfaß und Streusandbehälter, Metall mit Gold- und Silbereinlagen, Abb. 69 M. Christy 1903 (s. Anm. 7). Das Wiener Beispiel Abb. 9 W. Oberhammer, s. Anm. 2. – Tischbüste mit Streichholzschublad Abb. 279 A. H. D., Zur Kulturgeschichte des Feuerzeugs, in: Messer und Schere 67, 1963, 274–280.

14 In anderen Gebieten der Welt ist das pneumatische Feuerzeug schon länger in Gebrauch gewesen, vgl. F. M. Feldhaus 1970 (s. Anm. 1), Sp. 324 f. Nach Feldhaus verbesserte Joseph Mollet das pneumatische Feuerzeug, weshalb es auch den Namen Molletsche Pumpe hat. Robert Fox, The Fire Piston and Its Origin in Europe, in: Technology and Culture 10, 1969, S. 355 bis 370, nennt Mollet dagegen als Erfinder. Ebda. Abb. II pneumatisches Feuerzeug, eingebaut in einen Spazierstock aus Mahagoni (London, Science Museum) – die ursprüngliche Länge von gut 70 cm ist um 25 reduziert durch Abnutzung beim Gebrauch als Pokerstock!

15 Zitiert nach R. Sachtleben 1953, S. 64 f. (s. Anm. 2)

16 Wilhelm Stricker, Die Feuerzeuge, in: Rudolf Virchow und Franz von Holtzendorff (Hg.), Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, 9. Serie, Heft 199, Berlin 1874, S. 24 f. – Vgl. Klinckow-

stroem 1915 (s. Anm. 2); Ders., Das chemische Feuerzeug, Versuch einer Bibliographie (bis 1835), in: Börsenblatt für den deutschen Buchhandel, Frankfurter Ausgabe 16, 1960, S. 2007–10; W. Niemann 1916, S. 304 ff. (s. Anm. 2); R. Sachtleben 1953, S. 64 ff. (s. Anm. 2).

17 Alessandro Volta, Le Opere, hg. von Ulrico Hoepli, Milano 1918, Bd. 4; die Zeichnung eines Feuerzeugs. Die Abhandlung über das Elektrophor sehr bald ins Deutsche übersetzt mit dem Titel »Des Herrn Alessandro Volta Beschreibung einer neuen elektrischen Gerätschaft, Elektrophor genannt«, Prag 1777, mit Kupfertafel; Zitat ebda. S. 17 und S. 41 f. – Vgl. Jakob Langenbucher, Beschreibung einer beträchtlich verbesserten Elektrifiziermaschine, sammt vielen Versuchen und einer ganz neuen Lehre vom Laden der Verstärkung, Augsburg 1780. – Über die Verbesserungen von Ingenhouz vgl. L. Ehrmann 1780, Anhang S. 35 f.

18 Sie wurden auch »Elektrisches Nachtlicht« genannt, vgl. Fritz Fraunberger, Elektrische Spielereien im Barock und Rokoko, Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums München, 35. Jg., 1967, Heft 1, S. 37 f. – Quellen, die ausführlich auf diese »Lampen« eingehen: K. Karmarsch in Johann Josef Prechtel, Technologische Encyclopädie, 6. Bd., Stuttgart 1835, S. 73; E. Pécelet 1853, S. 318 ff.; Chr. H. Schmidt 1861, S. 102 ff. (s. Anm. 2).

19 Pitzenberger... Pitzenbergers Zündmaschine von 1789 abgebildet S. 119 bei Knud F. Holm, Nogle fyrtojer fra 17 – og 1800-tallet og deres forudsætninger med en excurs til Kipp's apparat, in: Nationalmuseets Arbejdsmark 1971, S. 113–128.

20 Holm 1971 (s. Anm. 19) Abb. 9. – Nach Pitzenberger kosteten 1789 die Feuerzeuge zwischen 3 und 3,5 Louis d'or, wenn die Gefäße aus Glas waren; mit Messingzylinder, Goldfirnis oder lackiertem Fußgestell bis 4 Lois d'or. – Georg Hieronymus Bestelmeier bietet zwei einfache Ausführungen in seinem »Magazin«, Nürnberg 1803, Nr. 770, hergestellt von Wilhelm Lindenfels, an: mit weißen Gläsern und Mahagonigestell 24–36, mit blauen Gläsern und Goldverzierung 36–40 Florin.

21 Alle bisher genannten Quellen nach 1823 gehen ausführlich auf Döbereiners Feuerzeug ein. Döbereiner selbst beschreibt es u. a. ausführlich in seinem Artikel »Feuerzeug« S. 405–413 in Johann Samuel Ersch und Johann Gottfried Gruber (Hg.), Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste..., Sektion I, Theil 43, Leipzig 1946, S. 400–15.

22 Abb. S. 157, Renate Dolz, Alter Hausrat, München 1976.

23 »Ständchen«, Abb. nach S. 120 bei K. E. Holm 1971 (s. Anm. 19); »Ständchen«, Abb. S. 26 bei Robert Wolff, Das Wunder in der Westentasche, in: Die Koralle, 6. Jg. 1930, Heft 1, S. 25–28.

24 Abb. S. 278 bei A. H. D. 1963 (s. Anm. 13); Abb. nach S. 120 bei K. E. Holm 1971 (s. Anm. 19).

25 Z. B. »Stephan Römer's patentirte Platina-Zündmaschine mit Gasbeleuchtungsapparat«, Chr. H. Schmidt 1861, S. 124 f. (S. Anm. 2); vgl. F. von Gisycki, Ein Döbereinersches Feuerzeug seltener Art, in: Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaft 41, 1957, S. 88 ff. (mit Abb.).

26 Zur Entwicklung der Streichhölzer vgl. die in Anm. 2 angegebene Literatur.

Wolfgang Lochner

Ein Rückblick auf siebzig Jahre  
Dokumentation und Illustration der Geschichte  
der Luftfahrt

# DAS ARCHIV HANS UND BOTHO VON RÖMER

## IM DEUTSCHEN MUSEUM

Im Herbst des Jahres 1980 überraschte den aufmerksamen Zeitungsleser die Meldung, ein Postflugzeug mit 11 500 Segelflugpostbriefen sei am 18. September 1980 auf dem Frankfurter Flughafen gelandet. Flugpost aus dem Segelflugzeug? Auf dem Frankfurter Flughafen?

Die Zeitschrift des Deutschen Aeroclubs »aerokurier« berichtet unter der Überschrift »Ein lautloses Ereignis – stark beachtet«, es habe sich um das Segelflugzeug Condor IV »Schweinfurt« gehandelt, das seine Fracht zur Eröffnung einer Ausstellung im Frankfurter Flughafen absetzte. Startplatz sei die Wasserkuppe in der Rhön gewesen, der traditionsreichste deutsche Segelflugplatz, der erste der Welt überhaupt.

Die meisten Leser werden bei einer solchen Meldung den Kopf schütteln oder die Achseln zucken und weiterblättern. Wer sich mit der Luftfahrt und ihrer Geschichte befaßt, würde gern mehr darüber erfahren. Der professionelle Luftfahrthistoriker – vielleicht auch ein findiger Briefmarkenfreund – wird schnell Rat wissen: Wenn es darüber irgendwo etwas zu finden gibt, dann im Archiv der Luftfahrt der Gebrüder Hans und Botho von Römer in München. Dort, in



der Johann-von-Werth-Straße 4, wo dieses Archiv bis 1970 lagerte, wurde der wißbegierige Besucher stets reich für seine Mühe belohnt. Wer die schöne Jugendstil-Villa zum ersten Mal betrat, war von der Fülle und Schönheit der Schätze, die sie barg, überwältigt: Riesige Regale trugen neben- und übereinander Reihen von Aktenordnern – »vierzig Regalmeter« maßen die Fachleute der Bibliothek des Deutschen Museums später aus; Berge von Mappen lagerten auf mächtigen Tischen; von den Wänden leuchteten Werbeplakate für Flugvorführungen berühmter Flieger (Bild 1), nicht wenige in den bizarren Formen und poppigen Farben des Jugendstils und von den berühmtesten Künstlern und Graphikern dieser Zeit (Bild 2 und 3); Flugungetüme wie das »größte Landflugzeug der Welt Junkers G 38« aus dem Jahre 1930 (Bild 4) boten in der minutiösen Darstellung der Brüder – sie führten in Deutschland die pla-

**1 Rumpler-Schaufliegen 1919.**  
Plakat von Ludwig Hohlwein. Ein Schaufliegen des populären Piloten Ernst Udet und seines Kameraden Robert Ritter von Greim lockte Tausende von Zuschauern auf das Flugfeld.

**2 Werbeanzeige für den Rump-  
ler-Luftverkehr von Ludwig Hohl-  
wein. Die einprägsame Anzeige  
erschien in der Fachzeitschrift  
»Motor«. Ein Flugzeug am Him-  
mel war damals immer noch ein  
erregendes Ereignis und das Stau-  
nen darüber groß, daß sich eine  
schwere Maschine durch das leicht-  
e Element der Luft bewegen kann.**



tungsartikel »Von Ing. Botho von Römer, München, mit Zeichnungen und Photos aus dem Archiv H. und B. von Römer«. »Entfalten« darf man wörtlich nehmen, denn einen großen Teil dieses Lehr- und Anschauungsmaterials haben die Römers zum Aus- und Aufklappen eingerichtet, so daß ihre Lehrbeispiele unseren Model-

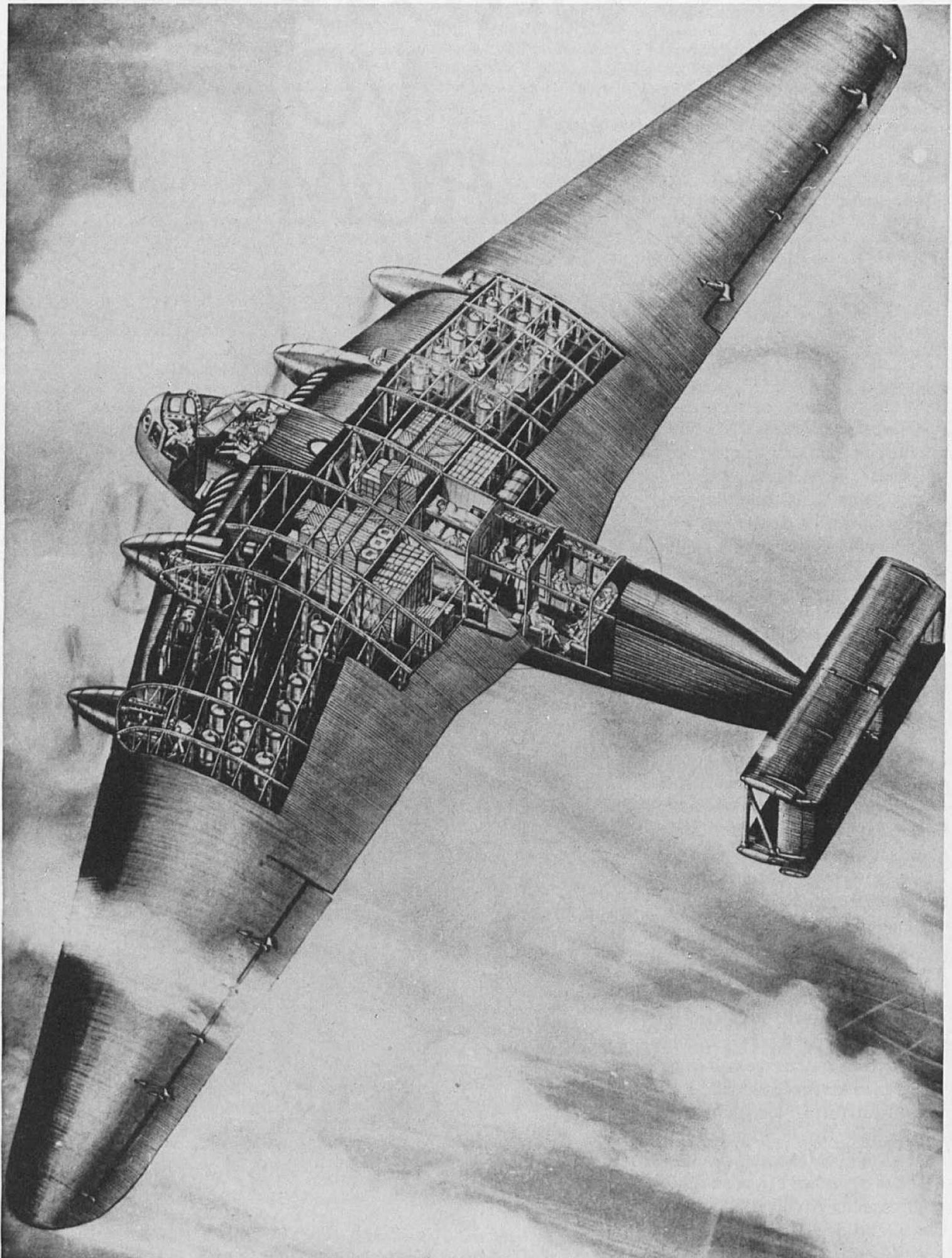
len aus Glas und Kunststoff in der pädagogischen Wirksamkeit nicht nachstanden.

Durch den Anblick dieser Dinge fasziniert, wanderte wohl jeder Archivbesucher erst einmal selbstvergessen durch die Römerschen Räume, entzückt von den Kunstwerken, gefesselt von der Lehrgraphik und – so unberechtigt wie



**3 Flugpostkarte des DLR, 1920. Diese reizvolle, originelle Flugpostkarte der Deutschen Luft-Reederei schuf der Graphiker Hans Rudi Erdt. Der hier erstmals verwendete Kranich wurde später zum Emblem der Lufthansa.**

**4 Der Luftriese Junkers G 38. Dieses »größte Landflugzeug der Welt« wurde 1930 gebaut. Hans und Botho von Römer zeigen den Luftriesen in einer perspektivischen Schnittzeichnung, die noch vor Fertigstellung des Flugzeuges nach Konstruktionsplänen ausgeführt wurde.**



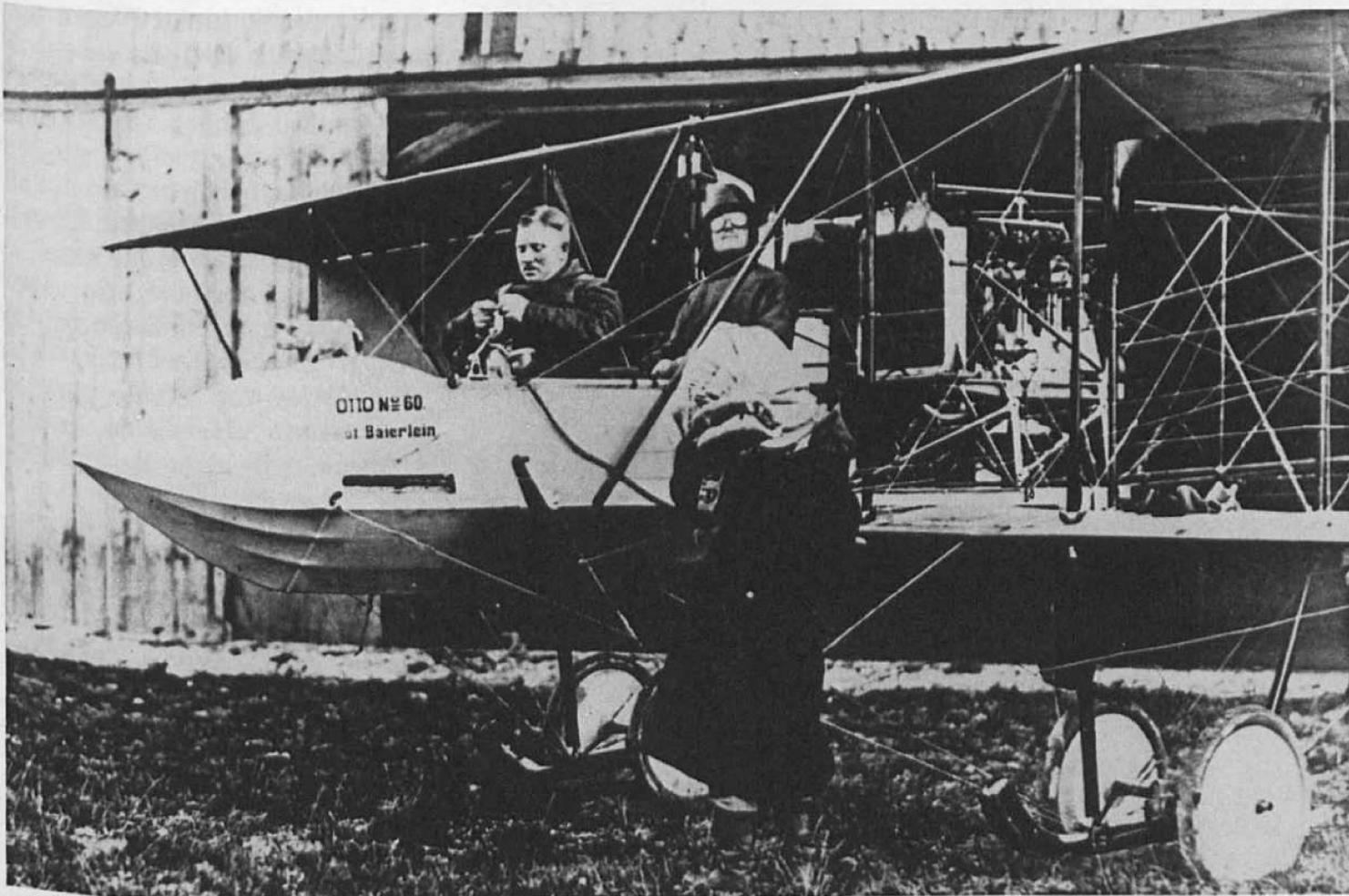
stisch-perspektivische Schnittzeichnung ein, die den heute schon älteren Knaben vom »Neuen Universum« her, den jüngeren Jahrgängen von dem Jugendjahrbuch »Durch die weite Welt« vertraut ist – ihr dickleibiges Inneres dem Betrachter; farbige, höchst anschauliche Lehrtafeln entfalten den jungen Herren, die einstmals die abenteuerliche und waghalsige Kunst des Fliegens zu erlernen strebten, alle »Geheimnisse der Flugkunst« – so ein Zei-

unvermeidlich – belustigt von der Naivität, mit der unsere Großväter und Urgroßväter der neuerworbenen, noch immer unglaublichen Fähigkeit des Menschen gegenüberstanden, in der Luft herumzufliegen wie ein Vogel – wobei es gewiß niemandem schadet, sich der Frage zu stellen, ob wir (anstelle unserer Großväter) die-

sen (an unserer Stelle) weniger naiv vorgekommen wären. Das Mittel der Brüder von Römer, diesem durch die junge Fliegerei hervorgerufenen Gemütszustand, den Ludwig Hohlwein in Bild 2 köstlich gestaltet, zu Leibe zu rücken, ihn von der Vision ungeahnter Luftabenteuer, dem Flair sagenhaften Heldentums und

gruseliger Furcht vor dem Unheimlichen zu befreien und schrittweise, aber hartnäckig in klare Vernunft und kühle Sachlichkeit umzuwandeln – das Mittel dazu sahen die Brüder in der Aufklärung, in der Belehrung durch Wort und Bild. Herrlich etwa, wie sie vor mehr als einem halben Jahrhundert »dem Laien, dem

**5 Beförderung der ersten Luftpost in Bayern durch den Doppeldecker »Otto Nr. 60« am 5. Oktober 1912. Ein Postbeamter übergibt den ersten Postsack der Besatzung. Pilot ist Anton Baierlein. Trotz des Glücksschweins auf der »Bootsspitze« mußte der Pilot infolge Motordefekts umkehren. Der Flug, der nach Nürnberg gehen sollte, endete in Schleißheim. Die Post wurde von dort aus mit der Bahn weiterbefördert.**



**6 Kyffhäuser-Flug 1921 (unten). Feierlicher Empfang des Rumppler-Flugzeuges D 99. Im Pilotensitz Flugzeugführer Spiel, im Beobachtersitz Ing. Botho von Römer. Vor dem Flugzeug Frl. Wally Schröder-Frankenhausen, die spätere Ehefrau von Botho von Römer, mit den Herren des Empfangskomitees.**

auch heute noch das Fliegen als eine ganz besonders *geheimnisvolle* und *gefährliche* Kunst« erscheint, diese Angst nehmen wollen. Man müsse vor allem hoch genug fliegen, damit sich der Pilot »beim Versagen des Motors einen Notlandeplatz aussuchen kann«, heißt es etwa in dem oben genannten Zeitungsartikel. Nur dann sei es möglich, »eine seitlich abrutschende Maschine, die dabei viel Höhe verliert, zu fangen, während in geringer Höhe der vernichtende Aufprall auf dem Boden die sichere Folge sein wird«. Mit genügend Höhe könne man auch den berüchtigten Fallböen entkommen, »die die Maschine oft Hunderte von Metern herunterdrücken«. Bei größerer Flughöhe aber »wird es dem Piloten, der seinen Kopf nicht verliert, stets gelingen, wieder die Herrschaft über die Maschine zu erringen«. Im übrigen aber sei das Steuern eines Flugzeugs leicht, da sich alle Bewegungen des »Steuerhebens« als »Reflexbewegungen« vollziehen. Diese den menschlichen Reflexen gemäßen Steuerorgane werden in bester Römer-Manier durch Zeichnungen klipp und klar erläutert. Diesem Artikel Bothos ist als Motto ein Ausspruch des Prinzen Heinrich von Preußen beigegeben, eines der ersten deutschen Piloten und Förderers der Luftfahrt, der die richtige Einstellung

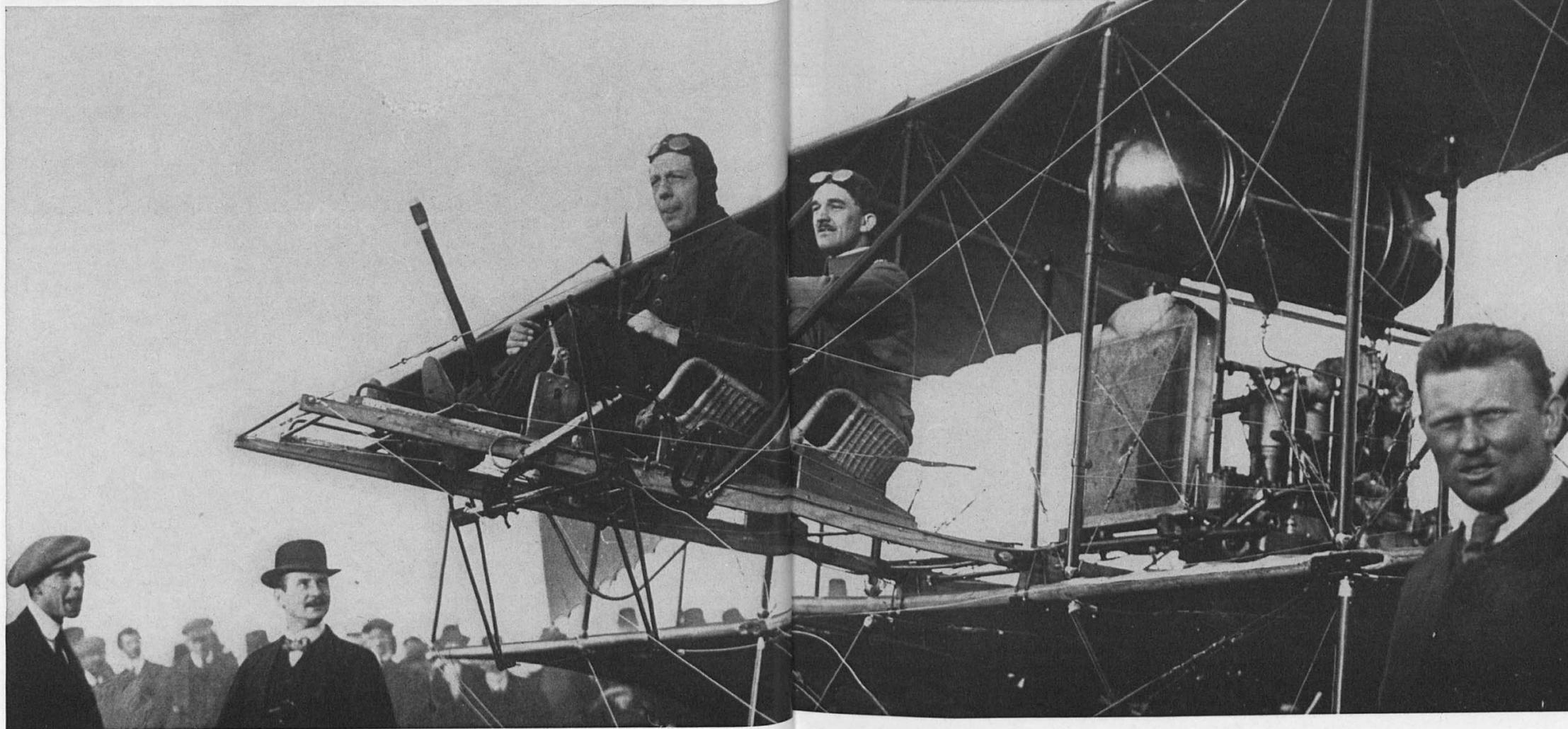


zu der ja auch heute noch nicht gefahrlosen Luftfahrt durchaus beherzigenswert wiedergibt: »Ein Flugzeug ist weder ein offenes Grab noch ein Kinderspielzeug!« und am Schluß steht der auch für heutige Flugschüler tröstliche Hinweis: »Nachdem wohl der Leser hinsichtlich der Gefahr des Fliegens beruhigt ist, wird aber doch mancher sagen: Aber ich könnte doch niemals fliegen lernen! Meistens wird hier die richtige Antwort lauten: Aber selbstverständlich können Sie das! Die Erfahrungen mit einer großen Zahl Schüler haben bewiesen, daß das Fliegen nur wenigen Leuten nicht beigebracht werden kann.« Und so zeigt denn das beigegebene Photo – es macht den heutigen Flieger geradezu neidisch – aus dem Archiv von Römer mit der Unterschrift »Heimfahrt in die Garage«, wie einer der glückli-

**7 Erkundungsflug zum Walchensee am 6. Juni 1921. Der bayerische Ministerpräsident Dr. Gustav Ritter von Kahr mit dem Geh. Baurat Dr.-Ing. Oskar von Miller. In der Mitte Adolf Doldi, der bewährte Pilot des Rumpler-Luftverkehrs. Auf diesem Flug konnten innerhalb kürzester Zeit das gesamte Gebiet um den Walchen- und Kochelsee wie auch das im Ausbau befindliche Walchenseekraftwerk aus der Vogelperspektive in Augenschein genommen werden. Ohne Benutzung des Flugzeugs hätte die Erkundung mehrere Tage in Anspruch genommen.**

## DAS ARCHIV HANS UND BOTHO VON RÖMER

**8 Das unzertrennliche Fliegerpaar Dr. O. E. Lindpaintner und Leutnant Franz Hailer, zwei der populärsten Münchner Flieger, 1912 auf dem Doppeldecker »Otto Nr. 30« mit 100-PS-Argus-Motor. Rechts im Vordergrund der Werkmeister und Pilot Anton Baierlein.**



chen Flugzeugbesitzer und Aviateure mit seinem gravitätischen älteren Herren herbei, schleppen Akten und Mappen heran, wälzen Register, hören aufmerksam zu, bis sie genau die richtige Fahrte haben. Alles geht ruhig, geduldig, mit Humor vor sich, fragende Blicke, aufmunterndes Lächeln, traurig herabgezogene Mundwinkel, aufblitzende Augen, triumphierendes Strahlen übers ganze Gesicht machen viele Worte überflüssig. Keinerlei Eile, Tee wird serviert, Erinnerungen steigen auf. Ja, natürlich, der erste Postflug mit einem Segelflugzeug, man erinnert sich noch gut (nein, ein Ulk ist das durchaus nicht!), das war am ersten Tag des Rhönwettbewerb 1932, »Falke« hieß das Flugzeug. Es brachte 1500 Luftpostbriefe von der Wasserkuppe nach Gersfeld, hier haben wir schon das Bild. Und das sind auch

Schwer, sich von diesen Herrlichkeiten loszureißen. Aber man braucht ja etwas, muß wissen, was es – bleiben wir bei diesem Beispiel – mit der Segelflugpost auf sich hat. (Vielleicht ist das Ganze ja doch bloß ein Ulk?) War der Besucher zunächst einmal großmütig und ungestört seiner Entdeckerfreude überlassen worden,

so eilen auf den ersten hilflosen Blick hin die beiden freundlichen älteren Herren herbei, schleppen Akten und Mappen heran, wälzen Register, hören aufmerksam zu, bis sie genau die richtige Fahrte haben. Alles geht ruhig, geduldig, mit Humor vor sich, fragende Blicke, aufmunterndes Lächeln, traurig herabgezogene Mundwinkel, aufblitzende Augen, triumphierendes Strahlen übers ganze Gesicht machen viele Worte überflüssig. Keinerlei Eile, Tee wird serviert, Erinnerungen steigen auf. Ja, natürlich, der erste Postflug mit einem Segelflugzeug, man erinnert sich noch gut (nein, ein Ulk ist das durchaus nicht!), das war am ersten Tag des Rhönwettbewerb 1932, »Falke« hieß das Flugzeug. Es brachte 1500 Luftpostbriefe von der Wasserkuppe nach Gersfeld, hier haben wir schon das Bild. Und das sind auch

die extra dafür geschaffenen Sondermarken der Deutschen Reichspost. Und der erste Postflug überhaupt, der fand 1912 statt, ja, hier ist das Photo vom 5. Oktober 1912 – gestochen scharf, säuberlich von der Hand der Brüder beschriftet (Bild 5). Es zeigt den Otto-Doppeldecker Nr. 60 mit seinem Piloten Baierlein, dem ein Postbote soeben den ersten Luftpostsack Bayerns übergibt.

Während der eine Bruder diese Zusammenhänge erläutert, hat der andere bereits weitere Dokumente herangeholt: einen Kopienatz der »offiziellen deutschen Luftpostmarken« aus dem Jahre 1919, die, weil es damals eben keine Farbphotographie gab, präzise beschrieben sind (»10 Pfennig, orange, mit geflügeltem Posthorn«); Dokumente auch über die Luftschiffpost aus der Blütezeit der Zeppeline um 1930, wiederum

mit Sonderbriefmarken und Sonderstempel (»Anschlußflug zur 2. Südamerikafahrt 1931 des Luftschiffes Graf Zeppelin«). Man sieht: auch der findige Briefmarkenfreund wäre zu seinen Informationen gekommen!

Längst haben alle zusammen, Besucher und Archivare sowie die gastfreundliche, Tee nachgießende Schwiegertochter vergessen, daß hier eigentlich ein Geschäft abzuwickeln ist. Die Lust am

**9 »Rund um die Zugspitze!« Ein Flug über die Alpen war damals und ist auch heute noch ein Erlebnis. Diplomingenieur Dr.-Ing. e. h. Otto Meyer, Schöpfer der Bayerischen Rumpler-Werke und Organisator des Rumpler-Luftverkehrs, regte die Alpenflüge durch Werbung an. Das Plakat entstand 1921 nach Entwurf von Botho von Römer.**



Schauen, der Eifer des Suchens und Findens, die Freude des Sich-Erinnerns ließen in den Hintergrund treten, daß ein in Jahrzehnten nimmermüden Sammelns entstandenes Archiv, das seinen Schöpfern eine gewaltige Arbeitslast aufbürdete, immerwache Aufmerksamkeit für Flugereignisse in fünf Kontinenten verlangte und ohne ein ungewöhnliches Organisationstalent und immerwährenden Fleiß alsbald wertlos wäre, auch die Existenzgrundlage der Brüder und ihrer Familien darstellte. Seit sie sich im Jahre 1924 entschlossen hatten, ein selbständiges Unternehmen zu gründen, das »Atelier für künstlerische und technische Propaganda«, waren sie, Hans und Botho von Römer,



**10 Plakat der Brüder Hans und Botho von Römer für einen Lichtbildervortrag des österreichischen Raketenforschers und Publizisten Max Valier.**

**11 Hans (links) und Botho von Römer in ihrem Archiv (unten).**

selbständige Kaufleute. Dieses Werbebüro, wie wir es wohl nennen würden, dürfte sich von heutigen Betrieben seiner Art nicht weniger stark unterscheiden haben als das Archiv in der Johann-von-Werth-Straße von einem heutigen Staatsarchiv (wer eins kennt oder sich vorstellen kann, braucht für diesen Satz keine Erläuterung).

Der Schritt zur Gründung dieses Ateliers, getan zwischen der Inflation und der Weltwirtschaftskrise, war ein Wagnis. Beide Brüder gaben Stellungen auf, in denen sie sich bewährt hatten. Der Architekt und Graphiker Hans von Römer war in der Bauabteilung einer Maschinenfabrik tätig, der Ingenieur und Flugzeugführer Botho

von Römer (Bild 6), seit dem Ersten Weltkrieg der aktiven Fliegerei eng verbunden, war Werbeleiter der Bayerischen Rumpler-Werke in Augsburg, die am 13. März 1919 die erste Fluglinie in Bayern eröffneten. Reine Flugzeit Berlin – Gotha – Augsburg beim Erstflug: 2 Stunden, 55 Minuten (siehe Bild 2). Als Werbeleiter eines solchen Unternehmens fiel Botho die Aufgabe zu, der Öffentlichkeit bewußt zu machen, erst einmal: daß es den Luftverkehr gab, und zweitens, daß er umwerfende Möglichkeiten bot (Bild 12). Wie schwierig das war, erkennen wir aus der Tatsache, daß auch die erste, nur zwei Monate ältere Luftverkehrslinie Berlin – Weimar der Deutschen Luft-



reederei (DLR, siehe Bild 3) sich wirtschaftlich noch lange nicht tragen konnte, obwohl die DLR immerhin den Verkehr zwischen der Hauptstadt des erst kurz vorher vergangenen Kaiserreichs und dem Sitz der Nationalversammlung der neuen Republik besorgte. Lediglich aus Luftfracht und Luftpost flossen den damaligen Luftverkehrsgesellschaften einige Einnahmen zu.

Die Neigung der Zwillingbrüder, die am 24. November 1896 geboren wurden, zur Fliegerei geht auf ihre Kinderzeit zurück. Als Schulbuben verbrachten sie viele Stunden auf dem Münchener Oberwiesenfeld, von dem die Flieger erst bei Beginn der Bauarbeiten für die Olympischen Spiele 1972 wei-

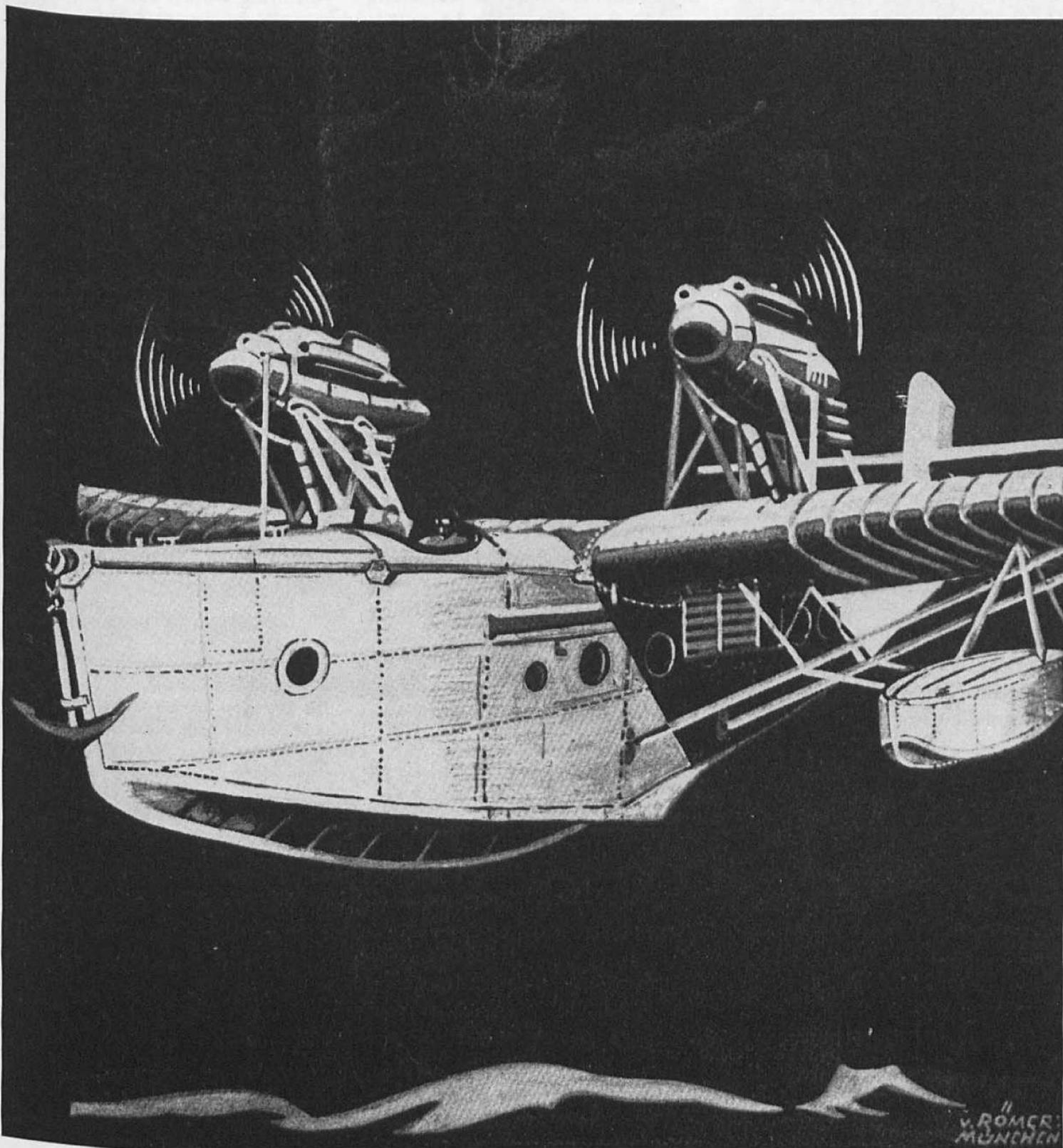
chen mußten. Dort sahen sie im Jahre 1911 fasziniert den ersten Flügen der frühesten bayerischen Flieger zu, Leutnant Wilds, Eugen Wincziars', Gustav Ottos und des unzertrennlichen Fliegerpaares Dr. Otto E. Lindpaintner und Franz Hailer (Bild 8). Die lebenslange Verbundenheit der Brüder mit Lindpaintner und Hailer, die sich mit ihren jugendlichen Bewunderern bald anfreundeten, erfuhr 1970 einen würdigen Höhepunkt, als die zwei alten Flieger und ihre eifrigen publizistischen Förderer gemeinsam durch eine von der Deutschen Lufthansa veranstaltete Ausstellung im Deutschen Museum geehrt wurden. Viele der schönsten und denkwürdigsten Stücke aus den Sammlun-

gen der Brüder waren damals in München und in mehreren anderen deutschen und ausländischen Städten mit internationalen Flughäfen zu sehen.

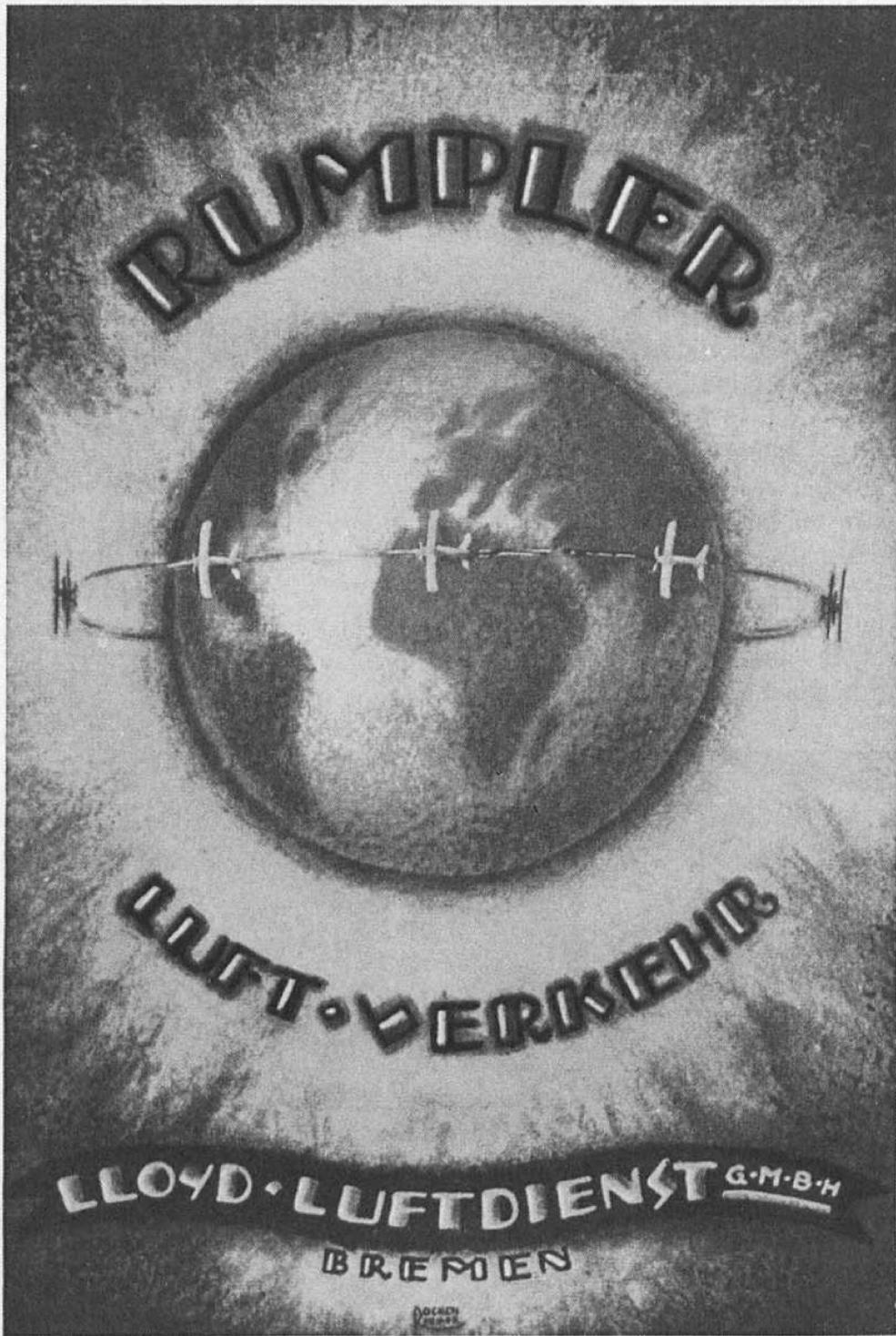
Auch der Gedanke, Flugzeugbilder, Zeitungsausschnitte und alle erreichbaren Dokumente zu Luftfahrt ereignissen zu sammeln, geht auf einen sehr frühen Lebensabschnitt der Brüder zurück. Als Siebzehnjährige verbrachten sie ihre Ferien in Franzensbad. Und dort, auf dem Golfplatz, erschien 1913 der russische Aviatiker Slaworossoff mit seinem Blériot-Eindecker und begeisterte durch seine kühnen Schauflüge das Publikum – am nachhaltigsten wohl die beiden jungen Brüder. Von da an betrieben sie ihre Liebhaberei

mit umfassender Gründlichkeit, schrieben eigene Artikel, besorgten sich Prospekte und Industriebilder jedes neuen Typs, forderten Flugtagsprogramme und Plakate von Veranstaltungen an, erwarben ganze Photosammlungen von Privatleuten und Bilderdiensten. Bei erstaunlich vielen Flugereignissen waren sie selbst dabei und machten ihre eigenen Aufnahmen. Die Zusammenarbeit zwischen dem »Ingenieur mit den künstlerischen Fähigkeiten und dem Architekten und Graphiker mit technischem Sachverstand« (Th. Lässig) trug reiche Früchte. Begünstigt wurde das Aufblühen des jungen Unternehmens freilich durch die stürmische Entwicklung der Luftfahrt, die eben in diesen schweren Zeiten der »Tollen Zwanziger« einsetzte.

Zu dokumentieren gab es wahrhaftig genug. Amundsen (1926) überquert mit seinem Luftschiff »Norge« den Nordpol, Nobile (1928) unternimmt mit dem Luftschiff »Italia« einen zweiten Versuch, bei dem er in der Nähe von Spitzbergen strandet, Hugo Eckener fährt mit »Graf Zeppelin« rund um die Welt (1929). Beim Motorflug schlagen vor allem die über fünfzig Versuche, den Atlantik zu überfliegen, die Zeitgenossen in Bann. Dreißig dieser Versuche scheiterten. Die meisten Ozeanflieger bleiben verschollen. Lindbergh endlich (1927) schafft es von West nach Ost, Gronau (1930) auf der (wegen der Gegenwinde) viel schwierigeren Ost-West-Route. Das deutsche Flugboot Do X befördert 169 (!) Fluggäste und erreicht 220 km/h Geschwindigkeit (1929). Motorflugzeuge bezwingen die Anden, den Himalaya, die Pole, den Kilimandscharo! Elly Beinhorn (1936) fliegt an einem Tag über Asien (Damaskus), Afrika (Kairo) und Europa (Berlin). Die Segelflieger auf der Rhön führen einer stau-



**12 Hochseeflugboot »Rocco«.** Diese Illustration von Hans und Botho von Römer setzt das Hochseeflugboot »Rocco« vor eine schattenhaft wiedergegebene Hansekogge und erinnert damit an die Tradition der alten Seehansa, an die – mit neuen Verkehrsmitteln und Zielen – die Lufthansa anknüpfte.



nenden Umwelt vor Augen, daß man zum Fliegen keineswegs einen Motor braucht. Im Jahre der Eröffnung des Flugarchivs der Brüder von Römer, das ihrem »Atelier« von Anfang an untrennbar angehörte, fliegt Ferdinand Schulz auf seinem »Besenstiel« acht Stunden im Ostseewind der Kurischen Nehrung, bald sind es vierzehn Stunden, sechsunddreißig, schließlich über fünfzig. Groenhoff fliegt 1931 von München nach Kaaden (CSSR) 272 km weit, 1935 werden 500 km erreicht. Aber auch noch die Flüge Hans Werner Grosses über 1000 km im freien Segelflug aus unseren Tagen werden von Botho von Römer registriert, so wie alle diese Ereignisse. Das Erstaunlichste und für den Luftfahrtschriftsteller Erfreulichste ist, daß sich für jedes auch ein Bild, wohlverse-

**13 Als der Luftverkehr begann, mußte man auch an eine wirksame Werbung denken. Dieser Titelfentwurf für eine handliche Werbeschrift stammt von Theo Rockenfeller, Berlin. Er zeigt symbolisch schon das Fernziel: den Luftverkehr um die Erde (1919).**

## DAS ARCHIV HANS UND BOTHO VON RÖMER

hen mit allen Einzelangaben, findet. Allein schon diese Bilder, Photographien zumeist, begründen den unschätzbaren Wert dieses Archivs für alle Zukunft.

Eher noch größere Verdienste als für Ballon-, Luftschiff-, Motor- und Segelflug erwarben sich Hans und Botho von Römer bei der publizistischen Förderung des Flugs mit Rückstoßtriebwerken im Düsen- und Raketenflugzeug, dessen bahnbrechende Möglichkeiten sie erstaunlich frühzeitig erkannten. Mustergültig sind ihre vielen Lehrgraphiken, die es auch dem Laien ermöglichen, Arbeitsweise und Bauart dieser Antriebskraft zu verstehen. Die Väter und Vorkämpfer des Flugs mit Rückstoßantrieb haben sich der Fähigkeiten der Brüder zur Veranschaulichung und Verbreitung ihrer Ideen bedient: Hermann Oberth gehörte zu ihnen, ebenso der österreichische Raketenforscher Max Valier (Bild 10), dessen Vorträge und Bücher, noch mehr seine aufsehenerregenden Versuche mit Raketenautos und sogar Raketensegelflugzeugen, bei denen berühmte Konstrukteure und Piloten wie Fritz von Opel, Fritz Stamer, Alexander Lippisch mitwirkten, die Rakete als Antriebsquelle erst bekannt machten, auch Romanautoren wie Otto Willi Gail, dessen phantastische und utopische Weltraumabenteuer sie mit ihren Illustrationen bereicherten, die sowohl das technisch Machbare wie das Phantastische gestalteten. Die Brüder haben nie ein Hehl daraus gemacht, daß sie auf ihre Leistungen für die Verbreitung des Rückstoßantriebs stolz waren.

So verband sich der Aufstieg der Luftfahrt in allen ihren Bereichen, der sich in wissenschaftlichen, technischen und sportlichen Leistungen wie Fehlschlägen, in geglückten wie gescheiterten Abenteuern, in umjubelten Pionierleistungen und erschütternden Katastrophen vollzog, der stets aber die Menschen erregte und in seinen Bann schlug, aufs innigste mit dem Aufstieg des Ateliers und Archivs der Brüder H. und B. von Römer, das ihn recherchierte, dokumentierte, illustrierte und archivierte. Die Lufthansa-Ausstellung im Deutschen Museum gab den Anstoß, einen Lieblingswunsch der Brüder zu erfüllen:

das Archiv über den Zeitraum ihrer Arbeitskraft und Lebensspanne hinaus der Öffentlichkeit und besonders der Erforschung der Geschichte der Luftfahrt zu erhalten. Bei den Fachleuten der Bibliothek des Deutschen Museums kam es in sowohl sachkundige wie liebevolle Hände. Über achthundert Leitz-Ordner wanderten in die Sondersammlungen des Deutschen Museums, wo trotz intensiver Arbeit auch nach fast zehn Jahren noch immer erst etwa die Hälfte des Materials archivarisches eingegliedert werden konnte. In den Räumen der Sondersammlungen erschien, zehn Jahre nach dem Tod seines Zwillingbruders Hans, der am 28. 2. 1970 verstorben war, jeden Mittwochvormittag Botho von Römer, um sein Werk zu ergänzen und zu betreuen, solange es ihm vergönnt war. Botho von Römer verstarb am 22. 10. 1980 in München.

Das größte deutsche historische Luftfahrtarchiv, das des Reichsluftfahrtministeriums in Berlin, fiel dem Krieg zum Opfer. Andere private und öffentliche Archive von der Art des von Römerschen wurden in den Kriegs- und Nachkriegswirren vernichtet, beschädigt oder verschleppt. Wenn die Arbeit im Deutschen Museum abgeschlossen ist, wird das größte Luftfahrtarchiv, das den Krieg unverseht überlebte, wieder voll nutzbar und zugänglich sein – aufgehoben im doppelten Wortsinn: im größeren Rahmen aufgegangen und zugleich für die Zukunft bewahrt.



### Literatur

Die Bilder zu diesem Artikel entstammen sämtlich dem Archiv Hans und Botho von Römer. Sie wurden veröffentlicht in den unter Mitarbeit der Brüder entstandenen Büchern

Otto Meyer (Herausgeber), Zur Geschichte des Luftverkehrs (Privatdruck)

Wolfgang Lochner, Als die Luftfahrt noch ein Abenteuer war, München 1969

### Weitere benützte Literatur:

Theo Lässig, Botho von Römer achtzig Jahre (Manuskript)

Wolfgang Lochner, Weltgeschichte der Luftfahrt, Würzburg 1970 (Illustration H. und B. von Römer)

Wolfgang Lochner, Fliegen, München 1970 (Illustration und Zeichnungen H. und B. von Römer)

aerokurier, 11/1980 (S. 81 bl.)

## **Erdgas-Bezugsquellen breit gestreut**

84% des Erdgasbedarfs in der Bundesrepublik Deutschland werden aus westeuropäischen Quellen gedeckt: durch die inländische Förderung (34%) und durch Importe aus den Niederlanden (38%) und aus Norwegen (12%). Mit diesen Partnern und der UdSSR (16%) bestehen langfristige Bezugsverträge; mit Nigeria wurde ein vergleichbarer Abschluß getroffen.

## **Einkaufskonkurrenz unter erschwerten Bedingungen**

Bei der Beschaffung von Erdgas trifft man auf die Konkurrenz aus aller Welt. Denn neben den westeuropäischen Verbrauchszentren sind auch Japan und die USA bemüht, den eigenen Erdgasbedarf über den internationalen Handel zu decken. Ein ausgeprägter Nachfragewettbewerb hat die Position der Lieferländer gestärkt. Sie verlangen, den Erdgaspreis in kürzeren Abständen an das allgemeine Energiepreisniveau anzugleichen und mit diesem enger zu verknüpfen. Die wachsenden Aufwendungen für die eigenen Energieimporte stützen diese Forderung, ebenso die steigenden Investitionen für das Suchen und Erschließen neuer Lagerstätten.

## **Erdgas-Transport über weite Entfernungen**

Erdgas wird über Kontinente hinweg durch Pipelines transportiert, unterirdisch, ohne Belastung der Umwelt oder des Landschaftsbildes. Unterwasserpipelines in der Nordsee und Flüssigerdgastanker gehören heute zum Erdgas-Alltag. Diese modernen Transporttechniken erfordern zwar Investitionen in Milliardenhöhe, erweitern jedoch das Spektrum der Lagerstätten, aus denen Erdgas für Europa bezogen werden kann.

## **Vielseitiges Erdgas**

Erdgas ist einsetzbar, wo immer Wärme gebraucht wird – vom Heizen und Warmwasserbereiten bis zu Produktionsprozessen in der Industrie. Immer mehr Verbraucher schätzen bei Erdgas die hohe Ausnutzung der Energie, die Umweltfreundlichkeit, die Lieferung frei Haus.

## **Damit Erdgas noch mehr Energie spart**

Der Einsatz von Erdgas stellt bereits von Natur aus eine sparsame Form der Energieverwendung dar. Denn Erdgas ist die einzige Primärenergie, die zum Verbraucher im Verbrennungszustand, nämlich gasförmig, gelangt und außerdem direkt am Gebrauchsort eingesetzt wird.

Obwohl dadurch eine optimale Erdgas-Ausnutzung selbst in konventionellen Anlagen möglich ist, werden neue energiesparende Technologien entwickelt. Dazu gehören Gaswärmepumpen mit 30 – 50% Energieeinsparung, Blockheizkraftwerke, Gaswärmezentren und Brennwertgeräte. Von besonderer Bedeutung ist die Verbraucherinformation. Anwender in Haushalten, Gewerbe und Industrie werden gezielt beraten, wie Erdgas sinnvoll eingesetzt werden kann.

## **Ruhrgas ist dabei**

Beschaffung, Transport und Lagerung, Verteilung, zukunftsweisende Technologie und Verbraucherinformation: Ruhrgas ist dabei, wo immer kaufmännisches und tech-

nisches Erdgas Know-how gebraucht wird. Damit möglichst viele Verbraucher unter möglichst günstigen Bedingungen Erdgas anwenden können.

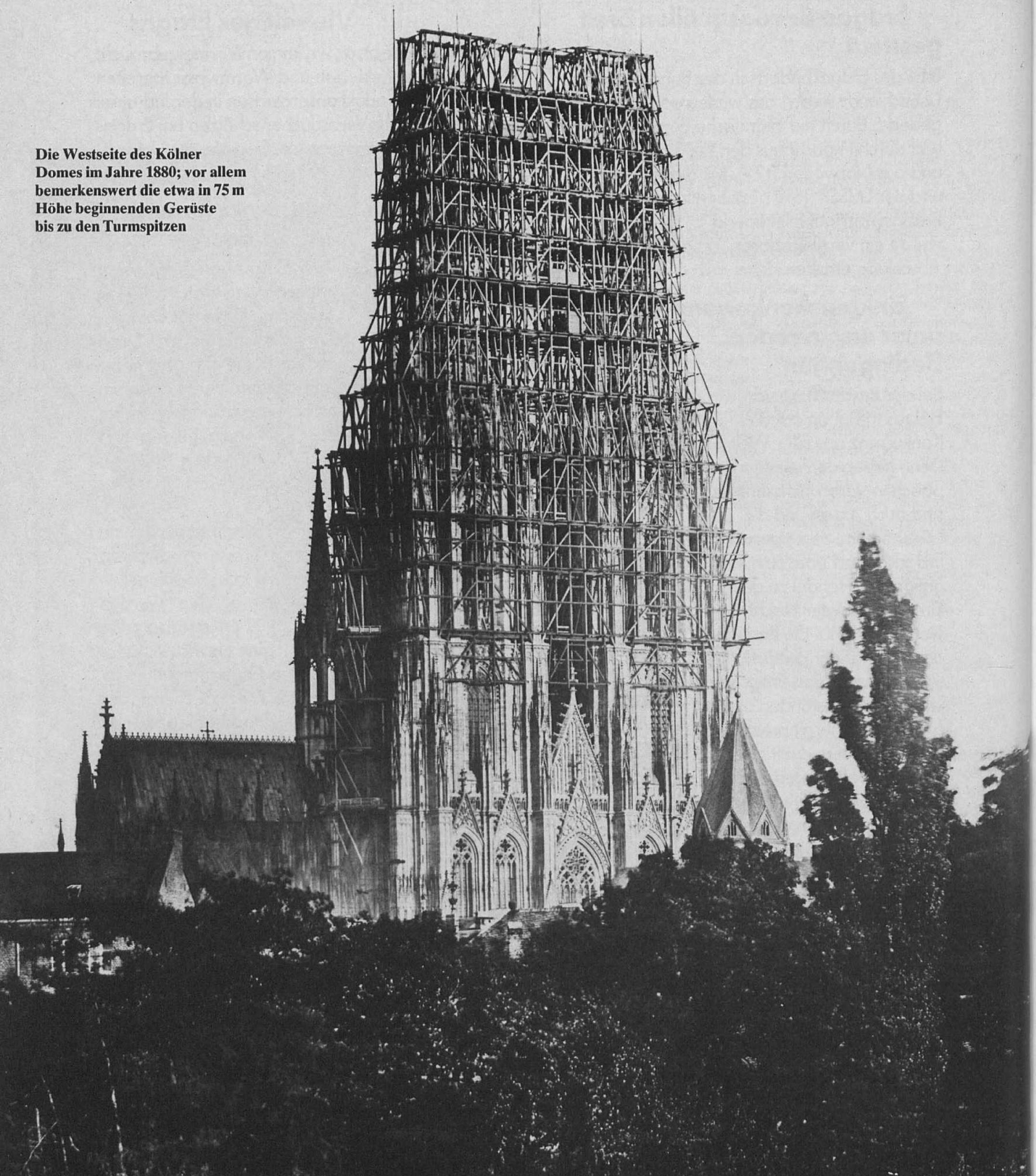
**RUHR  
gas**

**Wir sorgen für Erdgas**

# **Wissen über Energie: Beispiel Erdgas**



Die Westseite des Kölner  
Domes im Jahre 1880; vor allem  
bemerkenswert die etwa in 75 m  
Höhe beginnenden Gerüste  
bis zu den Turmspitzen



# DER KÖLNER

Dr. Hans Joachim Holtz

Am 15. Oktober 1980 jährte sich die Fertigstellung des Kölner Domes zum 100sten Male. Nachdem das gotische Bauwerk den Zweiten Weltkrieg trotz einiger Bomben- und Granatentreffer einigermaßen gut überstanden hatte – man erinnere sich an das gespenstische Bild des einsam aufragenden Domes in einem ringsherum restlos zertrümmerten Häusermeer –, beginnt das riesige Gemäuer in die Phase eines ernsthaft bedrohlichen Zersetzungsstands zu geraten. Die Schadstoffe kommen mit dem durch Luftverschmutzung verunreinigten Regen. Chemische Prozesse zerfressen das Gestein, die Chemie soll helfen, das Jahrhunderte alte Bauwerk zu erhalten.

Vor mehr als 700 Jahren, als die Häuser in Köln eine Höhe von maximal 20 Metern erreichten, planten Kirchenbauer über den Grundmauern einer zu klein gewordenen Bischofskirche eine der größten Kathedralen auf Erden: 144 Meter lang und mit zwei über 157 Meter himmelwärts ragenden Türmen – für damalige Zeiten, ohne sonderliche technische Hilfsmittel und ohne elektronische Rechenhilfen, ein kühnes Wagnis. In einem Stadtführer von heute heißt es über erhaltene Sakralbauten: »Der Dom (seit 1248 im Bau)«. Die meisten Kölner und Millionen in- und ausländische Touristen kennen das bedeutendste gotische Bauwerk Deutschlands nicht ohne Gerüste; künstlerisch eine Vollendung, aber bautechnisch noch immer nicht fertig, wahrscheinlich nie fertig.

Noch vor dem Baubeginn waren erste Reparaturen notwendig. Am 30. April 1248 gerieten beim Abbruch der alten Kirche Stützhölzer in Brand und zerstörten noch brauchbare Mauern. Erzbischof Konrad von Hochstaden legte am 15. August desselben Jahres den Grundstein. Dombaumeister Ger-

hard hatte den Bauplan entworfen und leitete die Arbeiten. An die bautechnischen Künste erinnert der heutige Kölner Dombaumeister Dr.-Ing. Arnold Wolff: »Ganze Kathedralen stürzten ein, wenn sie schlecht gebaut waren. Berühmt ist das Unglück von Beauvais in Frankreich, wo 1282 der Chor zusammenbrach. Zu lange hatte man seit 1150 bei jedem neuen Bau die Gewölbe höher, die Mittelschiffe breiter, die Pfeiler dünner gemacht. In Beauvais, 1225 begonnen, war die Grenze überschritten worden, was ein geübter Meister auch schon vor dem Einsturz hätte sehen können. Ein solcher Mann dürfte Kölns erster Dombaumeister Gerhard gewesen sein. Er schraubte alles, was in Beauvais überzogen worden war, auf ein vernünftiges Maß zurück und baute in Köln die ideale Kathedrale: keine Tonne Gestein zuviel, aber auch kein Zentimeter Pfeilerdurchmesser zu wenig. Das war das Prinzip der Bauentwicklung im Mittelalter: Nie etwas ganz Neues machen, immer von einem Vorbild ausgehen, das steht oder im Bau ist. Dann kritisch hinsehen und beim eigenen Bau entweder durch vorsichtiges Weglassen eine größere Eleganz oder durch Verstärken an weniger auffälligen Stellen eine größere Stabilität erzielen.«

Im Jahre 1322 rief die Glocke erstmals zur Messe im fertiggestellten Mittelschiff des Chores. Doch dann brachen die Arbeiten 1560 ab, und der Weiterbau ruhte bis zum Jahre 1823. Hier sei ein Abstecher erlaubt und die Verbindungen zwischen dem Königreich Bayern und der Rheinmetropole erwähnt. Diese Beziehungen reichen bis tief ins Mittelalter, und daran erinnern im Kölner Dom noch die fünf »Bayern-Fenster« im südlichen Seitenschiff. Als während der Reformation ein Kölner Erzbischof zum Protestantismus übertrat und die gesamte Kirchenprovinz für den Katholizismus verlorenzugehen schien, war es ein Wittelsbacher, der dem Papst das Rheinland rettete. Im Jahre 1583 bestieg Ernst von Bayern den Erzbischöflichen Stuhl von Köln, und in seiner Hand waren geistliche und weltliche Macht vereinigt. Durch eine

geschickte Nachfolgepolitik bestimmten die bayerischen Herzöge dann in ununterbrochener Folge bis 1761 die Politik im rheinischen Erzbistum.

Ernst von Bayern hatte allerdings mit dem Kölner Dom kaum etwas zu tun. Seine Vorgänger hatten den Bau 1248 begonnen, verloren dann allerdings das Interesse daran und ließen ihn 1560 unvollendet stehen. Die Kölner Bürger erwiesen sich nämlich als schlechte Steuerzahler, vertrieben den Erzbischof sogar aus ihren Mauern und proklamierten für sich das Recht der Freien Reichsstadt. Kein Wunder also, daß der Erzbischof keine Lust mehr verspürte, seinen störrischen Untertanen jenen gewaltigen Sakralbau zu finanzieren, der alle damaligen Kirchen weit übertreffen sollte. Von dieser Entwicklung profitierten die Städte Bonn, Bad Godesberg und Brühl, dessen prachtvolles Schloß beispielsweise an die Wittelsbacher Regentschaft erinnert. Trotzdem fühlte sich das bayerische Königshaus weiterhin verantwortlich, den Bau zu vollenden. Dazu mußte allerdings erst die napoleonische Herrschaft am Rhein enden, mußten die deutschen Romantiker den Rhein als »deutschen Schicksalsstrom« entdecken und den Dombau als Symbol der im Mittelalter mißlungenen Einigung des deutschen Reiches ansehen. Bürgerinitiativen entstanden überall in Deutschland. Zwei Herrscher, miteinander verschwägert und als kunstsinnige Romantiker bekannt, drängten zum Weiterbau: Friedrich Wilhelm IV. von Preußen und Ludwig I. von Bayern. Während der Bayernkönig das Kunstwerk sah und historische Verpflichtungen spürte, hatte Preußen vor allem politische Interessen, nachdem es am Rhein das von den Franzosen geräumte Gebiet als katholische Neuerwerbung in seinen protestantisch-strengen Staatsverband einzugliedern hatte.

Aus dem Zeitgeist heraus entstanden auch in der Kölner Bürgerschaft in jenen Jahren starke Kräfte für den Weiterbau des Domes. Alteingesessene Familien, aber auch aufsteigende Bankiers und Industrielle, sogar Honoratioren der zugezogenen preußischen

# EINE EWIGE BAUSTELLE

# DOM

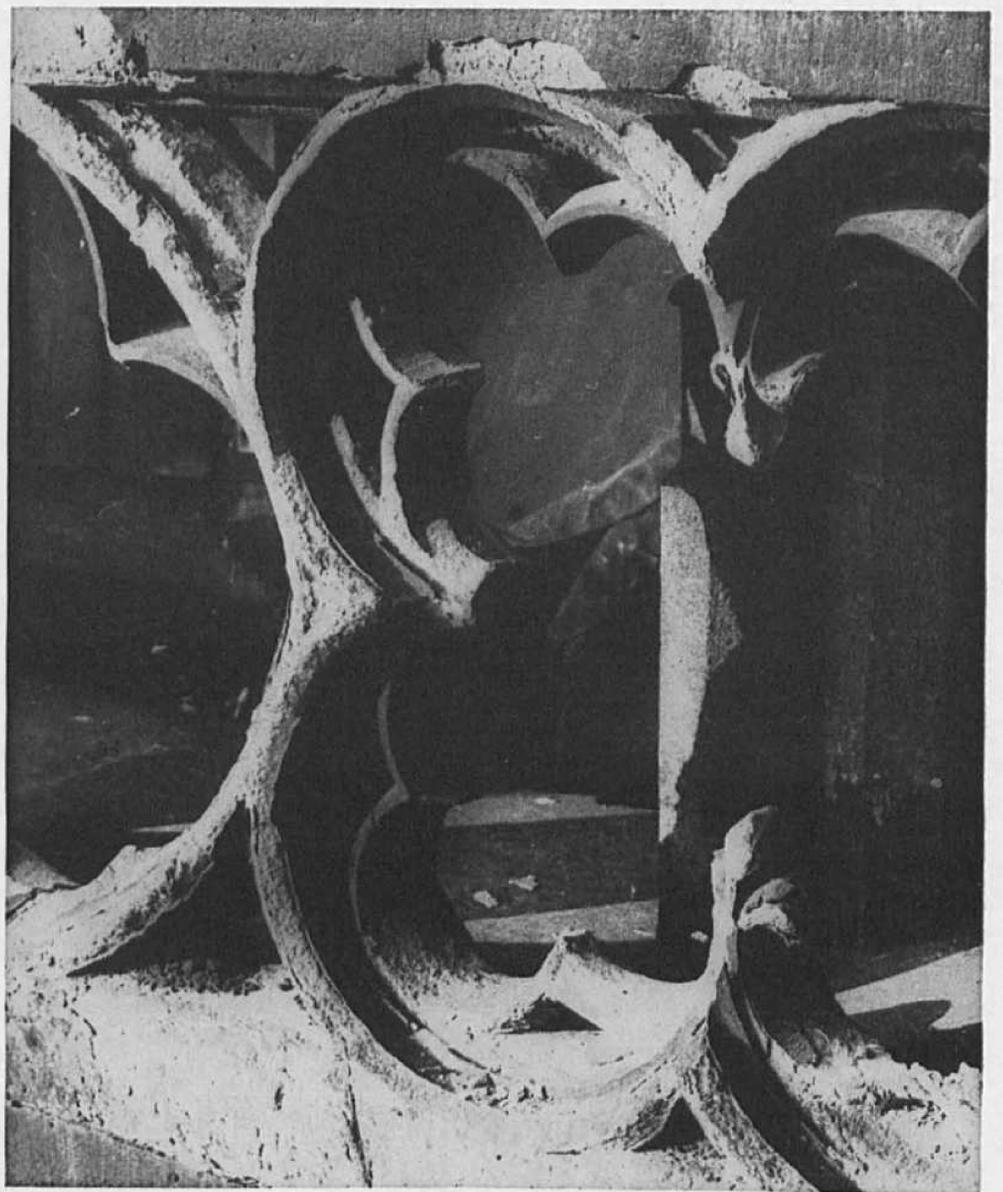
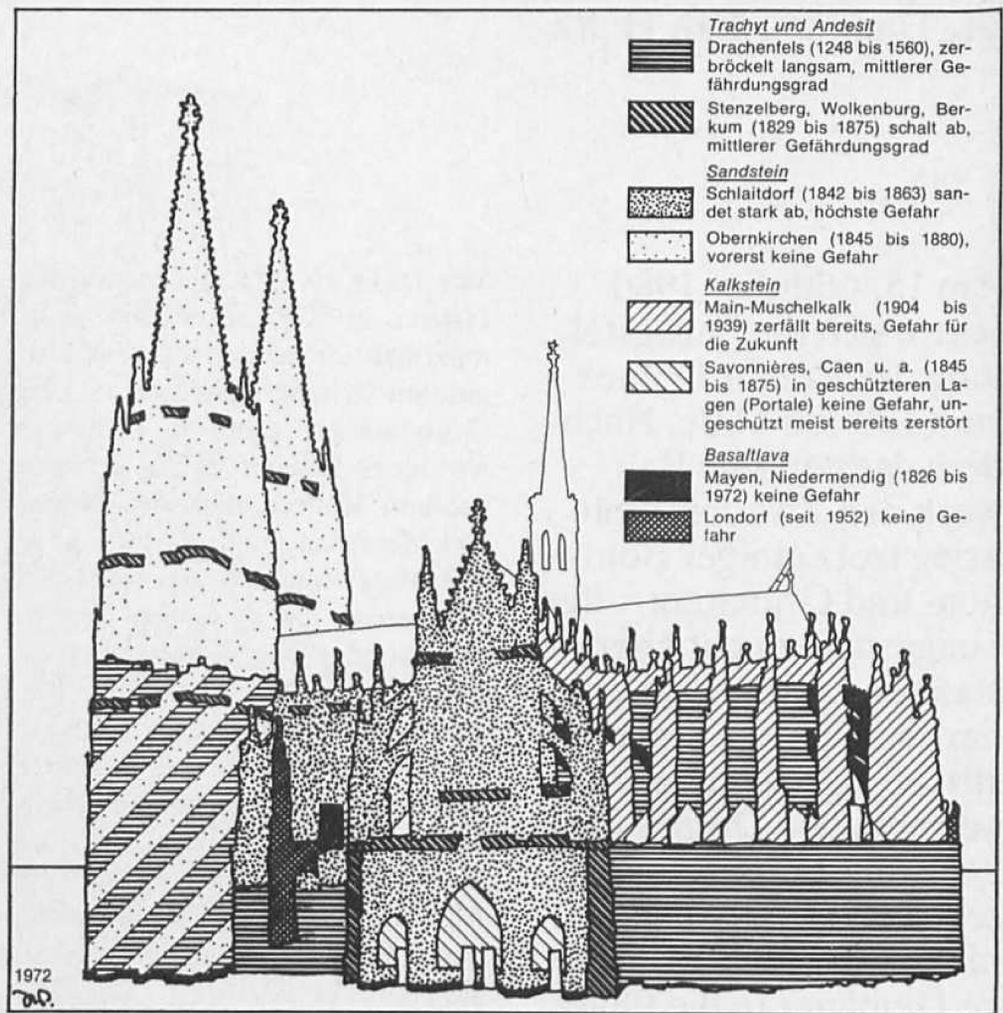
**Kopf des Petrus vom Petersportal, um 1375 aus inzwischen stark verwittertem feinem Kalkstein gehauen.**



Verwaltung, gründeten 1842 einen Zentral-Dombau-Verein. Bis nach Übersee wurden weitere 144 Hilfsvereine bekannt, die Geld sammelten und nach Köln überwiesen. Dazu zählte der Bayrische Kölner Dom-Bau-Verein, der einige Zeit jährlich etwa 40 000 Taler zur Verfügung stellte. Als die Spendenfreudigkeit nach einiger Zeit abflaute, blieb Ludwig I. weiterhin ein großzügiger Mäzen; so stiftete er für die Bayern-Fenster 90 000 Taler. Preußen zahlte Jahr für Jahr rund 50 000 Taler, etwa ein Drittel der Bausumme. Der Gesamtwert bleibt unschätzbar. Am 15. Oktober 1880 wurde der letzte Turmstein eingefügt, und die Festlichkeiten begannen – 632 Jahre nach Baubeginn.

**Die wichtigsten Gesteinsarten an der Südseite des Kölner Domes; weiße Flächen bedeuten Bleidach oder Bleiverkleidung.**

Aber die Gerüste blieben stehen – hauptsächlich zur Freude amerikanischer Architekten und Bauingenieure, die nach Köln kamen, um hier die technischen Kenntnisse zu sammeln, die zum Errichten der ersten Wolkenkratzer erforderlich waren, denn nirgendwo standen höhere Bauwerke. Kurz vor seinem Tode hoffte der damalige Dombaumeister Voigtel im Jahre 1902 vergebens, daß man nun hundert Jahre lang nichts mehr zu tun brauche. Das war ein Irrtum, denn die ersten, bis dahin unerklärlichen Verwitterungsercheinungen zeigten sich und machten den Austausch von Steinen erforderlich. Aber mit Umweltschutzproblemen befaßte sich seinerzeit noch niemand.

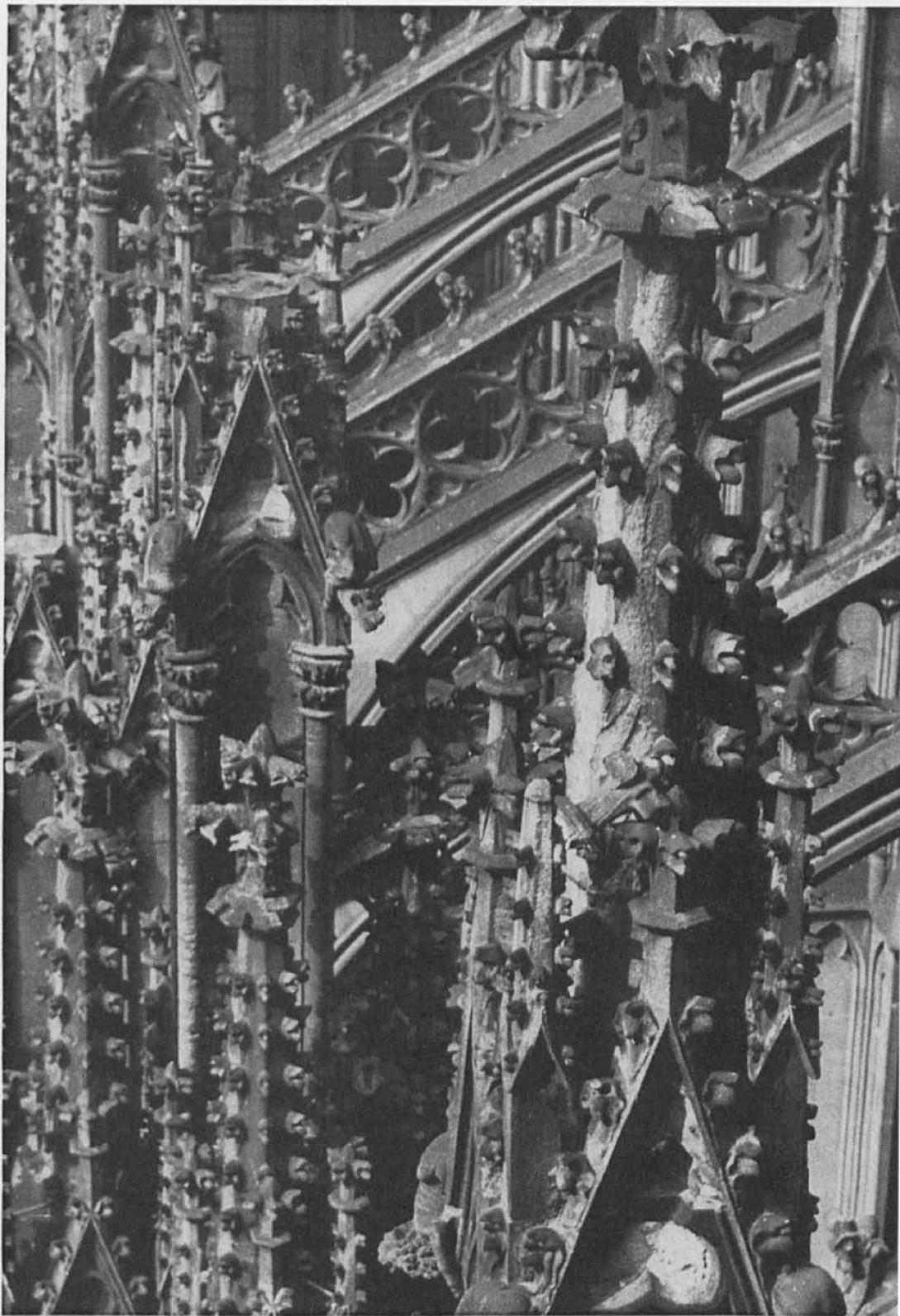


**Der einst für die »Ewigkeit« gedachte Sandstein zerfällt am schnellsten.**

**Stark beschädigte Trachytsteine vom Drachenfels bei Königswinter.**



**Langsam abblätternder Schlaitdorfer Sandstein im Strebenwerk des Langhauses an der Südseite.**

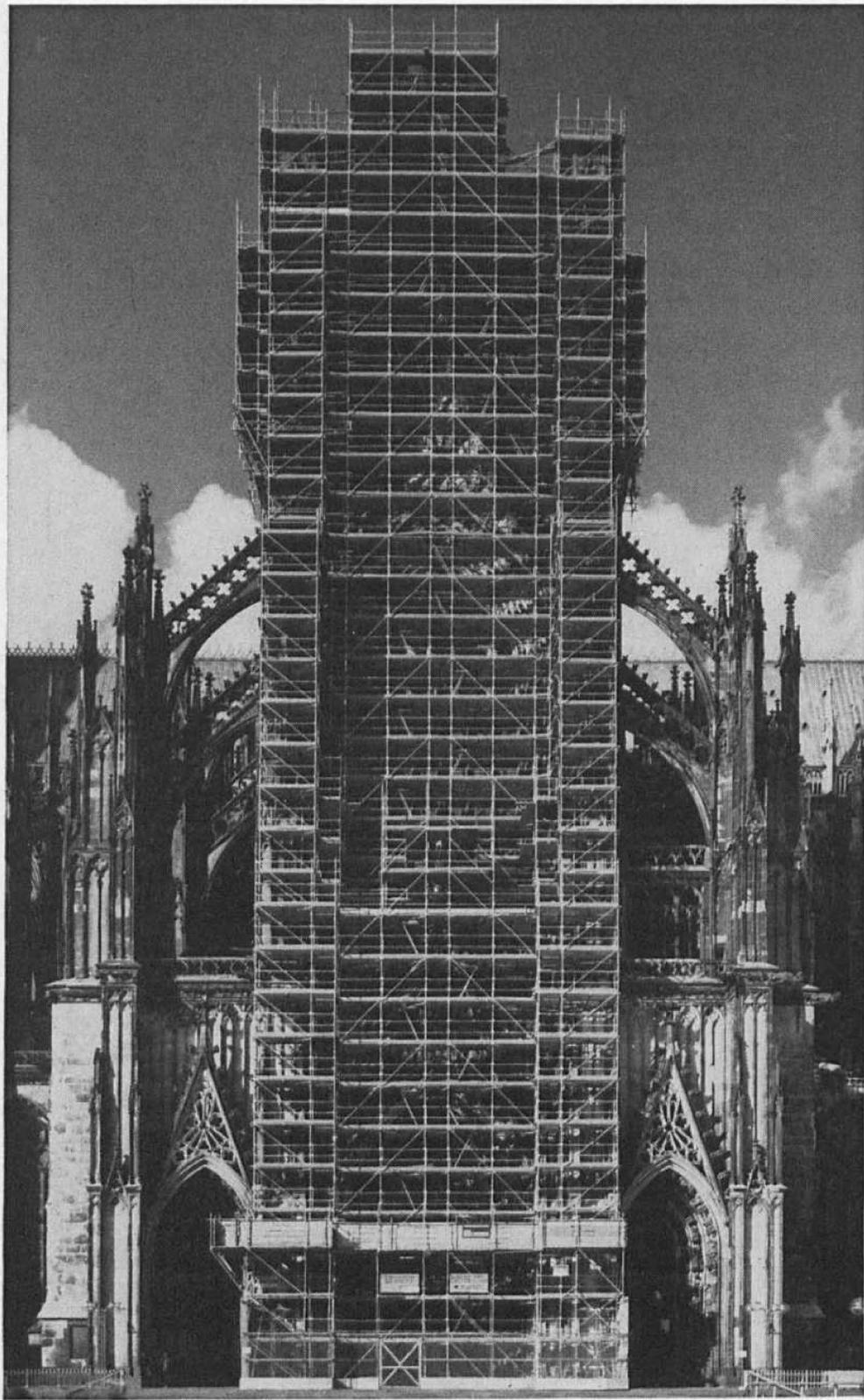


In den dreißiger Jahren begannen dann Luftanalysen, die unter anderem ergaben, daß Abgase der mit Kohle beheizten Dampflokomotiven im angrenzenden Hauptbahnhof die Domfassade brüchig machten. Bomben und Granaten sowie Brückensprengungen zwischen 1942 und 1945 ließen zwar mehrere Gewölbe einstürzen, aber der Dom blieb wie ein Wunder inmitten von Ruinen stehen. Vor einigen Jahren meldete eine Boulevardzeitung alarmierend: »Kölner Dom stürzt in 20 Jahren ein.« Dies wird nach menschlichem Ermessen ganz sicherlich nicht geschehen, aber nicht nur bei zunehmender, sondern auch schon bei gleichbleibender Umweltverunreinigung vergrößern

sich die Gefahren durch die giftigen Bestandteile der Luft. Viele Steine zerfallen. Aber das konnten die früheren Dombaumeister nicht ahnen. Sie errichteten die Kirche auf festem Untergrund, erwogen die Standsicherheit genau, machten die Strebebögen weder zu schwer noch zu schwach. Sie suchten Baumaterialien aus, die sich bewährt hatten und die auch heute noch standhalten, wie der helle, grobkörnige Schlaitdorfer Sandstein am bayerischen Bergschloß Neuschwanstein, während er am Kölner Dom zerbröckelt. Die anderen Gesteinsarten, darunter Trachyt, Andesit und Kalkstein, könnten gleichfalls Jahrtausende überstehen, wenn die Luft sauber wäre.

Chemische Bestandteile in der Luft zerstören zumindest Bauwerke. Chemische Erzeugnisse sollen den für eine Ewigkeit gebauten Kölner Dom – und viele ähnliche bedeutsame Bauten im In- und Ausland – retten. Die Initiative dazu gab der jetzige Dombaumeister Dr.-Ing. Arnold Wolff. Regentropfen transportieren die in der Luft enthaltenen Schadstoffe in die Außenwände, in die von Natur aus porösen Steine. Eini- germaßen sauberer Regen, wie zum Beispiel im Allgäu beim Schloß Neuschwanstein, macht nichts aus. Der Stein saugt die Feuchtigkeit auf und läßt sie bei trockenem Wetter wieder verdunsten. Anders verhält es sich in Köln und natürlich in vielen ver-

gleichbaren Städten. Der Regen verbindet sich mit den vor allem aus den Schornsteinen in die Luft gelangenden Abgasen und erhöht durch eine chemische Reaktion deren Gefährlichkeit. So entstehen beim Verbrennen eines Liters Heizöl sieben Liter Schwefeldioxid, das sich bei bestimmten Gegebenheiten im Regenwasser in Schwefelsäure umwandelt. Aus dem ebenfalls in der Luft vorhandenen Chlorwasserstoff bildet sich Salzsäure, aus Fluorwasserstoff wird Flußsäure, die hauptsächlich die unersetzlichen Glasmalereien zu vernichten droht. Durch die Steinporen dringen die flüssigen Schadstoffe ein, werden infolge der Saugkraft überallhin



befördert und zersetzen das scheinbar harte Baumaterial. Mehrere Zentimeter fehlen bereits an manchen Stellen beim Schlaitdorfer Sandstein, besonders im Bereich der dünnen, aber statisch lebenswichtigen Strebebo-genbrücken, die dem Schub der Gewölbe und dem Winddruck standzuhalten haben.

Besonders stark zerfressene Steine müssen ausgewechselt werden, wobei sich Basaltlava aus der Eifel und vom Vogelsberg am widerstandsfähigsten zeigt. Jährlich verarbeiten die Steinmetzen der Kölner Dombauhütte durchschnittlich 100 Kubikmeter. Alle anderen Außenflächen gilt es zu verfestigen und gegen Schadstoffe abzusichern. Da die Steine »atmen«,

**An der südlichen Querhausfassade wurden von einem 70 m hohen Gerüst aus Steine konserviert.**

also luftdurchlässig bleiben müssen, um nicht auch noch an den Innenwänden Schäden zu verursachen, sollen die gefährdeten Bauteile den Regen abweisen. Da aber alle mineralhaltigen Stoffe wie ein Schwamm das Wasser aufsaugen, ist dies nicht einfach zu erreichen. So begann die Suche nach einem Stoff, der die Oberfläche wasserabstoßend macht wie eine fettige Glasscheibe oder eine Kunststoffhaut.

Baustofflich-naturwissenschaftliche Untersuchungen an den über 50 verwendeten verschiedenen Gesteinsarten machen Prof. Dr.-Ing. Karlhans Wesche und Dr.-Ing. Yakut Efes vom Institut für Bauforschung der Technischen Hochschule Aachen mit Geldern der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Bei der Auswahl der zahlreich angebotenen wasserabweisenden, aber luftdurchlässigen Isoliermittel half Dr.-Ing. Siegbert Luckat vom Zollern-Institut, der früher in der Landesanstalt für Immissions- und Bodennutzungsschutz in Essen tätig war. Mehrere an verschiedenen Stellen und Höhen im Dom aufgestellte Luftanalysegeräte (Immissions-Raten-Meß-Apparat) ergaben in jahrelangen Messungen, daß die Belastung des Kölner Domes anfangs Größenordnungen erreichte, die einer der am stärksten belasteten Zonen des Ruhrgebiets, dem Ballungsraum Duisburg, entsprachen, wobei mit steigender Höhe die Aggressivität der Schadstoffe zunahm. Inzwischen hat sich die Situation gebessert, wahrscheinlich durch strengere gesetzliche Auflagen und Überwachungen, aber die schädlichen Auswirkungen sind noch immer viel zu hoch. In den Essener Labors begannen gründliche Materialprüfungen. Von allen gefährdeten Gesteinsarten mußten mit Steinschutzmitteln imprägnierte Probewürfel Dauertests über sich ergehen lassen. Die Steinwürfel blieben anfangs stundenlang in scharfen Glaubersalzlösungen, trockneten 16 Stunden lang bei 60 Grad Celsius, kühlten in zwei Stunden auf Raumtemperatur ab und kamen dann in Natriumsulfatlösungen. Das insgesamt hundertmal, wenn sie nicht schon vorher zusammenschumpften oder zerbröselten. In einem zweiten Test mit neuen Steinwür-

### Eine neue Kreuzblume aus dem festen Londerfer Basalt.

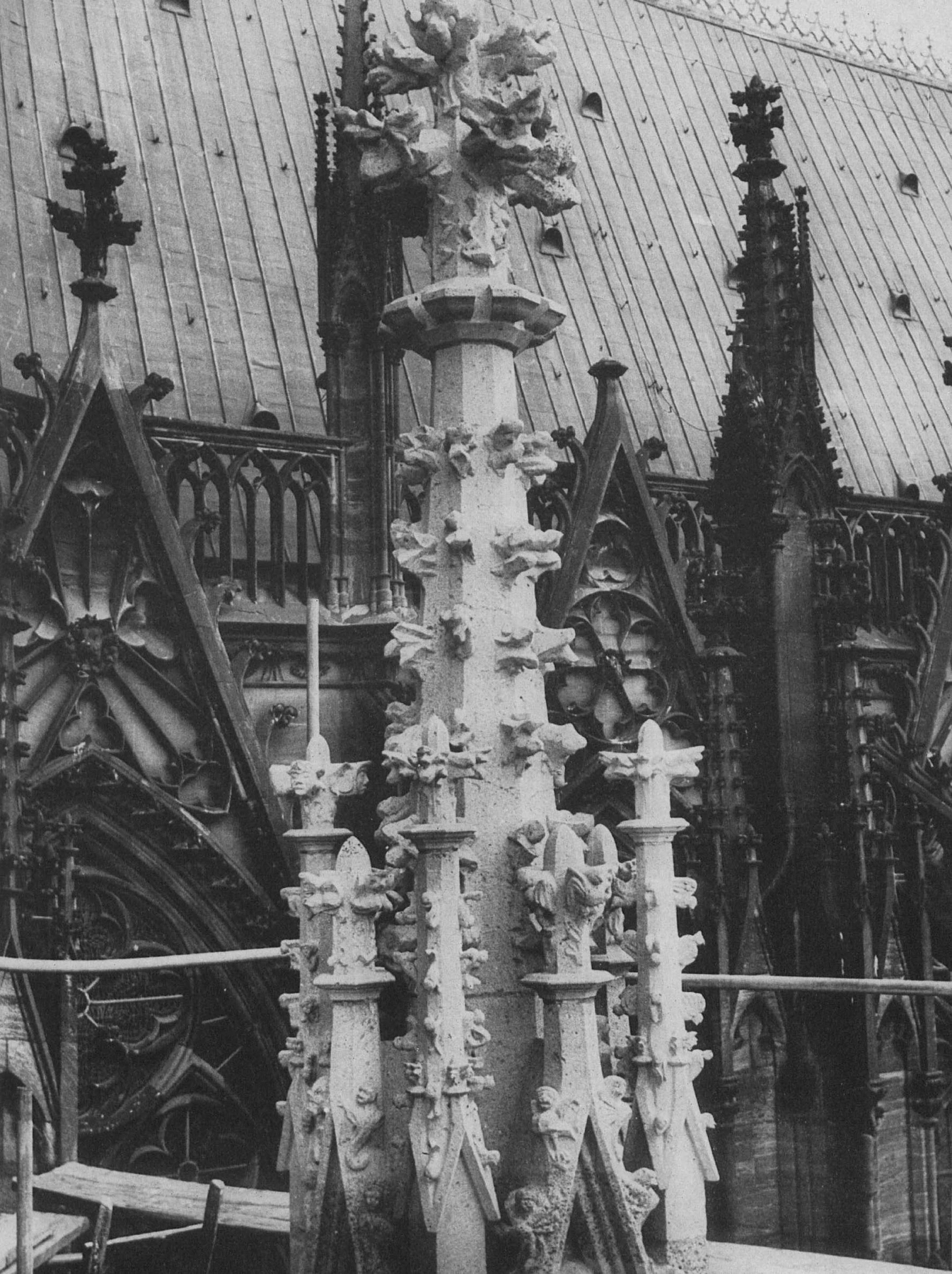
feln folgten Bäder in Schwefelsäure und Salzsäure mit anschließendem Trocknen und Eintauchen in teilentsalztes Wasser. Insgesamt waren es anfangs mehr als 70 Versuchszyklen. Dann kamen wieder Säurebäder. Viele Monate lang, denn man wollte Ergebnisse und Aussagen, die für viele Jahre Gültigkeit haben sollten.

14 Hersteller wurden zu dieser ersten, überaus harten Materialprüfung eingeladen. Fünf verzichteten, als sie die Einzelheiten der Versuche erfuhren und in einem Fragebogen auch Garantieangaben machen sollten. Eine der neun teilnehmenden in- und ausländischen Firmen mit insgesamt 15 Steinschutzmitteln garantierte eine »unbeschränkte Standzeit« und mußte dann erfahren, daß die damit getränkten Steinwürfel sich besonders schnell aufzulösen begannen. Andere Schutzflüssigkeiten splitterten ab und mußten deshalb ausscheiden. Übrig blieben nur wenige Sandsteinverfestiger und wasserabweisende Hydrophobierungsmittel, die aufgesprüht werden und die Oberflächenporen nicht luftdicht abschließen, aber derart isolieren, daß Regentropfen wie Quecksilber abrollen – und das noch bei Schlagregen mit 140 Stundenkilometer Windgeschwindigkeit. Nach voraussichtlich etwa 20 Jahren läßt übrigens die Schutzwirkung bereits erheblich nach, so daß erneut konserviert werden muß.

Die Untersuchungen und Versuche am Dom gehen weiter, weil man nun in der Praxis erkunden muß, was die Labortests voraussagen. Die Kosten für die imprägnierten Stellen an der Domsüdseite betragen 80 000 DM; die vergleichbaren, inzwischen abgeschlossenen Restaurierungsarbeiten an der Dommordseite kosteten das Hundertfache.

Die Zukunft wird zeigen, in welchem Umfang die chemischen Schutzmittel die Bausubstanz des Kölner Domes erhalten können. Die Dombauverwaltung »verkauft« übrigens aus ausgewechselten Steinen herausgeschnittene Scheiben ab 20 DM, mit präzisiertem Zertifikat des Dombaumeisters, also preiswerter und nicht so kitschig wie manche Pseudodarstellung der größten gotischen Kathedrale Deutschlands.

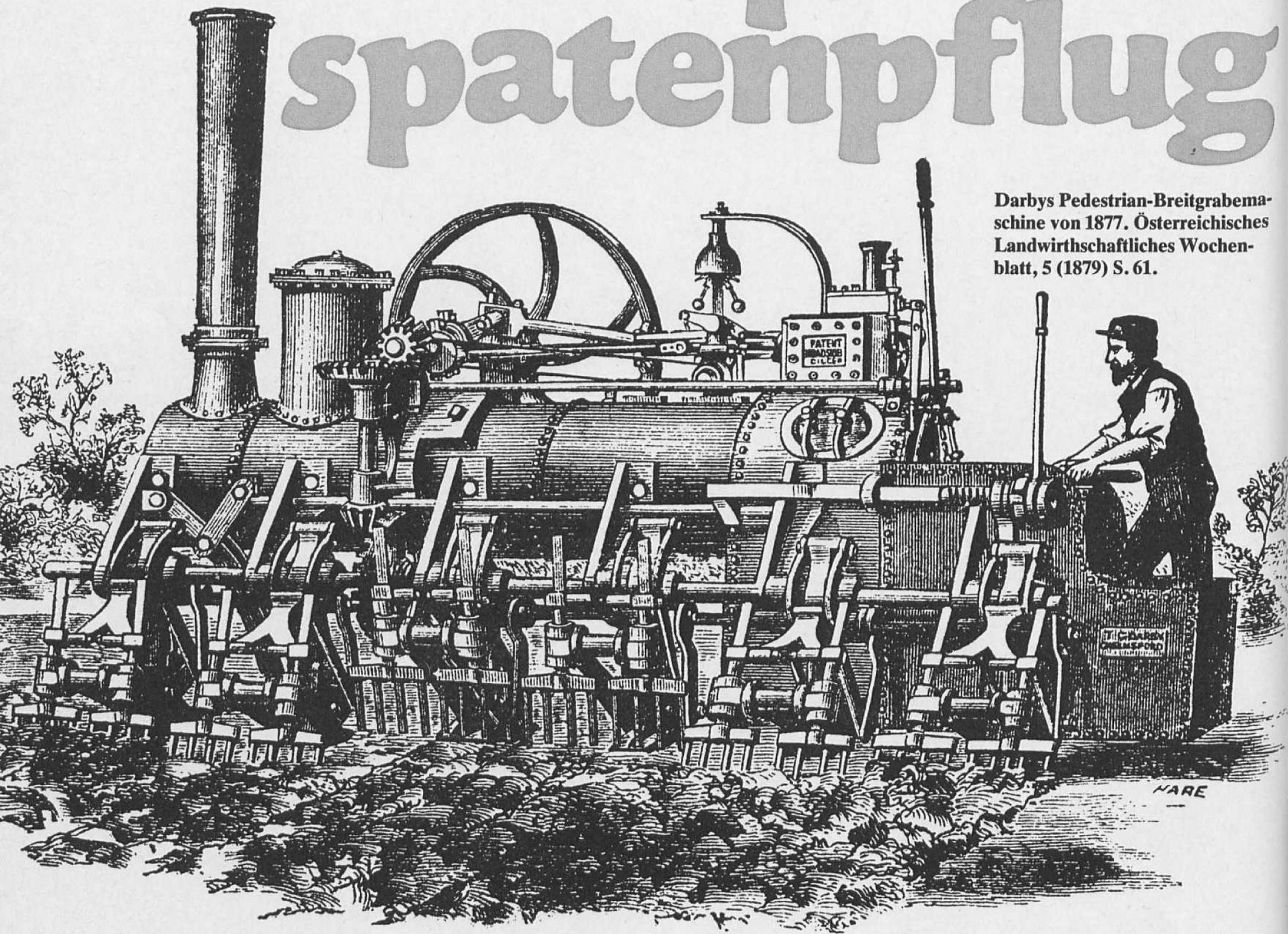




**Eine  
Erfindung  
ohne  
Fortune**

# Der Dampf- spatenpflug

Darbys Pedestrian-Breitgrabemaschine von 1877. Österreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 5 (1879) S. 61.



Die neuzeitliche Geschichte der Landtechnik ist undenkbar ohne den Dampfflug, jenes tonnenschwere Monstrum, das im ausgehenden 19. Jahrhundert Blickfang einer jeden landwirtschaftlichen Ausstellung war. Neben seinem kolossalen Aussehen, der imponierenden Kraft, war es vor allem der Preis, der die Menschen faszinierte: ca. 45 000 Mark kostete das komplette Fowlersche Dampfflug-System, so viel wie ein mittleres landwirtschaftliches Anwesen. Der Dampfflug verkörperte

modernste arbeitssparende Technik und war zugleich Statussymbol: Er verschaffte seinem Besitzer den Ruf, vermögend und fortschrittlich zu sein.

Doch mit dem I. Weltkrieg setzte der Siegeszug von Motorflug und Schlepper ein. Die Zahl der Dampfplüge nahm binnen weniger Jahre drastisch ab. Nur beim Tiefplügen konnten sie sich noch einige Zeit behaupten. Nachdem ausgangs der 1960er Jahre auch die Moorkultivierung als letzte Bastion an den Raupenschlepper

abgetreten werden mußte, ist die Ära des Dampfplugs in Europa wohl endgültig vorüber. Lokomobilen, Ankerwagen und Kippplüge sind Objekte für Museen und damit auch für die Geschichtsschreibung geworden.

A. Kuntz<sup>1)</sup>, H. Kaiser<sup>2)</sup> und R. Eggelsmann<sup>3)</sup> haben mit ihren Beiträgen einen Anfang gemacht. Sie haben verschiedene Perspektiven der Dampfplügerei aufgezeigt, sich dem Phänomen »Dampfflug« auf unterschiedliche Weise genähert, ohne es je-

doch deshalb abschließend ausleuchten zu wollen oder zu können. Ihre Ergebnisse haben vielmehr erst das Interesse angeregt, neue Fragen aufgeworfen, die Technik-, Agrar-, Wirtschafts- und auch Sozialhistoriker zur Beantwortung herausfordern.

Im folgenden soll einer ganz bestimmten Dampfplügearart nachgespürt werden, die in Deutschland seit annähernd einhundert Jahren in Vergessenheit geraten ist, obschon sie die Gemüter der Zeitgenossen erregte<sup>4)</sup>. Der DAMPF-

SPATENPFLUG unterschied sich von dem in der Praxis erfolgreichen Fowlerschen Dampfpflug-System dadurch, daß die Lokomobile selbst mit unmittelbar am Lokomobilkörper befestigter Grabvorrichtung in das umzupflügende Feld einfuhr. Bei Fowler besorgte diese Arbeit der zwischen zwei am Feldrand stehenden Lokomobilen an Drahtseilen hin- und hergezogene Kipp-Pflug. Geringerer Aufwand, niedrigere Herstellungs- und Unterhaltungskosten, die Möglichkeit der Bearbeitung auch kleinerer Parzellen und nicht zuletzt die hohe Beweglichkeit sprachen auf den ersten Blick für den Dampfspatenpflug, vermochte er nur in der Leistung zu überzeugen. Über mehrere Jahrzehnte erstreckten sich die Bemühungen der Landtechniker, dieses Problem zu lösen: ohne Erfolg! Erst mit Motorpflug und Schlepper setzte sich das bei dem Dampfspatenpflug bereits aufgegriffene Prinzip des direkt an der Kraftmaschine angebrachten Bodenbearbeitungsgeräts durch. Doch auch noch in einer anderen Hinsicht betraten die Dampfspatenpflug-Konstrukteure Neuland. Sie wagten die Abkehr vom Pflug, der, obschon eine der größten Erfindungen der Menschheit überhaupt, letztlich unvollkommen arbeitet. »Er wendet den Erdstreifen bloß um, ohne die Erde zu

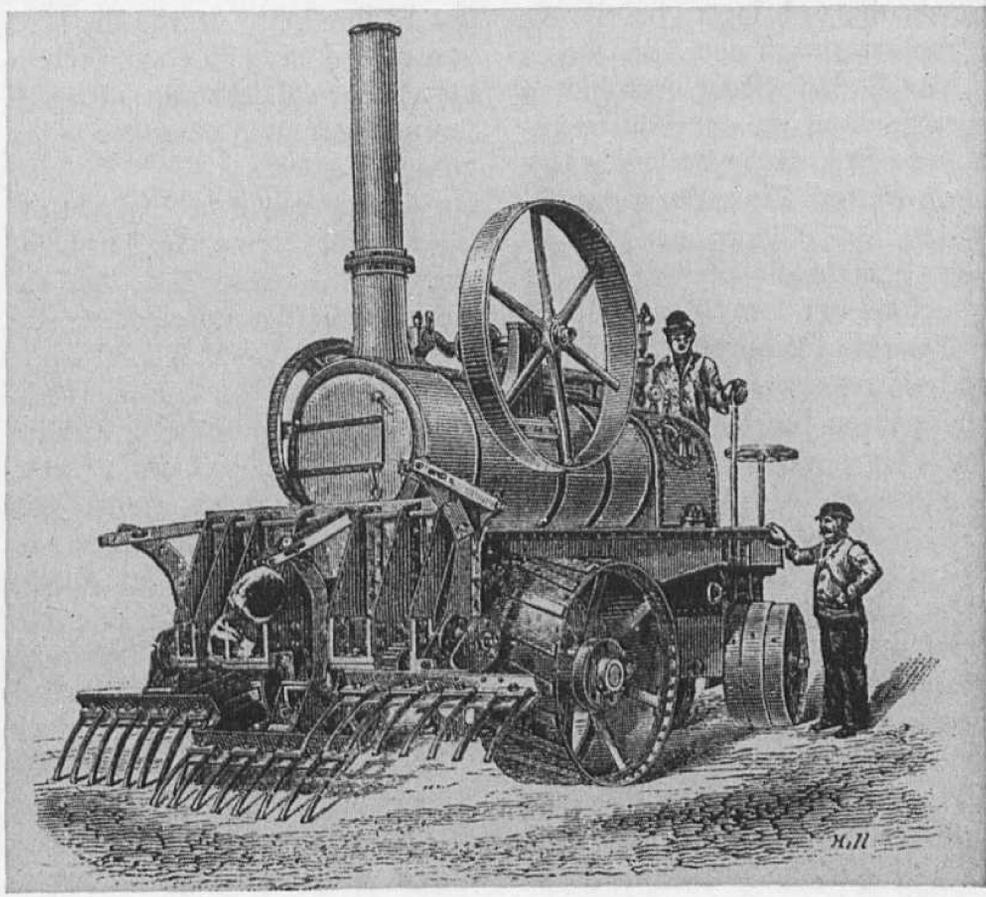
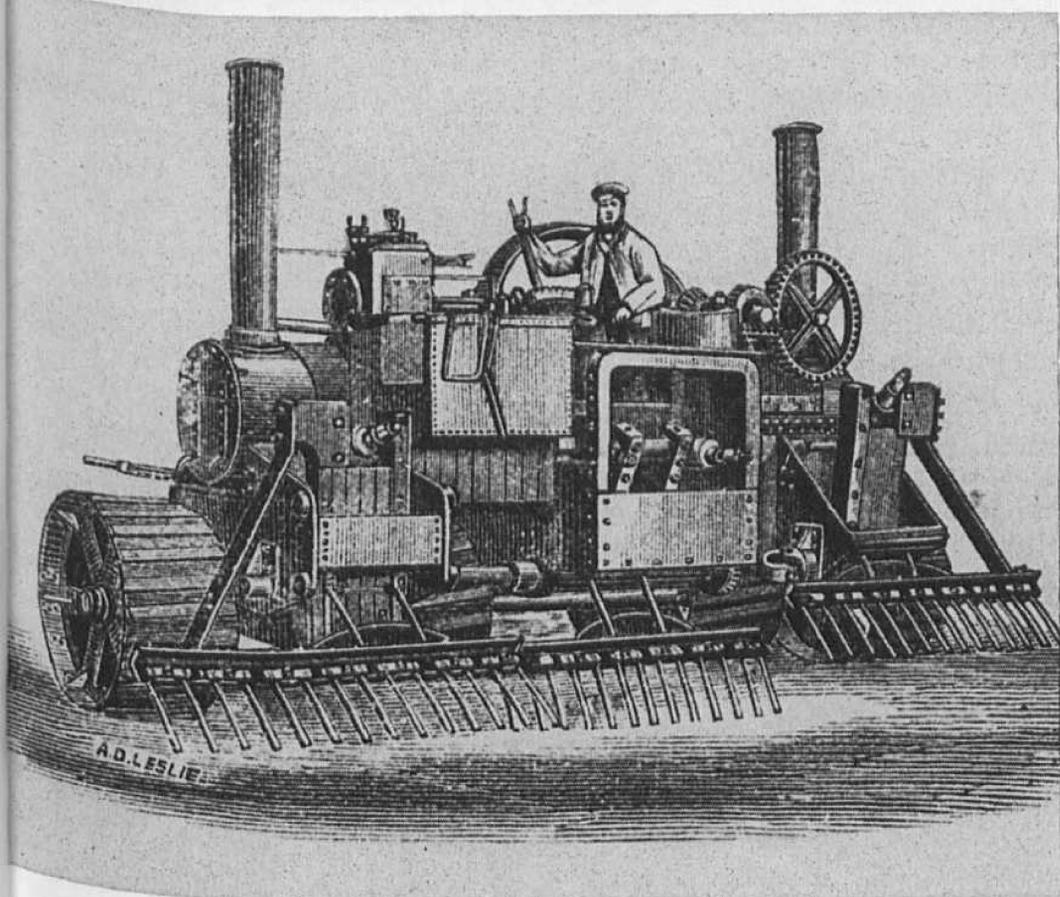
krümeln und ohne sie zu mengen«, faßte Adam Müller bereits 1867 die Nachteile zusammen<sup>5)</sup>. Die Spatenpflüger zogen die Konsequenz daraus. Sie wollten ein neues Verfahren der Bodenbearbeitung zur Anwendung bringen, bei dem die Erde gewendet, zugleich aber auch gekrümelt und vermengt werden sollte. Das hohe Ziel des Spatenpflügens lautete: Durch Maschineneinsatz den Arm des Mannes bei der Bodenbearbeitung ersetzen und wirkliche Gartenarbeit leisten<sup>6)</sup>! Allerdings standen auch diesem Vorhaben nur schwer auszuräumende technische Widerstände entgegen, die letztlich nur zu einem begrenzten Einsatz des maschinellen Spatens in Sonderkulturen, ansonsten aber zu einem Triumph der vervollkommenen Pflugkultur geführt haben. Einer der Pioniere des Dampfspatenpflügens war zweifellos der Schotte James Usher, Brauer in Edinburgh<sup>7)</sup>. Er ließ 1849 in der Landmaschinenwerkstatt von Slight in Leith eine Konstruktion fertigen, bei der eine tragbare Dampfmaschine auf einen vier-rädrigen Rahmen gesetzt wurde, an dessen rückwärtiger Front Spaten angebracht waren. Die ca.

**Darby's Dampf-Breitgrabemaschine von 1881. Österreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 7 (1881) S. 353.**

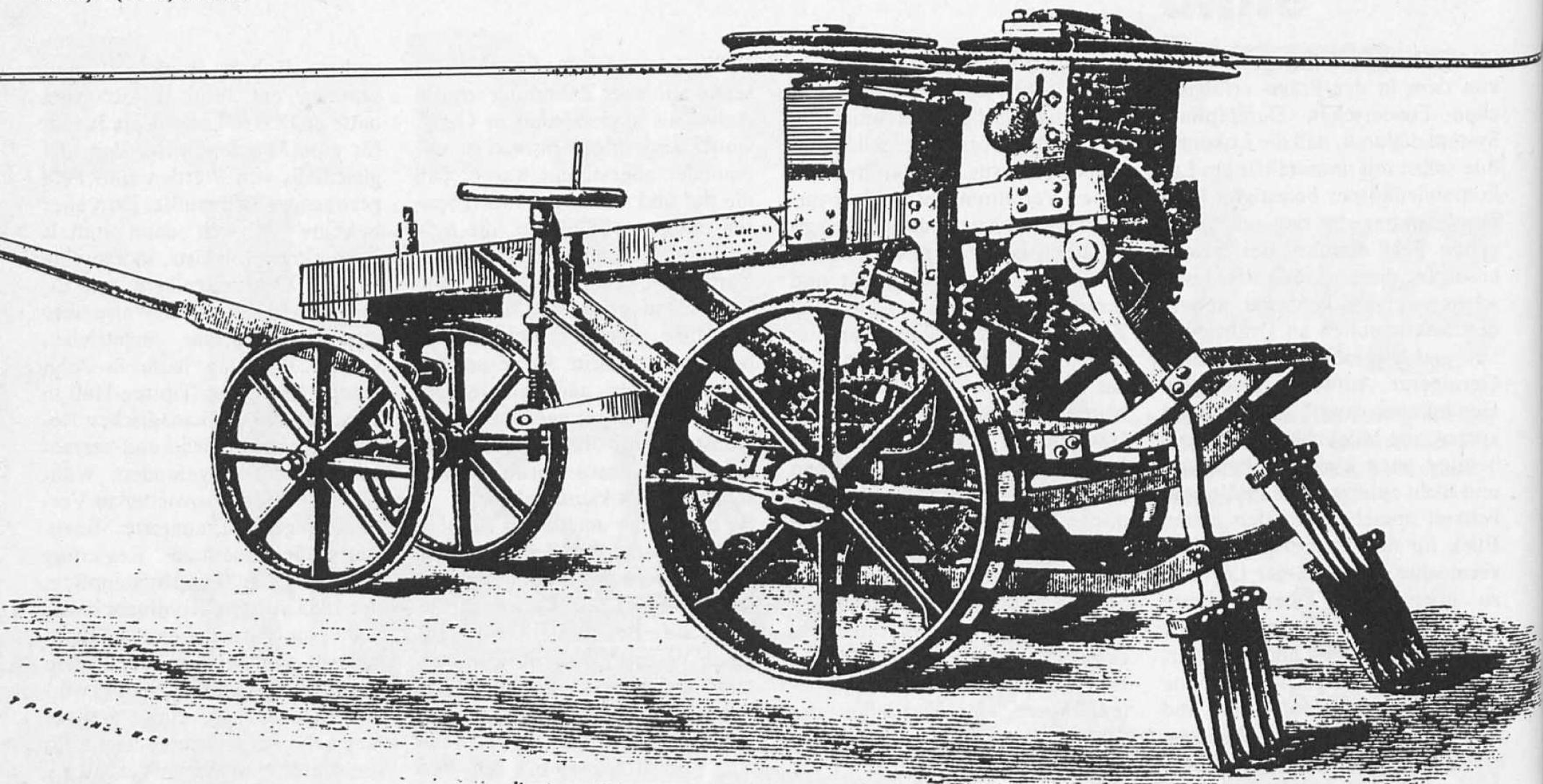
10 PS leistende Dampfmaschine setzte nun über Zahnräder sowohl Achse als auch Spaten in Gang, wobei beide Mechanismen so aufeinander abgestimmt waren, daß die auf und nieder gehenden Spaten mit dazu beitrugen, die 6,5 t schwere Maschine im Feld vorwärts zu bewegen. Bei einer max. Tagesleistung von ca. 3 ha war die Maschine gegenüber der Handarbeit ein Fortschritt. Sie veranlaßte Usher in den nächsten Jahren, einige Verbesserungen an seiner Konstruktion vorzunehmen. Über Schottland hinaus wurde die Maschine jedoch kaum bekannt. So baut denn auch John Bethell, der im Jahr 1852 eine weitere Dampfspatenmaschine konstruierte<sup>8)</sup>, kaum auf Ushers Erfindung auf. Bei ihm trieb die auf einen Wagen montierte transportable Dampfmaschine nur die an der Rückfront zum Umspaten ammontierten Gabeln an, während zur Vorwärtsbewegung des Wagens Pferde erforderlich waren. Doch auch von dieser Konstruktion dürfte es kaum mehr als den Prototyp gegeben haben.

Der erste auf dem Kontinent bekannt gewordene Dampfspatenpflug war vermutlich der des Kanadiers Robert Romaine<sup>9)</sup>. Zusammen mit John H. Johnston hatte er 1853 in London ein Patent für eine Maschine erworben, die gleichfalls von Pferden zum Feld gezogen werden mußte. Dort aber bewegte sie sich dann mittels Dampfkraft vorwärts, indem eine auf die Erde aufgelegte, mit Eisenstacheln versehene Walze über eine Kardanwelle angetrieben wurde. Romaine hatte in John Joseph Mechi aus Tiptree Hall in Essex und in der kanadischen Regierung einflußreiche und vermögende Förderer gefunden. Während Mechi immer wieder zu Verbesserungen aufmunterte, finanzierte die kanadische Regierung einen zweiten Dampfspatenpflug, der 1855 auf dem Kontinent in der Nähe von Paris bei einem Schaufpflügen eingesetzt wurde. In den Croskill-Werken von Beverly wurden in der Folge einige weitere Versuche mit Romaineschen Pflügen unternommen<sup>10)</sup>. Vermutlich war es dann auch eine dieser bei Croskill gefertigten Maschinen, die 1860 erneut bei Paris, in Vincennes auf den kaiserlichen Gütern, vorgeführt wurde. Sie soll sogar »befriedigend« gearbeitet haben, ihr gewaltiges Gewicht machte jedoch eine dauernde Verwendung unmöglich. Reisende sahen 1862 den Romaine-Dampfspatenpflug »als altes Eisen nebenaus gesetzt«<sup>11)</sup>.

**Parkers Patent-Dampfgrabemaschine von 1882. Österreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 8 (1882) S. 171.**



**Knights Grabemaschine zur  
Bearbeitung von Hopfengärten  
von 1877. Österreichisches  
Landwirtschaftliches Wochen-  
blatt, 4 (1878) S. 148.**



Spielte bei den Überlegungen der Konstrukteure bislang die Frage der möglichst günstigen Nutzung der Dampfkraft zum Umgraben die dominierende Rolle, während man dem Umgraben selbst nur geringe Aufmerksamkeit zuwandte, interessierte gerade letzteres den Amerikaner Comstock aus Indianapolis<sup>12)</sup>. Über ein System von Scheiben und Exzentern gelang es ihm, die Spaten in eine Bewegung zu bringen, bei der sie schon kurz nach dem Eindringen in den Boden wieder nach hinten vorschnellten, um dabei die ausgehobene Erde rückwärts in die Höhe zu werfen. Ein anderer Amerikaner, Mr. Philipps aus Milwaukee, brachte die pferdegezogene Maschine mit dem Namen »Rotary Spader« 1866 nach Bayern und ließ sie patentieren. Versuche in Haidhausen bei München verliefen dort positiv, wo der Boden locker war. Auf festem Boden, z. B. Stoppelfeld, verlief die Arbeit dagegen weniger erfolgreich: »Die Klöße blieben zu grob und wurden nicht gehörig gewendet.« Nichtsdestoweniger sahen Zeitgenossen diese Maschine als technischen Fortschritt an. Sie erhofften sich, z. B. wenn Comstocks »Rotary Spader« dampfgetrieben war, eine Bodenbearbeitung, »wie es

der geschickteste Ackerknecht mit den alten Werkzeugen nie zustande gebracht haben würde«.

In den nächsten Jahren entwickelte sich die Dampfpatentechnik weltweit kaum weiter. In England konzentrierten sich die Erfinder vornehmlich auf die Vervollkommnung des Dampfplugs, und vereinzelte kontinentale Versuche kamen über die Planung kaum hinaus<sup>13)</sup>. Doch dann, ausgangs der 1870er Jahre, wurde die Idee von mehreren englischen Technikern nahezu gleichzeitig aufgegriffen und technisch ein gutes Stück vorangetrieben.

Da war zum einen der Ingenieur J. H. Knight, Farmer in Farnham, den schon längere Zeit das Problem beschäftigt hatte, wie er seine Hopfengärten möglichst ohne Handarbeit billig im großen Rahmen umgraben könnte<sup>14)</sup>. Zu diesem Zweck entwickelte er eine vierrädrige Maschine, auf der sich horizontal befestigt drei Seilscheiben befanden. Durch diese wurde mit großer Geschwindigkeit (rd. 900 Meter pro Minute) ein von einer am Feldrain stehenden Lokomobile angetriebenes Hanfseil hindurchgeführt, um so von den Scheiben über ein Getriebe und mehrere Stirnräder sowohl den Wagen selbst vorwärtszubewegen

als auch die drei hinten am Wagen angebrachten, auf einer Kurbelwelle sitzenden Grabegabeln anzutreiben. Bei diesem System handelte es sich demnach nicht um einen sogenannten »Direkträger«, Knight hatte sich vielmehr an das Dampfplug-System mit einer Lokomobile und Ankerwagen angelehnt, wie es vornehmlich James und Frederik Howard, Frederik Savage, aber auch John Fowler entwickelt hatten. Howard fertigte um 1870 dann auch in Ergänzung der Pflüge, Eggen und Grubber einige der Knightschen Maschinen, die hinsichtlich der Grabearbeit durchaus zu überzeugen wußten. In einer Tiefe von ca. 25 cm konnten täglich bis zu 1,6 ha »vollkommen zufriedenstellend« umgegraben werden. Trotz der zur Bedienung der Grabemaschine erforderlichen 4 Personen (1 Maschinist, 1 Arbeiter, 2 Jungen) ließen sich auf diese Weise die Kosten pro Acre (=0,4 ar) auf 13 Shilling senken, während das Umgraben von Hand 22 bis 30 Shilling pro Acre kostete. Allerdings blieb die Maschinerie – wie überhaupt das Ein-Lokomobilen-System – kompliziert, zudem war die Verwendungsmöglichkeit zu begrenzt, als daß die Knightsche Grabemaschine eine größere

Verbreitung hätte erfahren können.

Zum anderen ist Thomas Churchman Darby zu nennen, der, von dem kleinen Ort Pleshy in Essex aus, es beinahe geschafft hätte, dem Dampfspatenpflug eine erfolgreiche Zukunft zu verschaffen.<sup>15)</sup> Im Jahre 1877 ließ er bei W. & S. Eddington in Chelmsford eine Maschine herstellen, die auf der 81. Ausstellung des renommierten Smithfield Club ähnlich großes Aufsehen erregte wie McCormicks Selbstbinder<sup>16)</sup>. Beobachter, die Darbys »Pedestrian-Breitgrabemaschine« in Aktion gesehen hatten, äußerten, Zeuge einer fundamentalen Umwälzung in der Bodenkultur geworden zu sein. Die neue Dampfgrabemaschine schien Gärtner und Gehilfen endgültig von der Spatenarbeit zu entlasten. Von nur einem Mann und einem Jungen bedient, grub sie in 10 Stunden ca. 4,4 ha bis zu einer Tiefe von 25 cm um. Die Kostensenkung war beeindruckend: das Umgraben je Acre sollte nur mehr knapp über 4 Shilling kosten.

Darbys Erfindung war in der Tat originell. An einer 6 bzw. 10 PS starken Lokomobile war an der Seite ein aus sechs Paar Grabegabeln bestehender Mechanismus

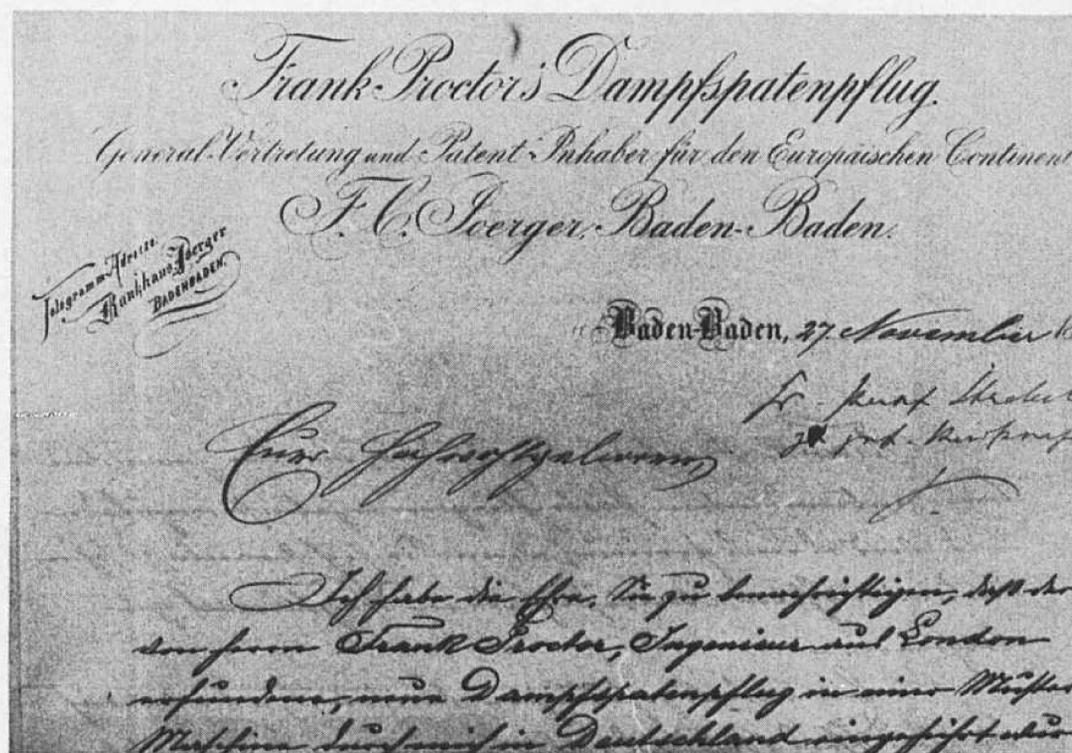
angebracht, der über Exzenter von einer Kurbelwelle in Bewegung gesetzt wurde. Die auf vier Rädern ruhende Maschine bewegte sich im Felde Stich für Stich seitwärts weiter, während sie auf der Straße, nach Drehung der Räder um 90 Grad und Hochklappen der Grabegabeln, wie eine gewöhnliche Lokomobile zu fahren vermochte. Die Arbeitsbreite mit über 6 m pro Bahn, die leichte Drehbarkeit der Maschine am Feldrain und nicht zuletzt der Fortfall von Seilen, Seilträgern, Windtrommeln und Ankern verschafften der Maschine sogleich einen großen Freundeskreis. Der hohe Preis, je nach PS-Zahl der Dampfmaschine zwischen 16 000 und 20 000 Mark, und das an 20 t heranreichende Gewicht schreck-

**Titelblatt des Original-Prospektes aus dem Jahr 1886. Universitätsarchiv Hohenheim. Bestand 34.15.**

**Briefkopf des Einladungsschreibens zum Schau-Dampfspatenspflügen in Waghäusel 1886. Universitätsarchiv Hohenheim. Bestand 34.15.**

ten potentielle Käufer aber dennoch erst einmal ab.

Thomas Darby nahm die Kritik auf. Bei Eddington ließ er nur noch zwei der überschweren Maschinen bauen, um dann zu einem anderen Hersteller, der Firma MacLaren in Leeds, überzuwechseln. Die dort gebauten Dampf-Breitgrabemaschinen waren einfacher konstruiert und im Gewicht auf ca. 15 t reduziert<sup>17)</sup>. Schnell abnutzende Teile waren in härterem Material gebaut, und durch eine nahezu völlige Verkleidung der Maschine konnte die Verletzungsgefahr bedeutend herabgesetzt werden. Auch hatte Darby einige Charakteristika der Lokomobilform geändert. Die Feuerbüchse des Kessels wurde vom



Ende in die Mitte verlegt und an beiden Enden des Kessels je ein Schornstein aufgesetzt. An die Stelle der sechs Gabelpaare mit jeweils zweimal vier Zinken hatte Darby nun nur noch drei Gabeln mit 13 bzw. 14 Zinken treten lassen, dafür aber erstmals eine separate Steuerung der einzelnen Grabegabeln vorgesehen. Die Verwendungsbreite der Maschine war gleichfalls erweitert worden. Über ein Getriebe wurde die Dampfkraft so umgesetzt, daß die Grabemaschine auf der Straße mit verschiedenen Geschwindigkeiten gefahren werden konnte. Zur Abnahme der Dampfkraft für andere Wirtschaftsarbeiten war zudem eine leicht zugängliche Riemenscheibe angeflanscht worden. Darbys Dampf-Breitgrabemaschine verkörperte damit zweifellos einen hohen technischen Standard, der Anschaffungspreis mit rd. 20 000 Mark lag allerdings immer noch sehr hoch.

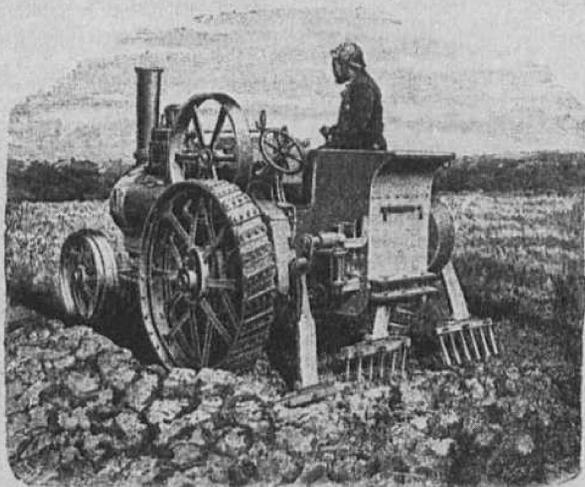
Nichtsdestoweniger erkannte man in den an der Landtechnik interessierten Kreisen Englands Darbys Erfolg an. Dies veranlaßte andere Erfinder und Firmen, ebenfalls in der scheinbar zukunftssträchtigen Konstruktion von Dampfspatenspflügen ihr Glück zu versuchen. Frank Proctor, Landmaschinenhersteller in Stevenage, Herts, erwarb um 1880 ein erfolgversprechendes Patent und konnte schon nach kurzer Zeit 1882 die erste »Parkers Patent-Dampfgrabemaschine« der Öffentlichkeit vorstellen<sup>18)</sup>. Ähnlich dem letzten Darby-Graber verfügte diese Maschine über drei Grabegabeln, allerdings nur mit jeweils acht Zinken. Die Gabeln waren an der Rückseite einer auf einen vierradrigen

Rahmen gesetzten Robeyschen 10 PS transportablen Dampfmaschine angebracht, so daß die Maschine im Feld nicht seitwärts, sondern vorwärts bewegt werden mußte. Entsprechend geringer war die Arbeitsbreite des Geräts. Bei einer Fahrt konnten statt der 6 m bei Darby nur noch rd. 3,60 m umgegraben werden. Die Tagesleistung reduzierte sich dadurch auf rd. 3 ha, zumal die Maschine mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von 13,50 m pro Minute zwar um einiges schneller war als die Breitgrabemaschine, jedoch nicht schnell genug, um die verringerte Arbeitsbreite ausgleichen zu können.

Die bei Proctor gebaute Parkersche Maschine besaß aber auch Vorzüge. Bei rd. 10 t Gesamtgewicht hatte man erste Erfolge hinsichtlich der Reduzierung des von den Rädern ausgehenden Bodendrucks erzielt, ohne das Problem ganz lösen zu können. Die Gefahr, daß der Boden zunächst durch das Maschinengewicht zusätzlich verfestigt wurde, um dann von den Gabeln nur unzureichend gelockert und vermengt zu werden, bestand nach wie vor. Zum anderen beeindruckte der Preis. Bei einer 15prozentigen Abschreibung und unter Einbeziehung aller sonstigen Kosten ermittelte man mit einem Aufwand von 4 Shilling pro Acre das bis dahin günstigste Ergebnis aller Spatenspflüge. Auch bei dieser Maschine war auf einen möglichst vielseitigen Einsatz Wert gelegt worden. Sie war mit wenigen Handgriffen in eine Straßenlokomobile umzurüsten, verfügte über eine große Riemenscheibe und konnte von daher ohne Umstände das ganze

Frank Proctor's

## Patent-Dampf-Spaten-Pflug



General-Vertretung und Patent-Inhaber für den europäischen Continent:

J. C. Joerger, Baden-Baden

Großherzogthum Baden, Deutschland.

Jahr über mit wechselndem Standort als Antrieb für andere Landmaschinen eingesetzt werden. Dennoch, über größere Erfolge von Parkers Dampfgrabemaschine ist nichts bekannt. Frank Proctor selbst hat in den folgenden Jahren beharrlich an Verbesserungen der Maschine gearbeitet. Mitte der 1880er Jahre stellte er dann als Ergebnis der Bemühungen einen »Patent-Dampfspatenpflug« vor, von dem er annahm, daß er allen Anforderungen gerecht werden würde<sup>19)</sup>. Dabei zielte Proctor als erster der Dampfflugkonstrukteure auch auf Deutschland und die Donaumonarchie als Absatzgebiete ab, indem er im Gegensatz zum Fowlerschen Dampfflug die sinnvolle Verwendung der neuen Maschine auch auf kleineren und mittleren Parzellen propagierte. Geringes Gewicht bei hoher Beweglichkeit sollte seinem Dampfspatenpflug zum Erfolg verhelfen. 1886 wagte Proctor den Sprung auf den Kontinent, den Darby bislang stets unterlassen hatte. Mit dem Baden-Badener Bankier Franz Carl Joerger gewann er einen sonst im Landmaschinengeschäft völlig unbekanntem Mann als Generalvertreter für den europäischen Kontinent<sup>20)</sup>, der, vermutlich angeregt vom Vorbild seines Landsmannes Heinrich Lanz<sup>21)</sup>, hoffte, hier rasch viel Geld verdienen zu können. Joerger führte noch 1886 einen neuen 4 PS (nom.) starken Dampfspatenpflug nach Baden ein und beauftragte für den 4. Dezember eine Vorführung auf den Feldern der Zuckerfabrik Waghäusel an<sup>22)</sup>, auf denen übrigens 1871 auch Max Eyth den Fowlerschen Dampfflug mehrfach im Einsatz demonstriert hatte<sup>23)</sup>.

Zu der von Frank Proctor persönlich vorgenommenen Vorführung waren einflußreiche Persönlichkeiten geladen worden. Neben zahlreichen Gutsbesitzern und Landtechnikern fanden sich Regierungsvertreter und der Großherzog selbst am Versuchsfeld ein, als auf leicht überfrorenem Boden der einschließlich Wasserkarren auf nun 8 t Gesamtgewicht abgemagerte Grabeapparat in Bewegung gesetzt wurde<sup>24)</sup>. Hinter der Feuerbüchse des schlank gehaltenen Kessels, vom Stand des Heizers aus, konnte mittels eines He-

bels das zu der Grabevorrichtung führende Getriebe ein- bzw. ausgerastet werden. Die Spaten selbst bestanden aus drei je sechszinkigen Gabeln, die über verschiedene Wellen so bewegt wurden, daß sie, noch während sie sich aus dem Boden hoben, nach rückwärts arbeiteten, um die abgestochene Erde umgedreht wieder abzulegen. Interessant war insbesondere die zum Schutz der 28 cm langen Zinken konstruierte Klappvorrichtung. Sollten die Zinken auf einen härteren Widerstand, etwa Steine, stoßen, so klappte die Gabel um, mit dem Nachteil allerdings, daß sie von allein nicht wieder in die ursprüngliche Stellung zurücksprang.

Die Maßnahmen zur Gewichtsverringerung hatten die Maschine schmaler als ihre Vorgängerinnen ausfallen lassen. Die Arbeitsbreite betrug bei dem in Waghäusel vorgeführten Dampfspatenpflug nur mehr 2,07 m, eine auf 7 PS nom. angelegte, etwas schwerere Maschine kam auf 2,75 m. Proctor versuchte nun, dieses Defizit durch eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit wieder auszugleichen. Aber selbst bei einer im Prospekt angegebenen Arbeitsstrecke von rd. 33 m/Min. brachte es der kleine Dampfspatenpflug nur auf 2,5 bis 3 ha je 10-Stunden-Arbeitstag. Bei der größeren, mit zwei zusammenhängenden Zylindern ausgestatteten Maschine wurden immerhin ca. 4 ha angegeben. Dabei lag das Problem auf der Hand. Die Arbeitsgeschwindigkeit konnte nicht ohne weiteres erhöht werden. Mit der zurückgelegten Strecke mußte auch die Zahl der Spatenstiche zunehmen, ansonsten bestand die Gefahr, daß die abgestochenen Erdstücke zu groß waren, um noch umgebrochen zu werden. Laut Prospekt sollte der Apparat 60 Spatenstiche pro Minute vornehmen, bei vorschriftsmäßiger Geschwindigkeit hatten die Erdstücke demnach eine Breite von rd. 55 cm und erreichten damit eine obere Grenze für sinnvolles Umspaten.

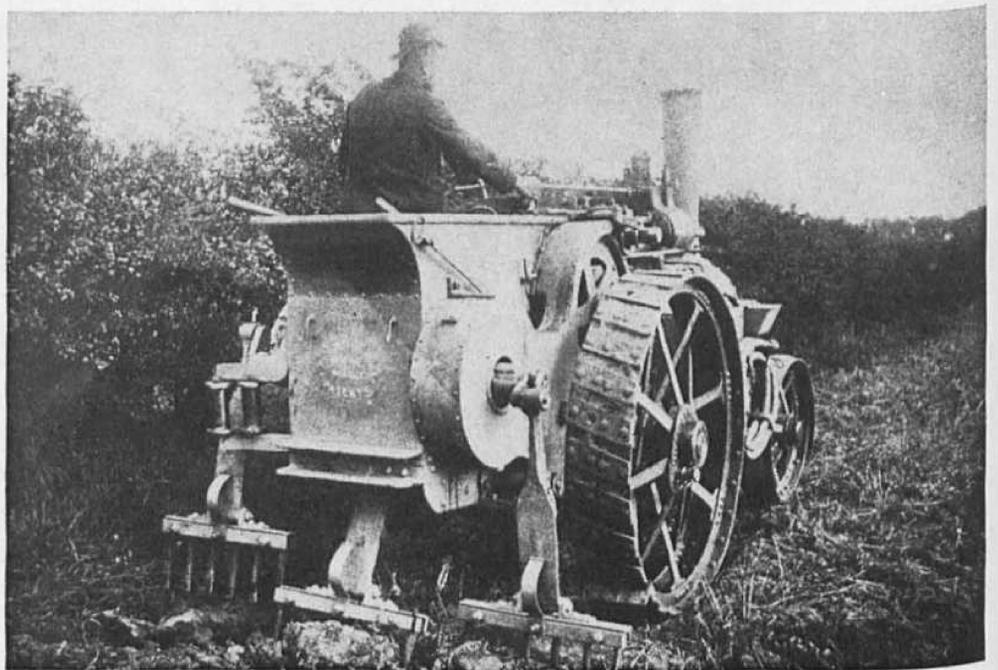
Bei der Vorführung in Waghäusel vermochte der 4-PS-Dampfflug die angekündigten Werte auch nicht annähernd zu erreichen. Professor Strebel, in Hohenheim u. a. Geschäftsführer der Prüfungsanstalt für landwirtschaftli-

che Geräte und Maschinen<sup>25)</sup>, beobachtete, daß der Apparat über eine Strecke von 17,3 m/Min. nicht hinauskam, was einer effektiven Arbeitsleistung in 10 Stunden von weit unter 2 ha entsprach. Damit lagen die Werte allerdings beträchtlich hinter denen des Fowlerschen Dampfplugs zurück, die – ob für Tief- oder Flachpflügen – jederzeit zwischen 3 und 4,5 ha pro 10-Stunden-Arbeitstag schwankten<sup>26)</sup>.

Nicht viel günstiger sah es für den Proctorschen Dampfspatenpflug aus, verglich man die im Prospekt angegebene Bodenbearbeitungstiefe mit den gezeigten Leistungen. Die 4-PS-Maschine sollte den Boden jederzeit bis zu einer Tiefe zwischen 20 und 25 cm umsaten, für die größere Maschine wurden sogar 48 bis 50 cm angegeben. Insbesondere was die beiden äußeren Spatenreihen anging, wo der Boden durch die Maschinenräder verfestigt worden war, konnte das Ziel nicht erreicht werden<sup>27)</sup>. Auf diese Weise erhielten die Beobachter vielmehr eine höchst unregelmäßige Bodenbearbeitung vorgeführt: einem locker umgebrochenen Streifen standen jeweils zwei weniger gut umgegrabene gegenüber.

Blieb Frank Proctor und seinem deutschen Vertreter eigentlich nur der Hinweis auf den relativ günstigen Preis seiner Konstruktion. Je nach PS-Stärke sollten die Ausführungen zwischen 10 000 und 14 000 Mark kosten, was ungefähr

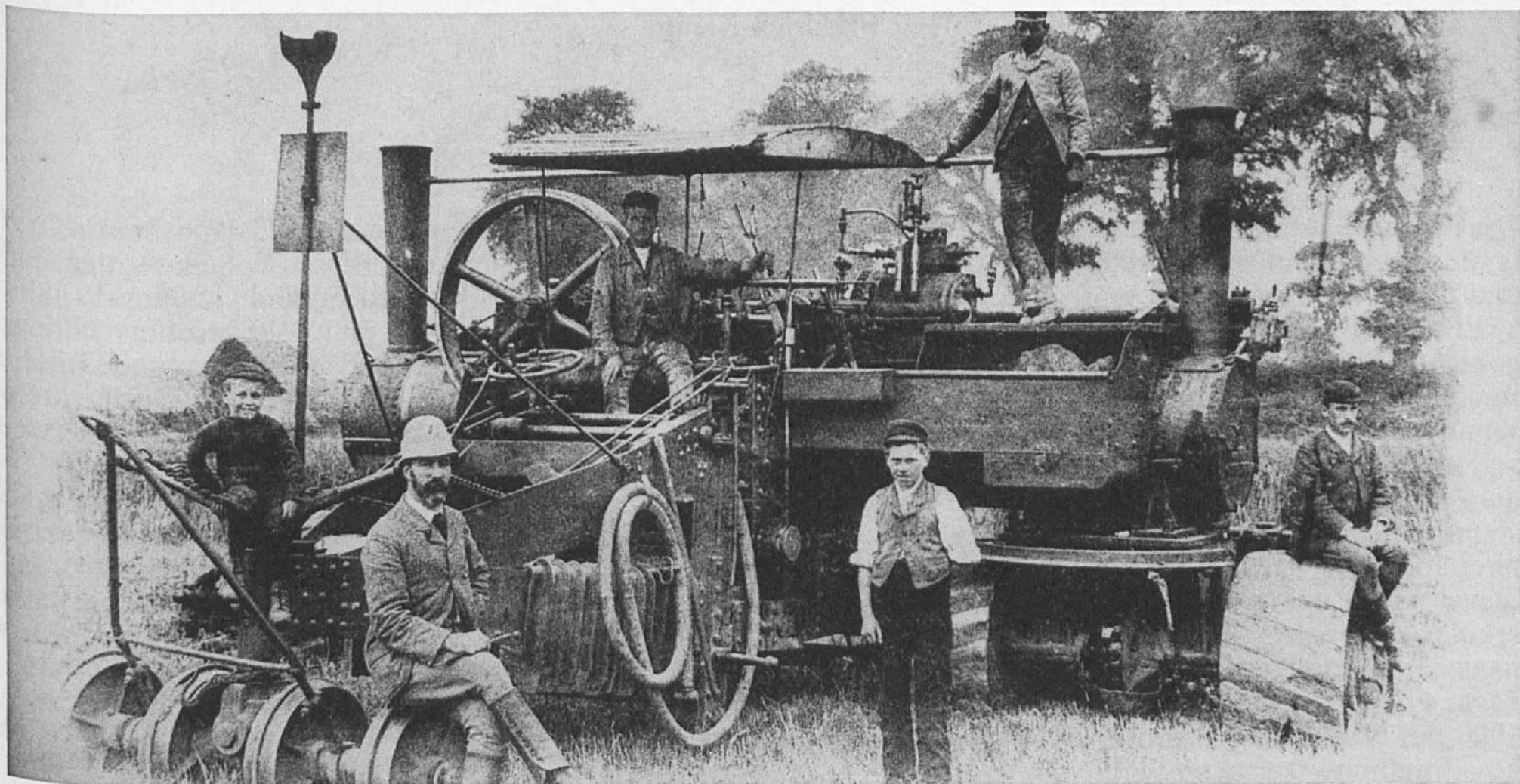
**Proctors 4 PS nom. Dampfspatenpflug im Einsatz. Universitätsarchiv Hohenheim. Bestand 34. 15.**



**Darbys Dampfspatenpflug in ► der von Fred Savage, Kings Lynn, gebauten Version. Zweite Person von links Thomas Darby. The Road Locomotive Society.**

einem Viertel des Preises entsprach, der für einen kompletten Fowlerschen Dampfflug zu bezahlen war. Aber nicht nur beim Beschaffungspreis glaubten die Verfechter der Dampfspaterei Vorteile zu erkennen, mehr noch sahen sie ihren Apparat beim Vergleich der laufenden Kosten im Vorteil. Das Umgraben von 100 ha mit dem Proctorschen Pflug stellte sich nach ihrer Berechnung auf 1037 Mark gegenüber 5051 Mark (!), die der Einsatz des Fowlerschen Systems kosten sollte<sup>28)</sup>.

Aber nach dem mißglückten Probepflügen in Waghäusel mochte in Deutschland und Österreich niemand mehr an diese Angaben glauben. So machte sich der Haller Ordinarius Albert Wüst<sup>29)</sup> daran, eine realistischere, die konkreten Daten berücksichtigende Gegenrechnung aufzustellen. Die geforderte Tiefe der Bodenbearbeitung von 40 cm<sup>30)</sup> entwickelte sich für den Spatenpflug zur Hauptschwierigkeit. Mit der 4-PS-Maschine konnte eine Grabetiefe von 40 cm nicht, mit der 7-PS-Maschine aller Voraussicht nach kaum geleistet werden. Eine stärkere Maschine war dazu erforderlich, was aber wiederum mit höherem Maschinengewicht und damit mehr Bodendruck verbunden war. Fiktiv mußte Wüst deshalb die Existenz einer solchen relativ leichten, dennoch leistungsfähigen Spatenpflug-Lokomobile unterstellen. Das Ergebnis fiel ungünstig für Proctors Konstruktion aus: die Bodenbearbeitung mit dem Dampfspatenpflug würde sich auf 100 ha um rd. 900 Mark teurer



stellen, als dies beim Einsatz des Fowlerschen Systems der Fall war (4118 Mark gegen 3247 Mark)<sup>31)</sup>. Einige der Proctorschen Hypothesen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Spatenpflugs bzw. des »Unvermögens« des Dampfplugs, hatte Wüst revidieren müssen, was dann zu dem in der Fachwelt aufmerksam zur Kenntnis genommenen Ergebnis führte.

Die Bemühungen der Dampfspatenpflug-Lobby, das Gerät auf dem Kontinent einzuführen, waren damit gescheitert und wurden in der Folge nicht wieder aufgenommen. Vermutlich ist es sogar bei dem Erscheinen dieses einen Dampfspatenpflugs in Deutschland geblieben, sieht man von den Garrettschen Dampfkultivatoren ab, von denen einer bereits 1880 bei Magdeburg eingesetzt wurde<sup>32)</sup>, die aber bei der Bodenbearbeitung einem anderen Prinzip folgen. Die technisch äußerst interessante Konstruktion des Dampfspatenpflugs, die durchaus dem Bedürfnis der Landwirte nach verbesserter Bodenbearbeitung entsprach, hatte den in sie gesetzten Erwartungen nicht genügen können. So attraktiv die Idee vom maschinellen Umspaten großer Flächen auch war, in der Praxis lagen die Vorteile beim Pflügen mit anschließendem Eggen. Daran hat sich übrigens bis in die Gegenwart wenig geändert, zumal die moderne Schlepper-technik die Landwirte in die Lage versetzt, Pflug und Ackerschleife hintereinander gehängt in einem

Arbeitsgang über das Feld zu bringen und den Boden damit gleichzeitig umzubrechen, zu zerkrümeln und einzuebnen<sup>33)</sup>.

Damit ist die Geschichte des Dampfspatenpflugs eigentlich zu Ende. Allerdings würde man den britischen Tüftlern vom Schlege der Darby, Proctor oder Thomas Cooper aus Great Ryburgh<sup>34)</sup> nicht gerecht. Allen Rück- und Fehlschlägen zum Trotz feilten sie bis zum Aufkommen des Motorpflugs an der Idee des Dampfspatenpflugs. Ungefähr 50 Maschinen, von denen keine gleich der anderen gewesen sei dürfte, stellten sie bis zum I. Weltkrieg noch her. Wenn auch einige dieser landtechnischen »Ungetüme« nach Kanada, Amerika, Ägypten und sogar Ceylon verkauft werden konnten, ein durchschlagender Erfolg blieb der Idee nach 1890 mehr noch als zuvor verwehrt.

#### Anmerkungen:

- 1 Kuntz, Andreas: Der Dampfplug. Bilder und Geschichte der Mechanisierung und Industrialisierung von Ackerbau und Landleben im 19. Jahrhundert. Marburg 1979.
- 2 Kaiser, Hermann: Die Dampfseilpflug-Lokomotive. Ein technisches Denkmal der neueren Agrargeschichte im Museumsdorf Cloppenburg. In: Niedersachsen. Zeitschrift für Heimat und Kultur 4 (1976) S. 121 f.
- 3 Eggelsmann, R.: Vom Dampfplug zum Tiefkulturplug – Entwicklung und Einsatz. In: Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 20 (1979) S. 99–112.
- 4 Einige technikhistorisch interessante Hinweise enthält der Beitrag von Heinrich Puchner: Bodenbearbeitungsgeräte in der von Gustav Fischer herausgegebenen Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft: Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Ma-

schinenwesens in Deutschland. Berlin 1910, S. 47 u. 51. Die Dampfspatenpflüge werden hier als »Gangpflüge mit rotierenden Arbeitsteilen« vorgestellt.

5 Müller, Adam: Der Rotary Spader oder der neue amerikanische Spatenpflug. In: Zeitschrift des Landwirtschaftlichen Vereins in Bayern 57 (1867) S. 8–13.

6 Frank Proctors Patent-Dampf-Spatenpflug. Prospekt, hrsg. von C. F. Joerger, Baden-Baden 1886. In: Universitätsarchiv Hohenheim, Bestand 34. 15.

7 Bonnett, Harold: Saga of the Steam Plough. London 1965, S. 27.

8 Ebd., S. 32.

9 Ebd., S. 33.

10 Fussell, G. E.: The Farmers Tools 1500 til 1900. The history of British farm implements tools and machinery before the tractor came. London 1952, S. 82 f.

11 v. L.: Frank Proctors Patent-Dampf-Spatenpflug. In: Sächsische Landwirtschaftliche Zeitschrift 35 (1887) S. 49–51.

12 Müller, Adam: a. a. O.

13 So sollten u. a. 1872 im Raume Frankfurt/Main und Darmstadt Landwirte und Techniker Pläne für einen Dampfspaten entwickelt haben.

14 Thallmeyer, H.: Knights Grabmaschine zur Bearbeitung von Hopfengärten. In: Oesterreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 4 (1878) S. 148 f.

15 Bonnett, Harold: a. a. O., S. 89–91.

16 Darbys Pedestrian-Breitgrabmaschine. In: Oesterreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 5 (1879) S. 61.

17 Darbys neueste Dampf-Breitgrabmaschine. In: Oesterreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 8 (1882) S. 354 f.

18 Eine neue Dampfgrabmaschine. In: Oesterreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 8 (1882) S. 170 f.

19 Frank Proctors Patent-Dampf-Spatenpflug. Prospekt, a. a. O.

20 Über Franz Carl Joerger ist auch sonst wenig bekannt. Laut schriftlicher Mitteilung des Stadtarchivs Baden-Baden sind Adreßbücher die einzigen Hinweise auf den Bankier.

21 Heinrich Lanz hatte 1859 den Landmaschinenhandel aufgenommen. Zu diesem Zweck kooperierte er mit dem Londoner Unternehmen Schwann & Co. Das Handelsgeschäft ließ sich so gut an, daß Lanz schon

bald die Landmaschinenherstellung aufnehmen konnte und binnen weniger Jahre zu einem der erfolgreichsten Arbeitgeber Mannheims wurde. Vgl. u. a. Fischer, Wolfgang: Herkunft und Anfänge eines Unternehmers: Heinrich Lanz 1859–1870. Vom Landmaschinenhändler zum Fabrikanten. In: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 24 (1979) H. 3, S. 27–44.

22 Franz Carl Joerger an Landwirtschaftliches Institut Hohenheim. Baden-Baden 27. 11. 1886. In: Universitätsarchiv Hohenheim, Bestand 34. 15.

23 Bericht des Direktors v. Werner über die Versuche mit dem englischen Dampfplug in Kirchgartshausen bei Mannheim. In: Wochenblatt für Land- und Forstwirtschaft, hrsg. von der K. Württemb. Centralstelle für die Landwirtschaft 23 (1871) S. 217 f.

24 Strebel, Ernst: Bericht über die Vorführung des neuen Patent-Dampf-Spaten-Pfluges von Frank Proctor. Manualakt, Hohenheim 5. 12. 1886. In: Universitätsarchiv Hohenheim, Bestand 34. 15.

25 Universitätsarchiv Hohenheim, Bestand 4/1 Ernst Valentin Strebel.

26 Vgl. Wüst, Albert: Landwirtschaftliche Maschinenkunde. Handbuch für den praktischen Landwirt. 2., neubearb. Aufl. Berlin 1889, S. 216.

27 Dampf digger. In: Deutsche Landwirtschaftliche Presse 14 (1887) Nr. 4.

28 Frank Proctors Patent-Dampf-Spatenpflug. Prospekt, a. a. O.

29 Nachfolger von Emil Perels auf dem Lehrstuhl für landwirtschaftliche Maschinenkunde und damit zweiter Inhaber des ältesten Landtechnik-Lehrstuhls an deutschen Universitäten.

30 Die Forderung wurde erhoben, weil sich bei vielen Berechnungen die Dampfkultur nur beim Tiefpflügen als lohnend erwiesen hatte.

31 Wüst, Albert: Frank Proctors Patent-Dampfgrabmaschine. In: Zeitschrift des landwirtschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen 44 (1887) S. 1–7.

32 Ebd., S. 2.

33 Über die Möglichkeiten moderner Schleppertechnik informiert u. a.: Schlepper-»Giganten« – mehr Schau als sinnvolle Technik? In: Esso-Landkurier 1979 H. 2, S. 3–8.

34 Bonnett, Harold: a. a. O., S. 91–93.

Graf Klinckowstroem entstammte einer alten Adelsfamilie. Als Sohn eines preußischen Generalmajors und einer Mutter aus dem gräflichen Geschlecht der Vitzthum von Eckstädt wurde er 1884 zu Potsdam geboren. Bei seiner Herkunft wäre ihm nun wohl die Laufbahn des höheren Offiziers nahegelegen. Aber sein Streben ging in eine andere Richtung. Nach dem Besuch des Gymnasiums und nach einem zweijährigen Militärdienst auf einer Kriegsschule, die er als Leutnant der Reserve verließ, begann der junge Graf 1906 ein breites und langes Studium, vornehmlich an der Universität München. Hier fesselten ihn Philosophie, Psychologie, Literaturgeschichte, Kulturgeschichte und zuletzt besonders exakte Wissenschaften und deren Geschichte. Schon 1903 hatte er angefangen, mit Zeitschriftenaufsätzen hervorzutreten, die sich zunächst kritisch mit okkulten Erscheinungen beschäftigten. Dann widmete er sich mit Eifer Problemen der Wünschelrute. Aber auch physik- und technikgeschichtliche Stoffe bearbeitete er, wobei vor allem spezielle Einzelgegenstände ins Auge gefaßt wurden. Insbesondere interessierten ihn immer wieder Ereignisse aus der Geschichte der Luftfahrt. Durch den Münchener Germanisten und Literarhisto-

riker Friedrich von der Leyen (1873-1966) wurde Graf Klinckowstroem auch auf Johann Wilhelm Ritter, den romantischen Physiker und Freund von Novalis, hingewiesen. Zwischen 1908 und 1940 veröffentlichte er eine ganze Reihe wesentlicher Arbeiten über Ritter, dessen Wünschelruten- und Pendelversuche sein besonderes Interesse fanden.

Graf Klinckowstroems Studium, das insgesamt sechzehn Semester umfaßt hatte, sollte mit einer Dissertation bei dem Erlanger Physiker, Naturwissenschaftshistoriker und Islamkenner Eilhard Wiedemann abgeschlossen werden. Man hatte sich auf eine Untersuchung über das folgende Thema geeinigt: Die physikalischen Kenntnisse der Ingenieure des ausgehenden Mittelalters, dargelegt anhand einer in der Bayerischen Staatsbibliothek

aufbewahrten kriegstechnischen Bilderhandschrift des Ioanes Fontana (Giovanni da Fontana, um 1420). In dieser Handschrift sind eine ganze Reihe von Traditionen wirksam, die u.a. auf griechische, islamische und venezianische Quellen zurückgehen. Graf Klinckowstroem widmete sich mit Elan seiner Aufgabe; aber er stieß auf einige Schwierigkeiten bei der Untersuchung der Einflüsse der arabischen Wissenschaftler auf das Abendland und besonders auf

# Carl Graf von Klinckowstroem, ein Pionier der Technik- geschichte

Plinius (gest. 79 n. Chr.) behauptete in seiner »Historia Naturalis« (28,51), die Gallier hätten die Seife erfunden. Es erscheint aber möglich, daß die Gallier das Rezept dazu durch Vermittlung der Phönizier aus Ägypten erhalten haben, wo die Seife zur koptischen Zeit, im ersten nachchristlichen Jahrhundert, unter dem Namen »Andjir« bekannt war. Wahrscheinlich übernahmen die Germanen die Kenntnis von den Galliern und verbesserten das Produkt, wie wir aus dem Urteil Galens schließen dürfen, der die germanische Seife für die bessere hielt. Nach Plinius wurde diese »sapo« sowohl in flüssiger wie in fester Form (Kaliseife) herge-

stellt, und zwar die beste Qualität aus Ziegentalg und Buchenholzasche (Pottasche). Die germanische Seife war als Haarpomade und Haarbeize ein beliebter Exportartikel nach Rom. Als Erzeuger werden vor allem die Bataver und die Mattiaker genannt, deren Hauptort Mattium vielleicht in dem jetzigen Dorf Maden bei Gudensberg in Hessen zu suchen ist. Der Dichter Martial spricht von den »Mattischen Kugeln«: von

»pila« und »spuma«. Das sind Bezeichnungen, die, wie Johann Beckmann, der Begründer der wissenschaftlichen Technologie, 1779 feststellt, im Deutschen als »Seifenkugeln« und »Schaumseife« gebräuchlich geblieben sind. Im Handel waren die Sapones Chatticae und Mattiacaе sehr geschätzt, bei denen nach der Vermutung des Medizinhistorikers Karl Sudhoff der Kalksinter Wiesbadens wie Ätzkalk schon früh zur

Seifenbereitung Verwendung gefunden habe. Als Waschmittel wurde die Seife wohl erst im 2. Jahrhundert n. Chr. verwendet. Der Arzt Galen (ca. 130–200) kennt sie als erster in dieser Verwendung, und Theodorus Priscianus empfiehlt sie im Jahre 385 als Kopfwaschmittel und erwähnt zugleich den »saponarius«, den Seifensieder. In Pompeji hat man keine Seife gefunden. Im 7. Jahrhundert war (nach F. W. Gibbs) die Seifenproduktion schon so beträchtlich, daß die Seifensieder in Italien sich zu Gilden zusammenschlossen. Und unter Karl dem Großen gehörten Seifensieder zum Personal der Domänen. Im sogenannten, Karl dem Gro-

## Carl Graf von Klinckowstroem

### Kleine Kulturgeschichte der alltäglichen Dinge, Tl. 1

Fontana. An einer solchen Untersuchung aber war E. Wiedemann gerade in erster Linie gelegen. Inzwischen kam auch der Erste Weltkrieg, und die Arbeit blieb leider in den Anfängen liegen. Die besagte, recht bedeutsame Münchener Handschrift Fontanas ist bis heute noch nicht ediert, wiewohl daran gearbeitet wird.

Im Ersten Weltkrieg stand Graf Klinckowstroem als Hauptmann der Reserve im Militärdienst. Schon 1914 hatte er sich mit dem Berliner Technikhistoriker Franz Maria Feldhaus (1874–1957) zur Herausgabe einer technikgeschichtlichen Zeitschrift, der »Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe«, verbunden, von der zwischen 1914 und 1927 elf Bände erschienen, für die er zahlreiche Aufsätze lieferte. Es ist sehr kurzweilig und anregend, in dieser Zeitschrift zu blättern und dieses und jenes sich aus der Fülle des Materials herauszupicken. Mit Feldhaus zusammen gründete Graf Klinckowstroem 1919 in Berlin-Friedenau das Forschungsinstitut »Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Industrie«. Graf Klinckowstroem, der nach dem Ersten Weltkrieg wieder in München lebte, entfaltete eine rührige Tätigkeit als Privatgelehrter auf technik- und kulturgeschichtlichem Gebiet. Durch die Inflation, die letztlich auch den »Geschichtsblättern« ein Ende bereitet hatte, wurde er in seinem freien Schaffen stark behindert.

Zu den von Graf Klinckowstroem besonders gepflegten Gebieten gehörte auch die Geschichte des alten wissenschaftlichen, vor allem technischen Schrifttums. Im »Börsenblatt für den deutschen Buchhandel« (Frankfurter Ausgabe) veröffentlichte er seit 1951 eine Fülle von Aufsätzen aus dem genannten Gebiet. Neben der Bibliographie lag ihm besonders auch die

Gelehrtenbiographie am Herzen. So steuerte er seit 1951 zahlreiche Einzelbiographien für die »Neue Deutsche Biographie« bei. 1959 trat Graf Klinckowstroem mit einem umfassenderen Werk hervor, das die Geschichte der Technik von der Urzeit bis zur Gegenwart in größerem Zusammenhang darstellt. Dieses Buch, bekannt unter dem Titel »Knaurs Geschichte der Technik«, breitet eine Fülle von technischem Material aus, sieht aber im allgemeinen davon ab, die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und generell geistesgeschichtlichen Bezüge auch ins Blickfeld zu rücken. Das Werk fand weite Verbreitung. Graf Klinckowstroem war eine stille, in ihrem ganzen Gehabe vornehme Persönlichkeit. Seine technikgeschichtliche Arbeit, um die es uns hier in erster Linie geht, und die – wie wir schon erwähnten – vor allem der Erforschung der Einzelgegenstände zugewandt war, betrieb er mit großer Akribie.

Graf Klinckowstroem starb 1969 nach schwerer Krankheit. Das Deutsche Museum, das auch einen Teil seiner Bibliothek bewahrt, ist ihm für manchen wertvollen Rat zu Dank verpflichtet. Mit Liebe ging Graf Klinckowstroem allzeit auch der Geschichte der alltäglichen technischen Dinge nach. So schrieb er denn historische Artikel über die Seife, Feuerzeuge und Zündholz, die Petroleumlampe, Papier, Zucker und Schokolade, die Schusser, Tabakwaren usw. Er hat überdies ein Manuskript hinterlassen, das den Titel trägt: »Kleine Kulturgeschichte der alltäglichen Dinge«. Darin behandelt er mit umfassenden kulturhistorischen Kenntnissen die Geschichte von an die hundert Dingen, besonders technischen, die im Alltag eine Rolle spielen. Im folgenden werden hier in Fortsetzungen einzelne Teile dieser reizvollen Abhandlung veröffentlicht.

Ben fälschlich zugewiesenen »Capitulare de villis vel curtis« werden ausdrücklich »saponarii« auf Meierhöfen genannt. Dieses Dokument betrifft die Güter seines Sohnes Ludwig (778–840). Die Worte, die Luther in seiner Bibelübersetzung als »Seife« wiedergibt, sind durch »Lauge« zu ersetzen.

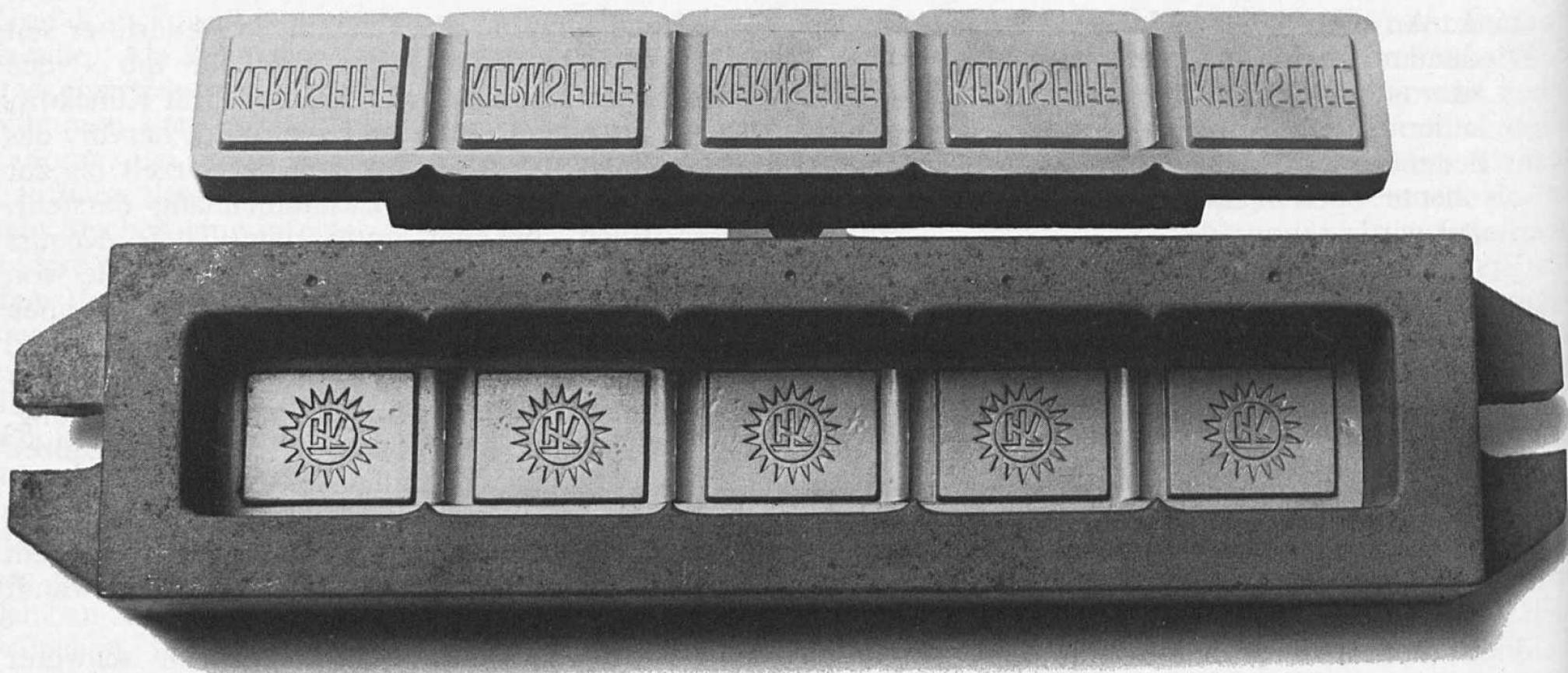
Vor dem 12. Jahrhundert blühte die Seifenfabrikation vor allem in Spanien: in Alicante, Valencia, Malaga, Sevilla und Cartagena. Dann ging die Führung auf Marseille über, das im 14. Jahrhundert in Venedig einen ernsthaften Konkurrenten erhielt, der hauptsächlich nach Nordeuropa exportierte. Die spanische und die venezianische Seife galten als die besten.

Zu Beginn des 17. Jahrhunderts setzte sich Genua an die Spitze der italienischen Seifenproduktion. In Deutschland war die Entwicklung langsam. Im 14. Jahrhundert kamen die ersten Seifensiedereien auf, in Augsburg 1324 die erste. Erst im Laufe des 17. Jahrhunderts führte sich in Europa der allgemeine Gebrauch der Seife ein.

Wir sehen jetzt häufig in besonderen Läden geheimnisvolle Trommeln sich drehen, in welchen in Waschlauge Wäschestücke herumgewirbelt werden: die Waschautomaten. So modern diese Maschinen anmuten, so haben sie doch, genau wie z.B. die Nähmaschine, ihre Vorläufer.

Und man darf die Frage stellen, wie alt denn die Waschmaschine ist und seit wann derartige Konstruktionen in Gebrauch gekommen sind. Wenn man von den Walkmühlen in der Tuchfabrikation absieht, so muß man dem Engländer Stender die Erfindung der Waschmaschine zuschreiben. Und zwar fällt diese Erfindung, die anscheinend nicht patentiert worden ist, in die späteren dreißiger Jahre des 18. Jahrhunderts. Sie wurde um 1750 in Hannover und in anderen deutschen Städten bekannt. Eine Beschreibung derselben gelangte dann in deutsche Zeitungen und Zeitschriften. Unter diesen hat sich insbesondere der von Joh. Andreas Erdmann,

Maschenbauer in Augsburg, herausgegebene »Der aus dem Reiche der Wissenschaften wohlversuchte Referendarius« zweimal, in den Jahren 1761 und 1767, dafür eingesetzt. Die mit reibenden Zapfen arbeitende faßförmige Maschine wird hier nicht nur genau beschrieben und im Kupferstich abgebildet, sie wird aufs wärmste empfohlen, wobei ihre Vorzüge gegenüber dem herkömmlichen Verfahren des Wäschewaschens ins rechte Licht gestellt werden. Ausführlich werden die Unbequemlichkeiten und Nachteile der üblichen Waschmethode erläutert, während die neue Waschmaschine nicht nur die Arbeit erleichtert, sondern auch die



Alle Abbildungen: Seifenmodeln aus den Sammlungen des Deutschen Museums

Wäsche schont und im Seifenverbrauch sparsamer ist, ganz abgesehen von der Arbeitserleichterung. Es wird eine genaue Gebrauchsanweisung für die Anwendung der neuen »Maschine« geboten und mitgeteilt, daß sie sich in Hannover, Hamburg, Braunschweig, Leipzig und Kopenhagen gut eingeführt habe.

In Regensburg, so heißt es in dem zweiten Aufsatz zum Thema, habe Joh. Chr. Schäffer eine Beschreibung der Waschmaschine veröffentlicht. Es handelt sich um den vielseitigen Prediger und Superintendenten der evangelischen Gemeinde zu Regensburg, der 1766 bis 1768 nicht weniger als drei eigene Schriften über diese Waschmaschine mit Verbesserungen hat erscheinen lassen, welche er durch den geschickten »Manufacturier« Schaller in Halle hatte anfertigen lassen. Diese verbesserte Konstruktion ermüdete nicht so schnell wie die von Stender, indem die Bewegung der Spindel durch zwei Rollen erleichtert und dadurch die Reibung am Deckel des Fasses vermindert wurde.

In England bemühte sich Beetham um die Weiterentwicklung der Waschmaschine und trat 1790 mit seiner tragbaren »Waschmühle« hervor, welche die Wäsche durch bloßen Druck, ohne Reibung, rein wäscht. »Man kann den feinsten ostindischen Musselin damit wa-

schen«, heißt es in einer zeitgenössischen Beschreibung. »Ein Mädchen von 14 Jahren kann die Maschine regieren und so viel damit waschen, als sonst zehn geschickte Wäscherinnen tun. Man braucht dabey nur den vierten Theil der Feuerung und Seife, man kann auch dabey mit kochendem Wasser waschen, welches bey dem Waschen mit den Händen nicht möglich ist. Die Wäsche wird reiner, weisser und egal gewaschen und man spart dabey gerade  $\frac{3}{4}$  der sämtlichen Kosten.«

Auch die Versuche, den Dampf zum Waschen der Wäsche zu benutzen, gehen schon ziemlich weit zurück. Es wurde schon zu Lebzeiten des Chemikers Jean Antoine Claude Chaptal darauf hingewiesen, daß er nicht der Erfinder der Dampfwäsche ist (1799/1800). Nach der Angabe des Paters Turpin sei ein solches Verfahren schon 1718 in Indien, in Pondichéry, angewendet worden, und um 1789 habe sich der Franzose Monnet in seiner Waschanstalt zu Bercy bereits des Dampfes bedient, in welcher er mit Waschmaschinen arbeitete, in denen die Wäsche durch »bewegte Flügel« umgetrieben wurde. 1805 veröffentlichte der Apotheker A. A. Cadet-de-Vaux seinen *Traité* über die häusliche Bleicherei und die Dampfwäsche. Der erste deutsche Dampfwaschapparat stammt von

dem Potsdamer Hofbauinspektor Krüger, der ihn 1811 in einer wissenschaftlich-technologischen Zeitschrift beschrieben hat. Er bestand aus einem besonderen eingemauerten Kessel und einem genau eingepaßten Waschkorb. Der Erfinder rühmt sein Verfahren als sparsam und für die Wäsche schonend. Im Jahre 1823 arbeitete zu Mitcham bei London eine erstklassige Großwäscherei, die Steam Washing Comp. Works, mit einem Dampfverfahren nach dem Patent von Junius Smith. Der Druck des Dampfes ist zu zwei Pfund auf den Quadratzoll berechnet. Die Trommeln werden von einer Dampfmaschine mittels Riemen in Bewegung gesetzt, wodurch der Dampf sich zwischen alle Teile der Wäsche einzieht und diese kaum eine Reibung erleidet. In den unteren Teil wird die Seifenlösung eingelassen, und mit der Drehung der Trommel taucht die Wäsche in diese hinein, und so wird der durch Dampf gelöste Schmutz herausgewaschen. Das Dämpfen dauert gewöhnlich eine Stunde. Dann wird das Seifenwasser abgelassen und reines heißes Wasser in die Dampfbüchsen eingelassen. Bei erneuter Drehung der Trommel wird nunmehr die Wäsche von aller Seife reingewaschen. Dies Verfahren hat Schule gemacht.

Bleiben wir zunächst bei den Toi-

lettenartikeln. Die Körperpflege war etwas, was sich die Herren und Damen schon vor Jahrtausenden angelegen sein ließen. Und das nicht nur etwa im hochkultivierten Alten Reich Ägyptens, sondern bei den einfachen bäuerlichen Bewohnern Mitteleuropas zur Jungstein- und Bronzezeit. Wahrscheinlich haben sich auch diese bereits rasiert. Man kann das mit scharf geschliffenen Feuersteinmessern zuwegebringen. Die Rasiermesser der Bronzezeit waren halbmondförmig, und den Römern war schon das Klappmesser bekannt. Auch der Sicherheitsrasierapparat, der Rasierhobel, ist älter als man denken sollte. J. J. Perret erwähnt einen solchen 1769 in einem Büchlein über das Selbstrasieren, und 1786 erfand Lethien einen derartigen Apparat »à rabot«. Einen »pacific rasor« stellte 1799 ein Engländer her. Die Zahnbürste war aber Luther noch unbekannt. Man benutzte

damals als »Zahnfege« angekaute Zahnstocher oder Läppchen zum Reinigen der Zähne. Von Mohammed wird berichtet, daß er eine solche Zahnfege noch in seinen letzten Lebensstunden benutzt habe. Die Zahnbürste ist offenbar eine Erfindung der Chinesen, denen wir ja auch die Seide, das Porzellan, das Papier, den Kompaß und das Schießpulver verdanken, das sie allerdings nicht zum Schießen verwendeten. Die früheste Abbildung der Zahnbürste findet sich in einer bändereichen chinesischen Enzyklopädie von 1609. In der europäischen Literatur finde ich die erste Erwähnung dieses nützlichen Gegenstandes 1700 im »Frauenzimmer-Apothekgen« des Arztes L. Chr. Hellwig. Die Münchner Schatzkammer bewahrt eine alte Zahnbürste mit Heft aus Lapislazuli, die in vergoldetes Silber gefaßt ist. Sie gehört zu den ganz wenigen Resten der alten, 1779 aufgelösten

Kunstkammer der bayerischen Kurfürsten. Die Entstehungszeit ist aber nicht festzustellen (möglicherweise 17. Jahrhundert).

Zweifellos ist das Schminken eine uralte Kulturerrungenschaft (wenn man das so nennen darf), und sicherlich haben sich schon die Eiszeitdamen mit Röteln bemalt, ähnlich wie wir es heute von den Naturvölkern kennen. Schminkpasten gehörten schon zum Toilettenbestand der vornehmen Frau Altägyptens, und wenn die hochkultivierte Cleopatra über eine reiche Auswahl an Parfüms und Toilettenartikeln verfügte, so ist das altüberkommenes Wissen. Im alten Theben war bei den Damen zum Untermalen der Augen eine aus Ruß und bläulichem Ton als Hauptbestandteilen zusammengesetzte Salbe sehr beliebt. Ein Hennafärberezept wurde, so wird berichtet, schon von der Gattin des ersten mythischen ägyptischen Königs Menes ihrer

Tochter übergeben. Henna wird ja noch heute zum Haarfärben und im Orient zum Färben der Handflächen und der Nägel benutzt. Weihrauch, Myrrhe, Nelken, Zimt und süße Cele, die aus Südarabien bezogen wurden, gehörten neben dem Salz zu den ältesten Handelsartikeln des Orients. In der Antike galt Eselsmilch als Mittel zur Erzielung eines schöneren Teints, und Einreibung mit Honig oder Asche von gebrannten Austernschalen sollte Hautunreinigkeiten entfernen. Otternfett wurde gegen die Runzeln benutzt.

Zu Cleopatras und Caesars Zeiten verbreitete sich die Wissenschaft (oder Geheimwissenschaft) der Kosmetik über das ganze Mittelmeergebiet und nach Rom, der Hauptstadt der Welt. Den Römern erteilte sogar Ovid Vorschriften, und Martial spottete in seinen Epigrammen über Fabula, die den Regen wegen der Kreide-



schicht fürchtete, die ihr Antlitz bedeckt, und über Sabella, die Bleiweiß benutzt und daher die Sonne scheut. Unter den spät-römischen Kaisern wurde das Schminken geradezu zu einer Modekrankheit.

In der Neuzeit brachte Katharina von Medici die Mode des Schminkens von Italien nach Frankreich, von wo sie besonders unter Ludwig XIV. bald auf die übrigen Höfe übergriff. Auch die Parfüm-industrie erlebte in Italien eine erste Blüte, wo 1562 Giovanni Marinello ein vielgelesenes Buch über die Kosmetik veröffentlichte. Die Erzeugung kosmetischer Toilettenartikel fand dann in Frankreich einen besonders günstigen Boden und erlangte schon im 18. Jahrhundert Weltruf. Um die

Mitte dieses Jahrhunderts führte die Gattin des französischen Gesandten in Berlin die Sitte des Schminkens ein, nicht ohne zuvor das Einverständnis der preußischen Königin eingeholt zu haben, und die Berliner Damen folgten bald ihrem Beispiel. Das gab aber, wie aus Zeitschriften jener Zeit zu ersehen ist, Anlaß zu lebhaften Meinungsstreitigkeiten. So wies zum Beispiel der Bergrat von Justi 1756 auf die Schädlichkeit der damals üblichen Schönheitsmittel hin und empfahl Talköl als harmloses und Teint-verbesserndes Schönheitswasser. Auch die Ärzte mischten sich ein und warnten vor den giftigen Bestandteilen wie Arsenik, Quecksilber und Bleiweiß. In München bemühte sich insbesondere der Medizinalrat Holzer

um die Herstellung einer unschädlichen Schminkepaste, die dunkelrosenrote »Schönheitsquelle«, die er im Juni 1790 dem Kurfürsten Karl Theodor vorführte und dafür mit einem Privilegium belohnt wurde.



#### Literaturangaben zur Biographie von Carl Graf von Klinckowstroem

- Carl Graf von Klinckowstroem:** Verzeichnis der Arbeiten, 1903–1920. München 1920;  
**Carl Graf von Klinckowstroem:** Persönliches. In: Arch. zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Jg. 1955/56, Nr. 1/2, S. 67–69;  
**Poggendorff, J. C.:** Biogr.-lit. Handwörterbuch. Bd. VIIa, Tl. 2. Berlin 1958, S. 784;  
**Adolph, Rudolf:** Carl Graf von Klinckowstroem – 75 Jahre. In: Börsenbl. f. den dt. Buchhandel (Frankfurter Ausg.) Jg. 15, 1959, Nr. 68, S. 1005–1006;  
**Adolph, Rudolf:** Abschied von Carl Graf von Klinckowstroem. In: Börsenbl. f. den dt. Buchhandel (Frankfurter Ausg.) Jg. 25, 1969, S. 2138–2139;  
**Weiber, Sigfried von:** Früher Förderer der Technikgeschichte, Carl Graf von Klinckowstroem gestorben. In: VDI-Nachr. Jg. 23, 1969, Nr. 38, S. 31;  
**Charlotte Gräfin von Klinckowstroem:** In memoriam Carl Graf von Klinckowstroem. In: Zeitschr. f. Radiästhesie. Jg. 22, 1970, Nr. 3, S. 119–121;  
**Hans Christoph Graf von Seher-Thoß:** Carl Graf von Klinckowstroem. In: Neue Deutsche Biographie. Bd. 12, Berlin 1980, S. 74.



# SIEMENS

## Elektronik, die uns täglich hilft

### Der Herzschrittmacher

Über eine Million Menschen leben heute mit einem Herzschrittmacher im Körper. Sie gehen ihrem Beruf nach, treiben Sport, unternehmen Urlaubsreisen. Die moderne Technik hat immer kleinere und leichtere

Pulsfrequenz einen kritischen Wert erreicht. Die Funktionsdauer eines Herzschrittmachers beträgt heute bis zu 10 Jahre und mehr, je nach Beanspruchung. Und wir arbeiten daran, diesen Zeitraum noch weiter zu verlängern. So trägt die Elektronik dazu bei, vielen Herzkranken wieder ein erträgliches Leben zu ermöglichen.



Herzschrittmacher möglich gemacht. Mit Hilfe der Elektronik kann man jetzt auch einen Schrittmacher mit physiologischer Anpassung an den Herzrhythmus bauen. Er überwacht automatisch die Herztätigkeit und stimuliert, abhängig von der jeweiligen Belastung, den Herzmuskel, wenn die

Darüber hinaus hilft die Elektronik, unsere Umwelt besser zu schützen, im Auto sicherer zu fahren, teure Energie mehr als bisher zu sparen – den technischen Fortschritt für uns alle zu nutzen.

# Siemens AG

Weitere Informationen erhalten Sie aus unserer Druckschrift  
»Zum Thema Elektronik«. Schreiben Sie bitte an:  
Siemens AG, ZW 104, BD/10, Postfach 103, 8000 München 1.

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Am 29. April 1980 wurde in der Bibliothek des Deutschen Museums eine Ausstellung eröffnet. Sie zeigte grafische Blätter der Sammlung »Ars medica«, die von dem Pharma-Unternehmen Smith Kline Corporation dem Philadelphia Museum of

Art gestiftet wurde. Professor Dr. h.c. Heinz Goerke, Ordinarius für Geschichte der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München, ist der Verfasser des folgenden Einführungsvortrages zu dieser Ausstellung.

# »ARS MEDICA



Albrecht Dürer, Traum, um 1497

Der Traum als Thema künstlerischer Darstellungen tritt mit dem neu formulierten Menschenbild des Humanismus auf. Dem Schlafenden bläst der Dämon mit einem Blasebalg den Traum ins Ohr; die nackte Frau im Vordergrund (Venus?) soll möglicherweise auf den erotischen Inhalt des Traumes verweisen.

Über die Medizin unserer Tage erfahren wir mit den jetzt zur Verfügung stehenden großartigen Mitteln der Bildberichterstattung durch fotografische Aufnahmen, Filme und Fernsehreporte mehr, als jemals früher Menschen über die Tätigkeit von Ärzten und anderen Heilkundigen, das Leben in Krankenhäusern, die medizinische Forschung und die Schattenseiten der ärztlichen Berufsausübung und der Heilkunde mitgeteilt bekommen haben. Dabei denken wir in diesem Zusammenhang nur an die Vermittlung von bloßen Bildeindrücken. Es sollte aber nicht vergessen werden, daß es nicht allein um Bilder und Filme mit primär wissenschaftlicher Zielsetzung geht, sondern auch die Bedeutung von Spielfilmen aus dem Lebensbereich des Arztes und des Krankenhauses nicht übersehen wird. Das Milieu der ärztlichen Praxis, des Operationssaales und der Intensivpflegestation sind dem heutigen Menschen so geläufig, daß man fast schon von einem Vertrautsein sprechen kann. Nur selten einmal bekommt man dagegen ältere Bildberichte zu sehen aus den ersten Jahrzehnten des Films und der fotografischen Bildberichterstattung. Daher sind wohl Zweifel daran durchaus berechtigt, ob die reichhaltigen Tagesinformationen unserer Zeit künftigen Generationen einen besseren Einblick in die Medizin am Ende des 20. Jahrhunderts bieten werden, als wir ihn in die vergangenen Zeiten haben. Ganz sicher fällt vieles, was heute über die Medizin in Film und Fernsehen festgehalten wird, bereits in Kürze der Vernichtung anheim. Nur wenige Einrichtungen dürften sich auch dafür als zuständig ansehen, solche zweifellos wichtigen Dokumente zu sam-

meln und der Nachwelt zu erhalten.

Ein Beispiel, das diese Situation bestätigt, mag hier angeführt werden. In den Jahren 1949/51 trat in der Bundesrepublik ein Wunderheiler auf, der heute kaum noch einmal erwähnt wird. Er hieß Bruno Gröning. Die Menschen liefen ihm nach, hingen an seinen Rockschößen, griffen nach seinen Händen, wie es einem Heiligen zukommen mochte. Gröning predigte »Glauben«, und seine einfachen Worte gaben vielen Menschen Hoffnung, Menschen, die von schweren Schicksalsschlägen entmutigt und hilflos waren. Er schrieb sich magische Kräfte zu und versprach, sie auch weitergeben zu können in Form von kleinen Stanniolkugeln. Das Auftreten dieses Mannes war ein zeitgebundenes Phänomen, verständlich nur aus der Nachkriegssituation. Über Gröning wurde 1950/51 ein Kulturfilm gedreht, ein echtes und eindrucksvolles medizinisches Zeitdokument. Schon wenige Jahre später war nicht eine einzige Kopie dieses Films mehr zu bekommen. Wer diesen Film gesehen hat, wird diesen Verlust mit Recht als unersetzlich bezeichnen müssen. Nicht anders wird das Schicksal vieler wissenschaftlicher und unterhaltender Filme und Magnetbänder sein, die in unserer Zeit gefertigt werden und gute Einblicke in die Medizin als Wissenschaft und den Arztberuf vermitteln. Fotos werden erhalten bleiben, ebenso populäre Zeitschriften und wissenschaftliche Veröffentlichungen. Daraus wird man sich einmal einen Begriff von der Medizin unserer Zeit machen. Derartige Gedanken kommen einem unwillkürlich, wenn man sich diese Ausstellung ansieht, in der die Werke bedeutender und weni-

# FÜNF JAHRHUNDERTE MEDIZIN IN BILDERN



**Jan Stephan von Kalkar, Bildnis Andreas Vesalius, 1543**  
Der Anatom und kaiserliche Leibarzt Andreas Vesalius gehört zu den glänzendsten Gestalten in der Medizin des 16. Jahrhunderts. Das Bildnis zeigt ihn im 27. Lebensjahr, als er bereits mit seiner Veröffentlichung »De Humani Corporis Fabrica« großen Ruhm erworben hatte.

ger renommierter Künstler zusammengeführt worden sind, die Motive aus der Medizin in weitestem Sinne zum Gegenstand haben. Warum solche Themen gewählt worden sind und gewählt werden, dafür gibt es genügend Anlässe. Das Leben und die Arbeit derjenigen, die mit kranken Menschen leben, ihnen zu helfen versuchen, ihre Krankheit erkennen und erfolgreich behandeln wollen, ihre Schmerzen zu lindern bemüht sind, hat schon immer das Interesse der Mitwelt gefunden. Oftmals aber ist es auch die eigene Begegnung des Künstlers mit der Krankheit und dem Arzt gewesen, das eigene Leiderleben, das Veranlassung war, Szenen aus diesem Milieu darzustellen und dabei das wiederzugeben, was an Empfindungen in einer solchen Situation aufkommt, nicht zuletzt die Sorge und die oft uneingestandene Angst vor dem Wissen um das eigene Kranksein, das Sterbemüssen, die wirkliche Begegnung mit dem eigenen Leben im Moment seiner tatsächlichen Bedrohung. Ganz sicher reizt den Künstler am Arztberuf aber auch die enge Verbindung zur geheimnisvollen Natur, den Rätseln der menschlichen Seele, die sich vermeintlich dem Arzt mühelos enthüllen. Zu allen Zeiten sind Künstler jedoch auch auf dem Gebiet der Medizin im Auftrag tätig geworden, man denke nur an die vielen Operationsszenen und Darstellungen von Ärzten in ihrem Berufsmilieu. Darüber hinaus aber ist der Maler und Zeichner bis in unsere Gegenwart auch Gehilfe des Arztes bei der didaktisch wirksamen Erfassung von Befunden für den Unterricht, für die Illustration von Büchern. Diese Zusammenarbeit hatte in der Zeit vor Einführung der Fotografie ei-

ne ganz besondere Bedeutung. Ohne die Mitwirkung guter Zeichner wäre sicher so manches wissenschaftliche Werk selbst bei bestem Text wirkungslos geblieben. Man darf dies so freimütig aussprechen, wenn man weiß, wie viel eine gute Abbildung in einem wissenschaftlichen Werk auszusagen vermag und wie schwierig es ist, die gleichen Erkenntnisse und Zusammenhänge in einem niedergeschriebenen oder gesprochenen Text zu vermitteln. Das beste, geradezu klassische Beispiel ist das berühmte Werk »De corporis humani fabrica libri septem« des Andreas Vesal, das im Jahre 1453 in Basel erschien und dessen durchschlagender Erfolg, die Reformation der Anatomie, erst dadurch möglich wurde, daß Vesal in Padua einen Künstler kennenlernte, gebürtig vom Niederrhein, von wo auch seine eigene Familie herstammte. Dieser Stephan von Kalkar, dessen wohl einziges Porträt ziemlich unauffällig in den Uffizien in Florenz hängt, ein Tizianschüler übrigens, begeisterte sich für diese Aufgabe. Er stand neben Vesal, wenn dieser seine Leichen seziierte, und hielt auf seinem Skizzenblock die Einzelheiten fest, die er dann zu den großen Übersichtsblättern zusammengefügt hat, die wir in dem berühmten Werk bewundern. Beispiele daraus sind auch in dieser Ausstellung zu sehen. Wer die drei Tafeln aus dem Vesalschen Werk betrachtet und sie mit älteren anatomischen Abbildungen vergleicht, dem wird schlagartig bewußt, daß eine neue Zeit begonnen hatte, man nun mit anderen Augen zu sehen begann und nichts mehr kritiklos zur Kenntnis nahm, sondern die Wahrheit suchte. Dabei wurde auch schon die Funktion von Knochen, Gelen-

### Johannes Wechtlin, St. Cosmas und St. Damian

Farbiger Holzschnitt von Johannes Wechtlin (1490–1530) aus Hans von Gersdorffs »Feldbuch der Wundartzeney«, Straßburg 1540.

St. Cosmas und St. Damian sind die Schutzpatrone der Ärzte und Apotheker. Sie vollbrachten zahlreiche wunderbare Heilungen, bevor sie unter Kaiser Diokletian im Jahre 303 den Märtyrertod starben.

ken, Muskeln und Gefäßen in die Betrachtung mit einbezogen. Das prächtige Titelblatt der »Fabrica« bleibt im Gedächtnis haften, denn der Anatom, der persönlich an der Leiche arbeitet, gibt sich damit als ein aktiver Forscher zu erkennen, und er ist nun nicht mehr ein Vorleser, der von seiner Kanzel herab eine Lehre verkündet, an der auch die Befunde des sezierenden Helfers keine Zweifel aufkommen lassen durften. Auch für die Verhältnisse im anatomischen Unterricht vor Vesal und die anatomischen Abbildungen dieser Zeit bietet die Ausstellung gute Beispiele.

Vielfach begegnet dem Arzt der Künstler selbst als Kranker. Er erlebt die Medizin an sich persönlich und sieht die handelnden Personen mit den Augen des Patienten, oft auch in einer nüchternen Distanziertheit, dann sogar eher als ein neutraler Berichterstatter. Gerade über das Verhältnis des Arztes zum Kranken und über die verschiedenen medizinischen Maßnahmen und Eingriffe sagen uns bildliche Darstellungen, etwa seit dem späten Mittelalter, nicht so selten viel mehr als dies schriftliche Berichte vermögen.

Der Medizinmann, der im Zelt bei einem erkrankten Dakota-Indianer sitzt und seine magischen Heilbehandlungen vollzieht, offensichtlich bei einem Schwerkranken, einem Fiebernden im Zustand des geschwundenen Bewußtseins, repräsentiert eine sehr frühe Form heilkundlicher Tätigkeit. Ganz anders stellt sich der Arzt in der Tracht des Gelehrten dar, des Doktors einer mittelalterlichen Universität, der in der Hand das prüfend erhobene Uringlas hält, ein Zeichen dafür, daß für ihn die Harnschau eine wichtige, wohl die wichtigste diagnostische Maßnahme darstellt, die ihm zur Verfügung steht. So zeigt ihn uns u.a. auch ein Holzschnitt von Erhard Reuwich aus dem Jahre 1485. Mehrere Ärzte beraten am Bett eines Kranken über den Be-

fund bei der Harnschau, sie halten also ein klinisches Konsilium, andere, wie auf dem bekannten Bild von Hans Burgkmair von 1519, diskutieren über eine Textstelle aus einem alten Werk. Beide Motive sind in der Ausstellung vertreten. Diese Disputationen waren übrigens im Mittelalter und bis weit hinein in die Neuzeit für die gelehrten Vertreter der Medizin die offiziellen Veranstaltungen des wissenschaftlichen Gedankenaustausches. Oft aber wurden daraus reine Wortgefechte, die kaum ertragreich gewesen sein können. Dabei ging es dann beispielsweise um die Auslegung der Werke von antiken medizinischen Schriftstellern, wie des Hippokrates und des Galen, aber auch der berühmten arabischen Autoren, des Avicenna und des Rhazes.

Die enge Verbindung von Arzt und Apotheker, Berufe, die gemeinsam der Heilkunde dienen und ursprünglich auch von einer Person ausgeübt worden sind, zeigt sich auf zahlreichen Abbildungen vor allem des Mittelalters. So begegnen uns in den Händen der beiden bekanntesten Heiligen der Medizin, Cosmas und Damian, die Symbole von Arzt und Apotheker, das Uringlas und der Mörser. Später hat man den Arzt auf Bildern durch andere Hinweise auf seinen Beruf gekennzeichnet, beispielsweise durch das Stethoskop, die Injektionsspritze, das Mikroskop oder das Röntgengerät. In unserem Jahrhundert gehört auch immer die weiße Schutzkleidung, der Arztkittel dazu.

In einer Ausstellung wie dieser dürfen natürlich auch Porträts bedeutender Ärzte nicht fehlen. Warum dieser berücksichtigt worden ist und jener nicht, sollte nicht gefragt werden. Man muß die Personen, die gezeigt werden können, nicht für sich sehen, sondern für viele andere Repräsentanten besonderer Fächer und Richtungen, von Perioden des Umbruchs oder aber der glücklichen Zufallsbegegnung mit einem namhaften



Mit quid pro quo/nit weißz für schwarz  
Darzeychen soll ein weißer Artz/  
Sonder erfahren sein der ding/  
Will anders er das ym geling.

Künstler. Das Flugblatt mit dem Bilde des Paracelsus, entstanden um 1550, enthält Lobpreisungen des berühmten und umstrittenen Arztes, der 1541 verstorben war und seine Zeitgenossen nicht weniger beschäftigt hat als spätere Generationen, man ist wirklich versucht zu sagen: bis in die Gegenwart. Der französische Militärchirurg Ambroise Paré (1510 bis 1590) vertritt einen Berufsstand und zugleich entscheidende Fortschritte in der Kriegschirurgie. Man wird bei Nennung seines Namens daran erinnert, welche Veränderungen durch die Einführung des Schießpulvers in die Kriegstechnik ausgelöst worden waren. Die unheimliche und zerstörende Kraft der Feuerwaffen, die großflächigen, aber auch tief in den Körper eindringenden Geschosse, die Mutmaßung, daß durch das

Schießpulver eine Vergiftung der Wunden verursacht wird und sie deshalb vereitern, das alles hatte zur Anwendung radikaler Heilverfahren geführt. Paré forderte nun demgegenüber die schonende Behandlung der Schußwunden anstelle des Eingießens von siedendem Öl oder des Ausbrennens mit dem Brenneisen sowie die rechtzeitige Amputation zerstörter Gliedmaßen mit Unterbindung der Gefäße, anstatt auf das Absterben des Gewebes, ein Brandigwerden mit allen Folgen zu warten. Das Bild Vesals stammt übrigens aus seinem großen bereits erwähnten Anatomiewerk. In das experimentierfreudige 17. Jahrhundert gehören William Harvey, der Entdecker des Blutkreislaufs, und Santorio Santorio, der erfolgreiche italienische Physiologe. Der schwedische Arzt

Karl von Linné ist mit einem besonders interessanten Bild vertreten, das ihn in der Tracht der Lappen zeigt. Das dem Stich zugrundeliegende Gemälde ist in Holland gemalt worden, wo sich Linné von 1735 bis 1738 aufgehalten hat und wo auch sein berühmtes Werk »Systema naturae« 1735 erschienen ist. Die Lappenkleidung hatte er von einer Fahrt nach Nordschweden mitgebracht, eine seiner in naturwissenschaftlicher Hinsicht besonders ergiebigen Reisen innerhalb seines Heimatlandes. In der Hand hält Linné seine Lieblingsblume, der ein zeitgenössischer und mit ihm befreundeter Naturforscher seinen Namen gegeben hat: *Linnea borealis*, das Moosröschen.

Die Herstellung von Arzneimitteln und das Arbeitsmilieu der Apotheken haben wiederholt Künstler zur Wiedergabe verlockt. Das bunte Nebeneinander der Standgefäße und Arzneiflaschen, der Waagen und Mörser und der mit der Arzneiherstellung und dem Verkauf beschäftigten Personen ergeben wechselreiche Szenarien. Die Eigenheiten verschiedener Zeiten und Kulturräume werden besonders deutlich.

Nicht weniger eindrucksvoll, aber dies doch in ganz anderer Weise, sind die Bilder von medizinischen Eingriffen, der Ausübung der Praxis. Wie die vornehme Pariserin auf dem Stich von Abraham Bosse aus dem Jahre 1635 zur Ader gelassen wird, der Arzt am Bett einer kranken jungen Dame sitzt – nach dem bekannten Bild von Jan Steen, gestochen von Avril –, auch diese Darstellung stammt aus dem 17. Jahrhundert, wie der holländische Dorfchirurg mit seinen Patienten umgeht, das sind anschauliche Einblicke in die unterschiedlichen Bedingungen, unter denen Ärzte und »niedrigere Heilkünstler«, wie sie auch genannt wurden, gearbeitet haben. Noch weiter zurück in die Zeit vor Paré führen uns die Bilder aus dem berühmten »Feldtbuch der Wundartzney« des Hans von Gersdorff, gedruckt in Straßburg 1540. Daß der verwundete Soldat den Eingriff des Chirurgen – sogar bis ins 19. Jahrhundert – mehr fürchtete als die Verwundung selbst, wird nicht nur derjenige verste-

hen, der an die schon erwähnten Verfahren zur Behandlung der Schußwunden denkt. Auch die Durchführung von Amputationen und die Gliedmaßenstreckung mit Gewindemaschinen ohne Allgemeinnarkose waren nur durchzustehen, weil ein gnädiges Schicksal den Kranken fast immer in Ohnmacht sinken ließ.

Die Angst des Kranken vor einem operativen Eingriff hat Daumier am Beispiel eines Mannes mit Zahnschmerzen treffend dargestellt. Der Behandler beugt sich von hinten über den Patienten, in der Hand den Hebel, mit dem er den verdächtigen Zahn entfernen möchte. Noch hindert ihn der zugekniffene Mund des verängstigten Patienten am Eingreifen können.

Das Milieu des Krankenhauses hat natürlich immer wieder Künstler beschäftigt. So enthält die Ausstellung u.a. auch einen Holzschnitt aus der Zeit um 1500, der einen Blick in den großen Krankensaal eines französischen Hospitals zeigt, in dem Bett an Bett steht, im Vordergrund ein Verstorbener von zwei Schwestern in einen Sack eingenäht wird, Ärzte und Pfleger sich um die Kranken kümmern. Ganz anders sind dagegen dann die Verhältnisse im Hôpital de la Charité in Paris, die ein Kupferstich aus dem Jahr 1635 zeigt. Die Kranken sind in ihren Betten durch alkovenbildende Vorhänge von ihren Nachbarn abgeschirmt, die pflegenden Brüder werden bei ihrer Arbeit, der Essenausgabe, von vornehm gekleideten Damen unterstützt. Die ganze Szene beeindruckt durch Würde, Wohlhabenheit und Sauberkeit. Fast 200 Jahre später datiert ein Bild von einem Krankenzimmer im Londoner Middlesex Hospital, das den Übergang der Krankenpflege in nichtkirchliche Kreise sehr deutlich erkennen läßt. Von den gleichen Künstlern (Rowlandson and Pugin) stammt eine Darstellung des großen Krankensaales für geistesranke Frauen im St. Luke's Hospital, gleichfalls in London. Auch William Hogarth verlockte das bewegte und aufregende Treiben, das Geistesranke in einer Klinik boten. Er hat das Londoner Bedlam Hospital aufgesucht und mehrere Gruppen von Kranken zu einem

eindrucksvollen Nebeneinander von verschiedenen Ausdrucksformen der Geisteskrankheit gestaltet: der depressive Patient neben dem manischen, die verschiedenen durch ihre unterschiedlichen Wahnvorstellungen geprägten Kranken, dazwischen die Pfleger und das weibliche Personal beim Versuch, einen widerspenstigen

Mann zu füttern, dazu zwei vornehme Damen, von denen eine mit einem Fächer den Blick auf einen nackten Mann abdeckt, der mit einer Krone auf dem Kopf offenbar der Wahnvorstellung, als König auf seinem Thron zu sitzen, nachgeht. Es handelt sich dabei um Besucherinnen, die das Krankenhaus zu ihrer Belustigung

#### Johannes Wechtlin, Amputation

Farbiger Holzschnitt von Johannes Wechtlin (1490–1530) aus Hans von Gersdorffs »Feldbuch der Wundartzney«, Straßburg, 1540.

Das Bein wurde abgebunden und dann abgetrennt. Die Wunde wurde mit einem vom Operateur selbst entwickelten blutstillenden Mittel behandelt und dann mit der Blase eines Ochsen oder Schweines eingebunden. Der Patient war in tiefer Ohnmacht. Der Mann im Hintergrund hat seine Operation bereits überstanden.





Böhner inv.

Anst. Stec. Scul.

◀ **Jacob de Gheyn, Anatomie-Unterricht von Pieter Paaw, Stich von A. Stock nach Jacob de Gheyn (1565–1629) aus Paaws »Succenturiatus Anatomicus«, Leyden 1616. – Im 17. und 18. Jahrhundert war Holland eines der großen Zentren der medizinischen Lehre.**

durchlaufen. Das Bedlam Hospital war übrigens eine wirkliche Sehenswürdigkeit für Fremde und Einheimische geworden, nachdem es Besucher zuließ, und hatte letzten Endes von den Eintrittsgeldern und Spenden auch beachtliche Einkünfte. Das Bild findet eine Parallele in dem »Irrenhaus« von Wilhelm von Kaulbach aus dem Jahre 1835, das in einem Stich von Caspar Heinrich Merz gezeigt wird. Man hat vermutet, daß Kaulbach zu seiner Arbeit durch Hogarths eben erwähntes Bild angeregt worden sei. Ein Vergleich beider Darstellungen spricht für diese Vermutung, wenn auch die szenische Komposition viel mehr geschlossen ist, die gleichen Krankheitstypen wie bei Hogarths »Bedlam Hospital« vorkommen, jedoch sind sie von stär-

kerer Ausdruckskraft. Die Besucher sind auch hier dabei, allerdings in Gestalt einer Angehörigen, die ihren teilnahmslosen männlichen Kranken vor den Handgreiflichkeiten einer Kranken zu schützen versucht. Der im Hintergrund stehende pfeifenrauchende Wärter ist als mißmutiger Betrachter der Vorgänge eingefügt. Eine Lithographie aus dem Beginn des 20. Jahrhunderts »Tanz im Irrenhaus« von dem Amerikaner George Bellows zeigt eine ganz andere Tendenz. Hier dienen Figuren, Tanzhaltungen, Mimik und Schwarzweißkontraste der Vermittlung einer Stimmung, aber auch der Karikierung menschlichen Normalverhaltens. Eine turbulente Komposition von Geisteskranken, deren Zustand sich aus Besonderheiten ihrer Hal-

tung, die wie in Momentaufnahmen erfaßt sind, ersehen läßt, bietet ein Werk von Robert Riggs aus dem Jahre 1945. Es stützt sich auf Studien des Künstlers in einer Anstalt für Geisteskranke in Philadelphia. Hier erlebt man noch die Zustände in einer solchen Klinik in der Zeit vor Einführung der modernen Psychopharmaka. Wer sich aus eigener Anschauung noch daran erinnern kann und mit den heutigen Verhältnissen vergleicht, wird sich dessen bewußt, daß die Psychiatrie einen erheblichen Schritt nach vorn getan hat, und dies sollte auch anerkannt werden. Aus der bloßen Verwahrung der Geisteskranken wurde der Weg gefunden zu einer in vielen Fällen wirksamen Behandlung. Die verschiedenen Lebensalter des Menschen, oft dargestellt als Stufenleiter von der Geburt bis zum Tode, finden sich auch auf dem Stich eines unbekanntes italienischen Künstlers aus dem späten 18. Jahrhundert. Die Skala des Menschenlebens reicht hier bis

zum Alter von 100 Jahren, also fast so lang, wie nach heutiger Erkenntnis die obere Grenze tatsächlich von der Natur gesetzt zu sein scheint.

Für den Historiker der Medizin sind die bildlichen Darstellungen von Geburtsszenen von hohem Wert. Heute ist die Entbindung im Krankenhaus zur Selbstverständlichkeit geworden; in den großen Industriestaaten der Welt gibt es Hausentbindungen praktisch nicht mehr. Um einen der Vorzüge der Entbindung im Hause wiederzugewinnen, ist das »rooming in« eingeführt worden, die Zusammenführung von Mutter und Kind im gleichen Zimmer. Betrachtet man nun aber die Bilder, die diese Ausstellung von Geburten früherer Zeiten zeigt, so bleibt dennoch ein eklatanter Gegensatz bestehen. Das Bild von der Geburt der Jungfrau Maria, ein Holzschnitt von Albrecht Dürer aus dem Jahre 1511, zeigt den großen Wohnraum eines wohlhabenden Patrizierhauses, in dem

## Warum baut ausgerechnet unsere Sicherheitsabteilung Totalschäden am laufenden Band?



verformt, welche Belastungen für die Insassen im Fahrgastraum auftreten.

Nur auf der Basis genauer Meßwerte ist es möglich, Karosserie- und Fahrzeugteile zu konstruieren, die bei einem Unfall Menschen schützen. Nicht nur Insassen, auch Fußgänger und Zweiradfahrer.

Wollen Sie mehr zu diesem Thema wissen?

Wir schicken Ihnen gern Informationsmaterial – natürlich kostenlos.

So widersprüchlich es klingen mag: Um sichere Autos entwickeln zu können, muß man Autos zerstören. Mit System, in sorgfältig geplanten Aufpralltests.

Die Aufpralltests liefern wertvolle Meßwerte. Zum Beispiel darüber, wie sich ein Auto bei einem Aufprall

 **Wir geben Antwort.**  
ADAM OPEL Aktiengesellschaft, Rüsselsheim

### Coupon:

Bitte schicken Sie mir Informationsmaterial.

Name

Straße

PLZ/Ort

ADAM OPEL  
Aktiengesellschaft  
Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 1560  
6090 Rüsselsheim





das Bett mit der erschöpften Wöchnerin in einem Alkoven steht, wo sie von zwei Frauen betreut wird. Am Bett der Wöchnerin lehnt die übermüdete und wohl bereits eingeschlafene Hebamme. Das Neugeborene wird von einer anderen Frau gebadet. Insgesamt sind außer der Hebamme und der Wöchnerin noch 10 weibliche Personen im Raum, die Beistand geleistet haben oder als Mägde oder Kochfrauen zum Haushalt gehören, vielleicht auch als Verwandte oder Nachbarinnen dem Ereignis beigewohnt haben. Der Holzschnitt von Jost Amman aus dem Ende des 16. Jahrhunderts zeigt die Kreißende auf dem Gebärstuhl, die Hebamme sitzt auf einem Schemel davor, zwei weitere Frauen halten die Gebärende und geben ihr Zuspruch. Im Hintergrund stehen zwei Astrologen am Fenster und beobachten den nächtlichen Himmel, bereit, im Augenblick der Geburt die Konstellation der Gestirne festzuhalten als Grundlage des Horoskops für den neuen Erdenbürger. Etwas anders spielt sich die Entbindung in einem Zigeunerlager ab, wie ein Bild zeigt, das Callot 1621 als Illustration einem in Nancy erschienenen Werk über das Leben der Zigeuner beigegeben hat. Inmitten eines ungestörten Zusammenseins von Männern und Frauen, die mit den verschiedensten Alltagsarbeiten beschäftigt sind, wie Kochen, Waschen, Essen, Nähen, Kartenspielen und manchem anderen, kommt eine Angehörige der Sippe nieder. Sie lehnt mit dem Rücken gegen einen Baum, drei Frauen leisten ihr

Beistand. Die Entbindung läuft ab als ein ganz normales Ereignis. Die Darstellung des Todes in der Kunst, oft in Gegenwart des Arztes, der ihn abwehrt oder sich als hilflos erweist, ist so häufig, daß sie ein abendfüllendes Thema für sich abgibt. Die Totentänze, ihre Aufforderung, sich immer dessen bewußt zu sein, daß man jederzeit abgerufen werden kann, das Nebeneinander von Patienten, dem Tod als Sensenmann und dem Arzt, die großen Massensterben aus den Zeiten der Pest und anderer Seuchen haben Motive geboten, die den Betrachter stets wieder berührt und ergriffen haben. Sie gehören auch zu einer Gesamtbetrachtung der Medizin, zu dem Teil dieser Wissenschaft, in dem die Ohnmacht des Arztes erkennbar wird und wo ihm nur die liebevolle Betreuung des Sterbenden verbleibt. Lassen Sie mich mit dem bloßen Hinweis darauf, daß auch einige Stücke dieser Ausstellung sich mit dem Ende menschlichen Lebens befassen, diese Vorausschau auf die verschiedenen Themen dieser Ausstellung beenden. Es war nicht meine Absicht, Sie dabei mit meinen Augen sehen zu lassen, was Sie nun erwartet. Ich wollte vielmehr die Zusammenhänge zwischen der künstlerischen Darstellung von Themen, die mit der Medizin in Zusammenhang stehen, und der Medizin selbst und ihrer Entwicklung an Beispielen deutlich machen. Lassen Sie mich zum Schluß meinen aufrichtigen Dank dem Veranstalter dieser Ausstellung sagen dafür, daß diese schönen Stücke von weit her zu uns gebracht wor-

#### Honoré Daumier, Der Landarzt, 1840

Mit wenigen Zügen zeichnet der scharfsichtige Karikaturist und Kritiker der bürgerlichen Gesellschaft in dieser Holzstich-Illustration eine Szene, die vom braven Landarzt, aber auch vom Elend und der Hoffnung der Armen handelt. Das Wirken des Arztes ist eines der Hauptthemen der Sammlung »Ars medica«.

den sind. Damit wird vielen Menschen etwas zugänglich gemacht, was sie sonst einzeln nur durch Zufall oder aber nie zu Gesicht bekommen würden. Die Medizin und der Arzt gehen jeden an, niemand entgeht dieser Berührung; ob man das nun gut finden mag oder nicht, die Tatsache als solche bleibt. Dies gilt für die großen Industriestaaten überall auf der Welt, und mehr und mehr Menschen werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten der ärztlichen Betreuung zugeführt werden. Darum ist es gut zu wissen,

wie sich die Dinge entwickelt haben, auf wessen Schultern wir Ärzte von heute stehen. Vielen ist der Zugang erleichtert durch visuelle Eindrücke, wie sie hier geboten werden. Manche werden dadurch vielleicht auch zu einer Beschäftigung mit literarischen Zeugnissen angeregt werden. Ich wünsche Ihnen – und damit gebe ich Ihnen den Weg frei in diese schöne Ausstellung –, daß Sie zum Nachdenken veranlaßt werden und sich Ihnen dann vielleicht auch die Medizin unserer Gegenwart in unverändertem Licht zeigt.



#### Bildnis des William Harvey

Kupferstich von Richard Gaywood, London, um 1650

1628, vor genau 352 Jahren, veröffentlichte der Londoner Hofarzt William Harvey seine epochemachende Entdeckung des Blutkreislaufs. Sein Porträt, ein zeitgenössischer Kupferstich, ist Teil der Sammlung »Ars medica«.

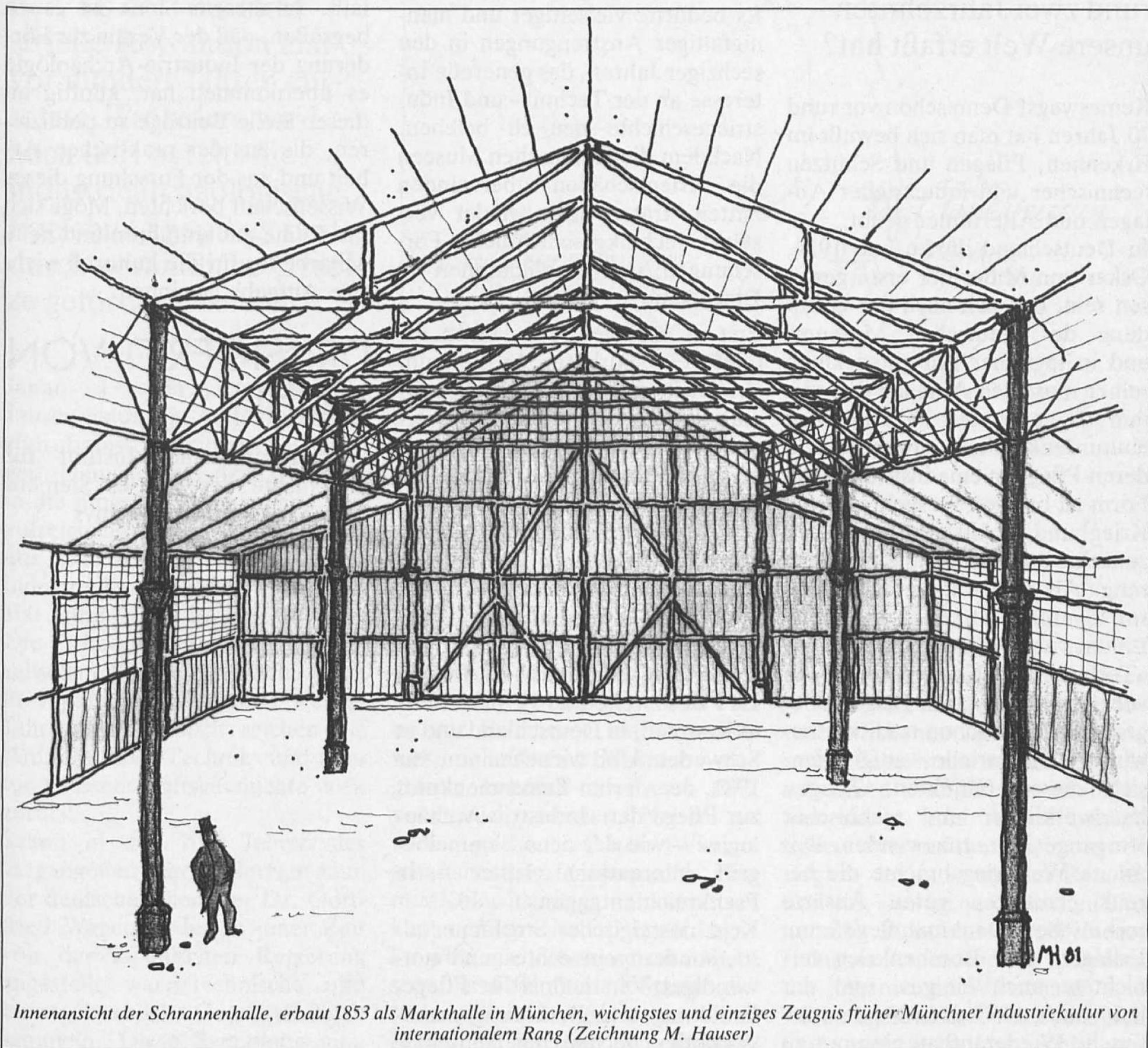




AKTUELLE NACHRICHTEN UND BERICHTE 1/1981

# INDUSTRIE- ARCHÄOLOGIE

VEREIN ZUR FÖRDERUNG  
DER INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE



*Innenansicht der Schrammehalle, erbaut 1853 als Markthalle in München, wichtigstes und einziges Zeugnis früher Münchner Industriekultur von internationalem Rang (Zeichnung M. Hauser)*

# »INDUSTRIE- ARCHÄOLOGIE«

**E**ine neue oder spezielle Form der Nostalgie-Welle, die seit rund zwei Jahrzehnten unsere Welt erfaßt hat?

Keineswegs! Denn schon vor rund 70 Jahren hat man sich bewußt im Erkennen, Pflegen und Schützen technischer und industrieller Anlagen und Altertümer geübt.

In Deutschland dürfte, um 1914, Oskar von Miller der erste gewesen sein, der sich nach der Gründung des Deutschen Museums und in logischer Fortentwicklung seiner musealen Aufgabe den von ihm so genannten »Technischen Kulturdenkmalen« zuwandte und deren Pflege in eine institutionelle Form zu bringen versuchte.

Krieg und Nachkriegszeit gaben zunächst anderen Problemen Vorrang. Aber 1932 konnten Professor Conrad Matschoss und Willy Lindner einen ersten Bildband mit »Technischen Kulturdenkmalen« vorlegen. Nun waren Heimatpfleger, aber auch schon traditionsbewußte Industrielle aufgerufen, sich diesen Objekten, Zeugen handwerklicher und technischer Vergangenheit, zuzuwenden. Der zweite Weltkrieg brachte die bereits erreichten guten Ansätze technischer Denkmalpflege zum Erliegen. Der Bombenkrieg vernichtete auch einiges, und der bald nach 1950 einsetzende stürmische Wiederaufbau ging nur zu

oft über alte schutzbedürftige Anlagen und wertvolle Objekte hinweg; nun forderte der Fortschritt seine Opfer.

Es bedurfte vielseitiger und mannigfaltiger Anstrengungen in den sechziger Jahren, das generelle Interesse an der Technik- und Industriegeschichte neu zu beleben. Nachdem die technischen Museen die Kriegsschäden überwunden hatten, traten auch wieder verstärkt technikgeschichtliche Forschungen und Publikationen in Erscheinung.

Erst in den siebziger Jahren erfolgte ein spürbarer Anstoß, um sich auch der technischen Denkmalpflege im Landschaftsbild erneut zuzuwenden. Hier waren namentlich die Engländer die Vorreiter; im Frühjahr 1973 hatten sie zum Ersten Internationalen Kongreß zur Erhaltung Industrieller Denkmale eingeladen, der im Bereich der Wiege unserer Industriellen Revolution, in und um Ironbridge, stattfand. Es folgten 1975 der zweite und 1978 der dritte Kongreß, in Deutschland und in Schweden. Und wir sehen nun, für 1981, der vierten Zusammenkunft zur Pflege der »Industrie-Archäologie« – wie der neue Sammelbegriff international lautet – in Frankreich entgegen.

Kein nostalgisches Strohfeuer also, sondern ein echtes und notwendiges Verständnis für Pflege, Erhaltung und Beachtung aussagekräftiger technischer Denkmale

im Landschaftsbild ist hier wirksam. Und es ist zu wünschen, daß die Interessennahme an diesem Thema auch weitere Kreise erfaßt. In diesem Sinne ist es zu begrüßen, daß der Verein zur Förderung der Industrie-Archäologie es übernommen hat, künftig an dieser Stelle Beiträge zu publizieren, die aus der praktischen Arbeit und aus der Forschung dieser Wissenschaft berichten. Möge sich die Reihe gut einführen und neue Mitarbeiter für die kulturell wichtige Aufgabe gewinnen.

**DR. SIGFRID VON  
WEIHER**

Werner-von-Siemens-Institut für  
Geschichte des Hauses Siemens  
Leiter des Siemens-Archivs

ERICH PAUER

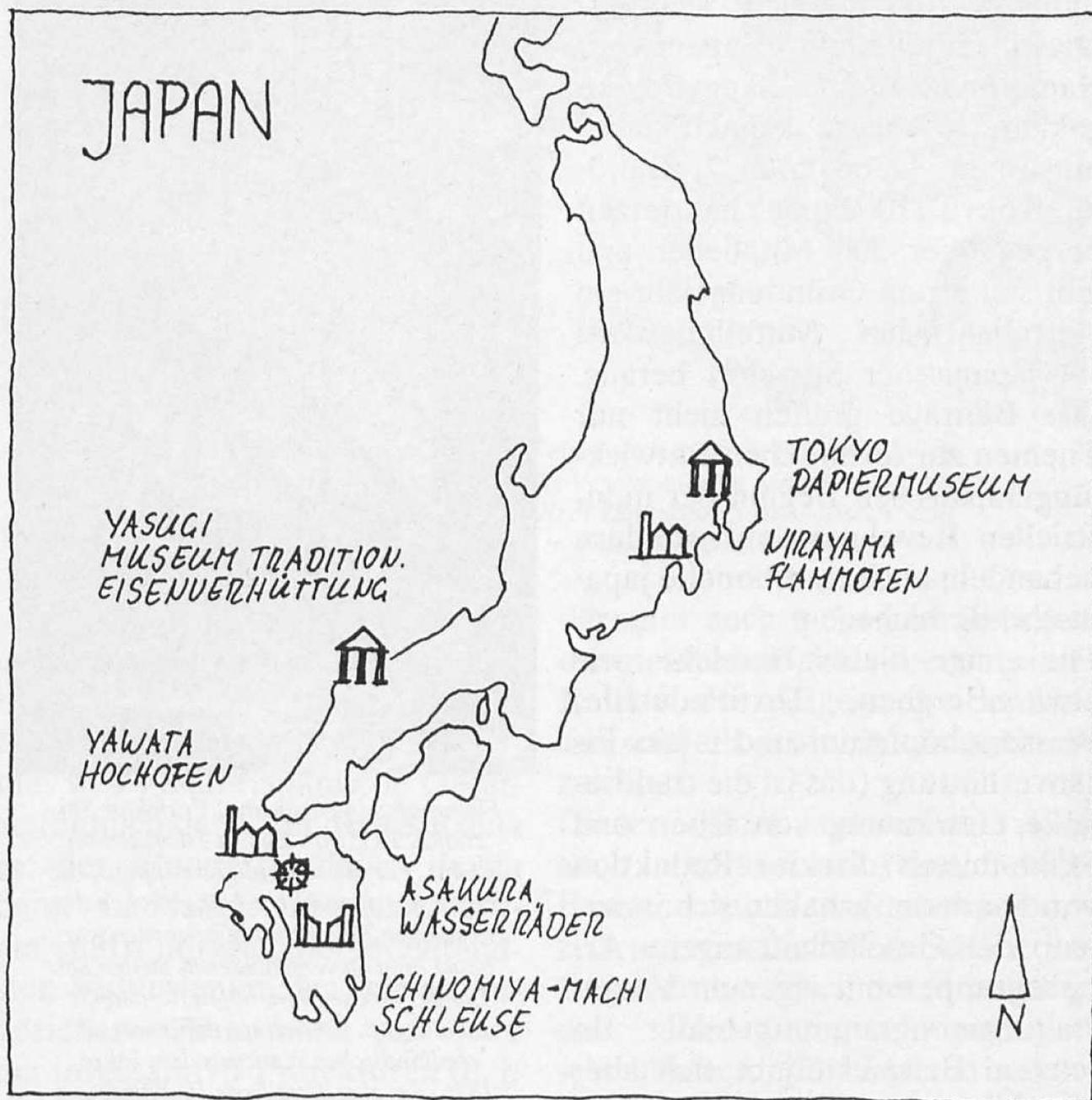
# INDUSTRIE- ARCHÄOLOGIE IN JAPAN

**D**ie gegenwärtigen Exporterfolge Japans sind um so überraschender, als dort die industrielle Revolution erst vor hundert Jahren einsetzte. Trotzdem wird auch dort bereits die industriearchäologische Forschung gepflegt und durch vorbildliche Gesetze gefördert.

Japan ist es in knapp hundert Jahren gelungen, vom Agrarstaat zum Industriegiganten aufzusteigen. Dem Japaner steht so die bis in die jüngste Vergangenheit heraufreichende »Geschichte« oft näher als dem Europäer, für den das industrielle Zeitalter nochmals 100 Jahre früher beginnt.

Die Gründung einer eigenen Gesellschaft für Industriearchäologie in Japan liegt zwar erst wenige Jahre zurück, doch reichen die Anfänge einer Technik- und (Natur-)Wissenschaftsgeschichte weit zurück.

Schon in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts begann der deutsche Chemiker Dr. Gottfried Wagener, der zu jener Zeit von der japanischen Regierung angestellt war, technische und kunstgewerbliche Gegenstände zu sammeln. Diese Sammlung ging



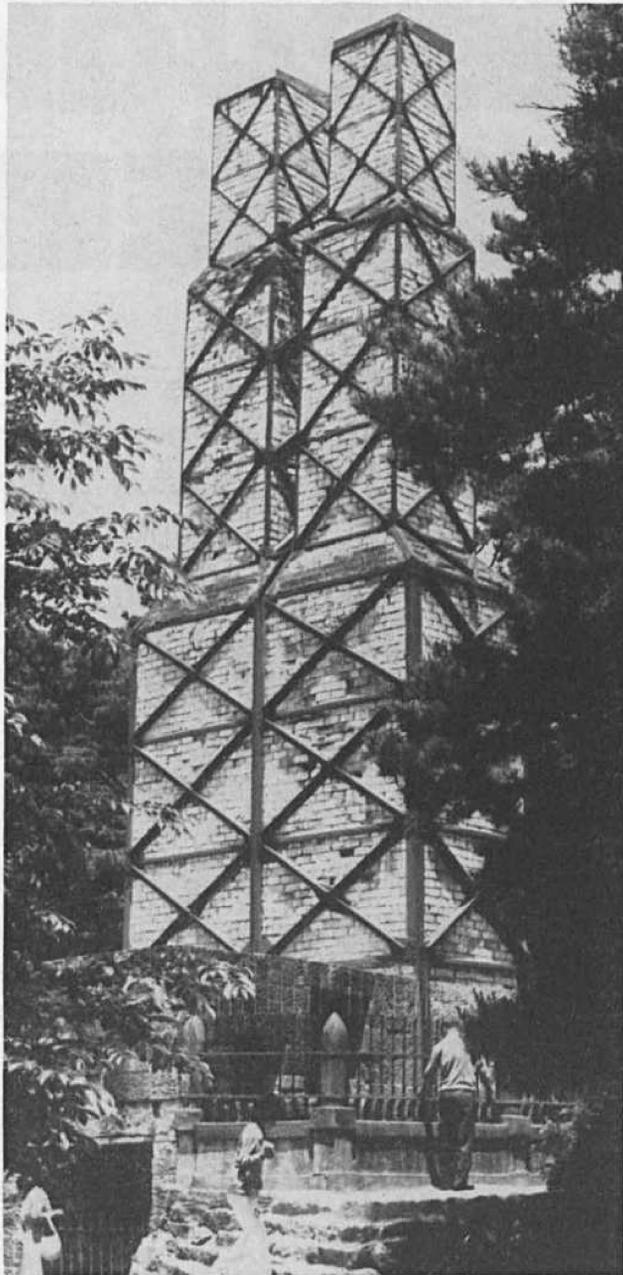
1886 dann in kaiserlichen Besitz über. 1921 wurden die ersten Pläne zur Errichtung eines (natur-)wissenschaftlichen Museums vorgelegt, konnten aber erst 1931 verwirklicht werden. Neben einem solchen (Natur-)Wissenschaftsmuseum (japanischer Name: Kokuritsu kagaku hakubutsukan; der japanische Begriff kagaku wird mit »Wissenschaft« übersetzt, umfaßt aber meist nur die Naturwissenschaften, was hier hervorgehoben werden soll) wur-

den eine Reihe anderer Museen technikgeschichtlicher Art eröffnet: Verkehrsmuseum, Postmuseum, Papiermuseum u. a. Sie alle schränken aber ihre Forschungs-, Sammlungs- und Ausstellungstätigkeit nicht auf den Zeitraum seit Beginn der industriellen Revolution ein, sind im europäischen Sinne also nicht ausschließlich der Industrie-Archäologie, sondern der allgemeinen Wirtschafts- und Technikgeschichte zuzuordnen. Diese nicht unbedingt als Nachteil

## ZIEL: UMFASSENDE AUFNAHME VON INDUSTRIEDENKMÄLERN

empfundene Verquickung von Technikgeschichte, Wirtschaftsge-  
schichte und Industrie-Archäolo-  
gie ist auch in den Mitteilungsblät-  
tern der 1977 innerhalb des (Na-  
tur-)Wissenschaftsmuseums in Tō-  
kyō gegründeten »Gesellschaft für  
Industrie-Archäologie« sichtbar.  
Diese Gesellschaft (japanischer  
Name und Adresse: Sangyō kōko  
gakkai, Kokuritsu kagaku haku-  
butsu-kan, Ueno kōen 7, Daitō-  
ku, Tōkyō 110, Japan) hat derzeit  
bereits über 300 Mitglieder und  
gibt seit ihrem Gründungsjahr ein  
vierteljährliches Mitteilungsblatt  
(in japanischer Sprache) heraus.  
Die Beiträge greifen nicht nur  
Themen zur technischen Entwick-  
lung Japans seit Beginn der indu-  
striellen Revolution auf, sondern  
behandeln auch traditionelle japa-  
nische Bereiche.

Für einige dieser Bereiche, wie  
etwa Bergbau, Textilindustrie,  
Wasserschöpfräder und tatara-Ei-  
senverhüttung (das ist die traditio-  
nelle Gewinnung von Eisen und  
Stahl mittels direkter Reduktion  
von Sandeisen), haben sich inner-  
halb der Gesellschaft eigene Ar-  
beitsgruppen mit eigenem Veran-  
staltungsprogramm gebildet. In  
letztem Beispiel ergibt sich aber  
eine Überschneidung mit dem Ar-  
beitsbereich einer schon länger  
bestehenden, speziell zur Erfor-  
schung dieser traditionellen Eisen-  
verhüttung gegründeten Gesell-  
schaft (mit Sitz in Hiroshima).  
Deren Forschungsgebiet hat sich  
in letzter Zeit von der traditionel-  
len Eisenverhüttung zur Erfor-  
schung auch der Anfänge der  
westlichen Hüttentechnik hin er-  
weitert und ist so bereits in das  
Gebiet der Industrie-Archäologie  
(ohne diesen Begriff zu verwen-  
den) vorgedrungen. Diese Gesell-



*Flammofen in Nirayama, Präfektur Shi-  
zuoka. 1853 von Egawa Tarōzaemon  
erbaut. Für die Verteidigung Japans, die  
durch das allmähliche Näherrücken der  
westlichen Mächte nötig geworden war,  
baute man an verschiedenen Stellen des  
Landes solche Flammöfen für den Ge-  
schützguß. Grundlage dafür war ein  
holländisches Werk aus dem Jahre  
1826, das eine detaillierte Beschreibung  
des Arsenal von Luik (heute Liège,  
Belgien) beinhaltet. Der Flammofen in  
Nirayama ist als einziger vollständig  
erhalten geblieben.*

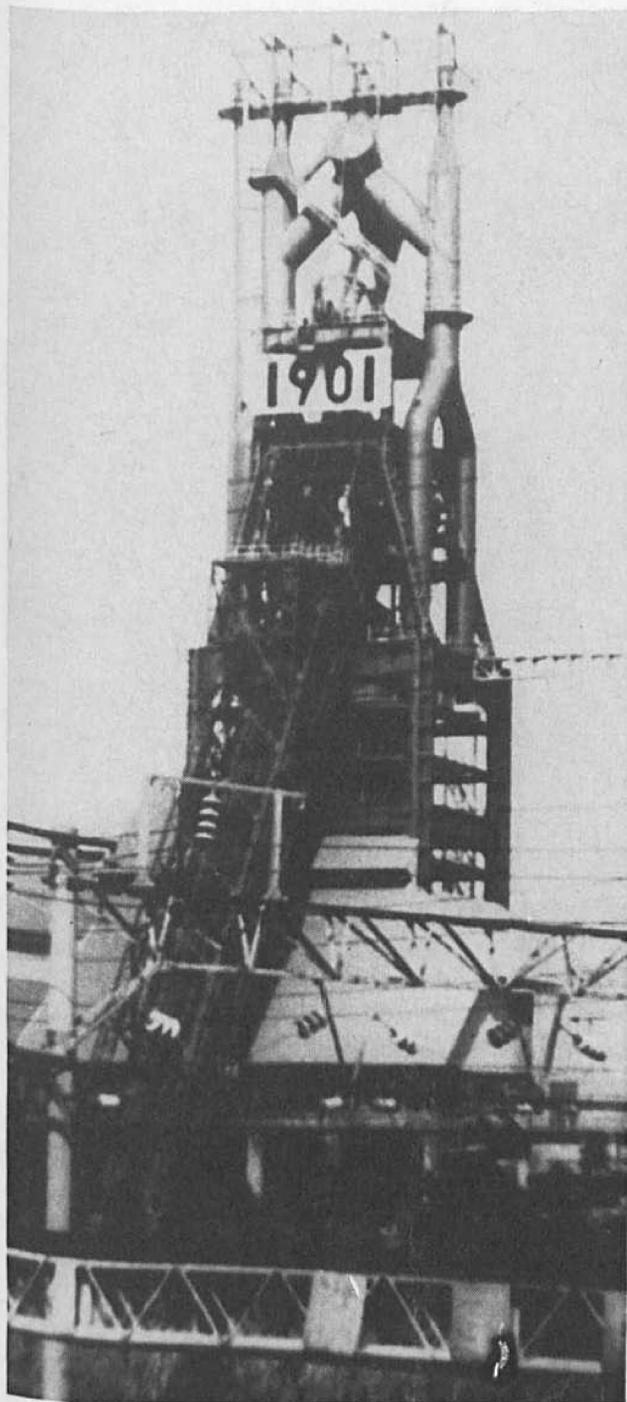
schaft gibt ebenfalls ein jährlich  
erscheinendes Mitteilungsblatt in  
japanischer Sprache heraus. Ähn-  
lich wie in diesem Beispiel ist ein  
Vordringen auf das Gebiet der  
Industrie-Archäologie auch bei  
anderen wissenschaftlichen Ge-  
sellschaften zu bemerken.  
Innerhalb der Gesellschaft für In-  
dustriearchäologie sind einige Re-  
gionalgruppen (in Niigata, in Na-

goya u.a.) entstanden, die sich  
speziell mit der Industrie-Archäolo-  
gie in ihren Heimatgebieten be-  
fassen wollen. Dies könnte der  
erste Ansatzpunkt zu einer umfas-  
senden Aufnahme von Industrien-  
denkmälern sein, was auch von  
der Gesellschaft selbst nachdrück-  
lich gefordert wird.

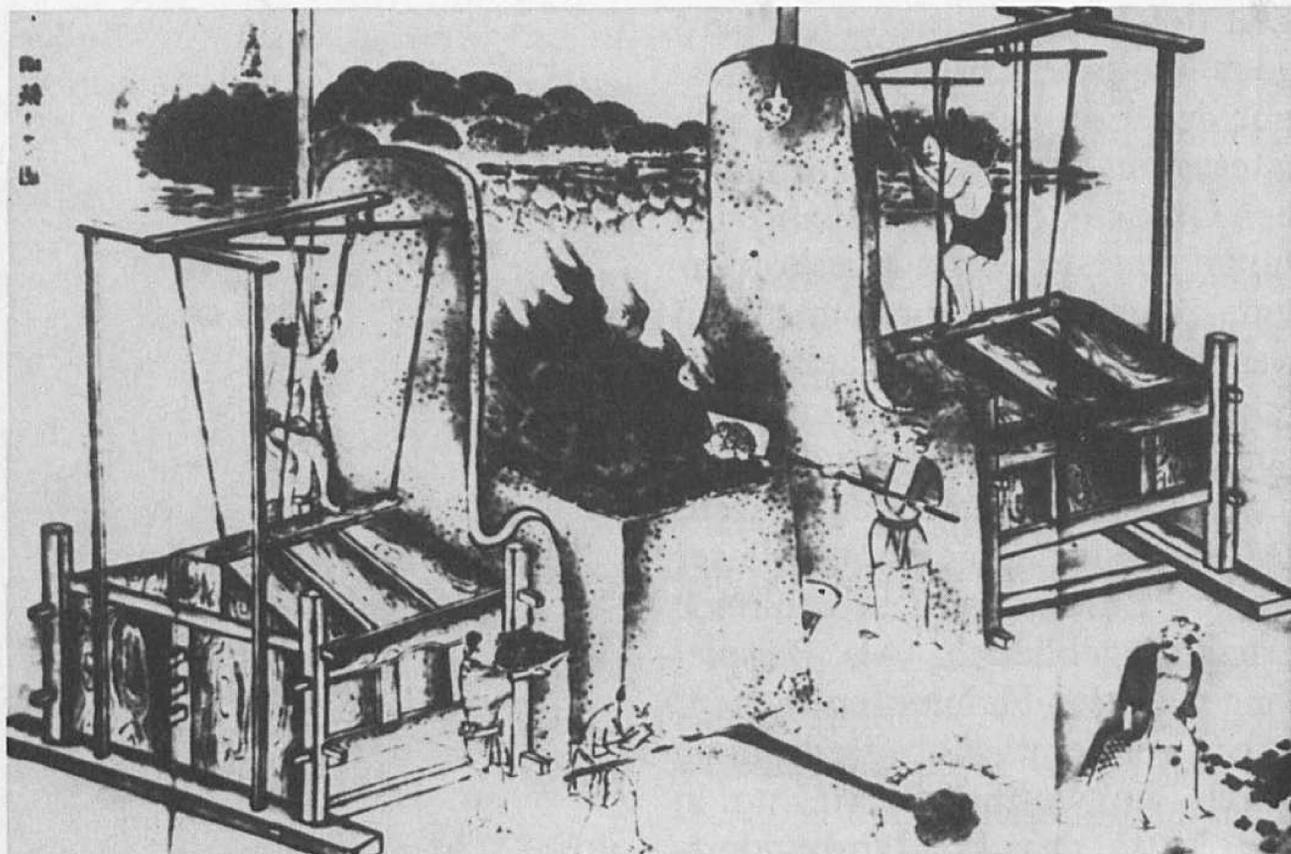
Unterstützend für die Erhaltung  
industrieller und technikgeschichtli-  
cher Denkmäler hat und wird sich  
in Zukunft noch die Gesetzeslage  
auswirken. Zwar gibt es kein ei-  
gens für industrielle oder techni-  
sche Denkmäler geschaffenes Ge-  
setz, doch bieten insgesamt drei  
ganz Japan betreffende Gesetze  
Möglichkeiten, ein industriege-  
schichtlich bedeutsames Bauwerk  
bzw. ein technisches Objekt zum  
Denkmal zu erklären. Der Begriff  
»Denkmal« wird in diesen Geset-  
zen sehr weit gefaßt: Man spricht  
von Nationalschätzen (kokuhō),  
Kulturgütern (bunkazai) und hi-  
storischen Örtlichkeiten (shiseki).  
Kulturgüter werden auch nach  
Gestalt und Bedeutung unter-  
schieden, etwas Ähnliches gilt für  
die historischen Örtlichkeiten. In-  
dustriegeschichtlich interessante  
Bauwerke und technische Objekte  
bzw. deren Überreste können nun  
(theoretisch) in jede dieser Grup-  
pen fallen.

Aufgrund des 1951 beschlossenen  
Gesetzes bezüglich der National-  
schätze und bedeutenden Kultur-  
güter wurden bislang zahlreiche  
herausragende frühgeschichtliche  
Artefakte und Funde, Gegenstän-  
de aus schrifthistorischer Zeit und  
berühmte Bauwerke unter »Denk-  
malschutz« gestellt. Allerdings hat  
noch kein in Zusammenhang mit  
der Industrie-Archäologie stehen-  
des Objekt Aufnahme in diese  
Gruppe gefunden. Dagegen wur-

## VORBILDLICHE GESETZE



1901 wurde der erste nach deutschem Muster und mit Hilfe deutscher Techniker der Gutehoffnungshütte erbaute Hochofen in Yawata, Präfektur Fukuoka, in Betrieb genommen. Das staatliche Stahlwerk in Yawata war nach mehreren fehlgeschlagenen Versuchen das erste moderne Stahlwerk von Bedeutung.



Der Betrieb eines Hüttenofens ist auf einer alten Bildrolle (wahrscheinlich 19. Jh.) dargestellt. Rohmaterial für die Verhüttung war Sandeisen, das mit Holzkohle in einem Prozeß direkter Reduktion sofort schmelzbaren Stahl erzeugt. Ein solcher Ofen ist in Yasugi komplett erhalten.

den auf einer niedrigeren Stufe im Rahmen der Gesetze bezüglich wichtiger materieller (im Gegensatz zu den immateriellen wie Festen etc.) Kulturgüter von 1954 und historischer Örtlichkeiten von 1951 bereits einige industriearchäologisch bedeutsame Objekte ausgezeichnet. Obwohl zum Zeitpunkt der Beschlußfassung dieser Gesetze von der Industrie-Archäologie in Japan noch keine Rede war, ermöglicht die breite Fas-

sung der Gesetze auch eine Mit-einbeziehung von technischen und industriearchäologischen Objekten. Neben diesen drei Gesetzen, die, weil gesamtjapanische Gesetze (ähnlich den »Bundesgesetzen« in der Bundesrepublik, denen dann »Landesgesetze« nachgeordnet sind), nur die allerbedeutendsten Kulturdenkmäler Japans einbeziehen sollen, kann nun jeder insgesamt 47 Präfekturen (d. i. »Bundesland« – flächenmäßig aber von meist geringerer Ausdehnung als in der Bundesrepublik) ein Objekt zu einem für die Präfektur wichtigen Kulturgut erklären und es so unter ihren direkten Schutz stellen. Ähnliches können die einzelnen Städte, aber auch noch kleinere Verwaltungsorgane für ihren Verwaltungsbe-  
reich bestimmen.

Mit Hilfe derartiger Gesetze und Verordnungen wurde bislang eine Vielzahl von historisch bedeutsamen Objekten und Örtlichkeiten,

darunter auch mehr und mehr industriearchäologisch bedeutsame Relikte, der Vergessenheit entrissen und als Kulturgüter gekennzeichnet.

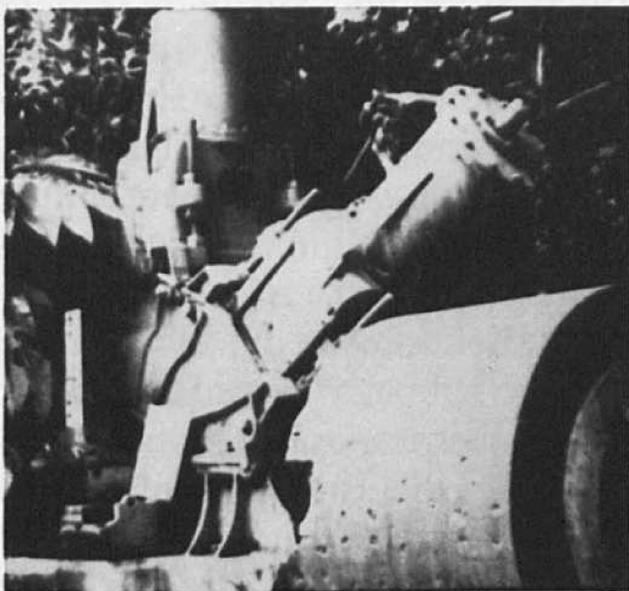
Diese Gesetze könnten zum Teil auch in veränderter Form für die Bundesrepublik, wo man ja derzeit an verschiedenen Stellen an Gesetzen bezüglich der Erhaltung und Einordnung industriegeschichtlicher Objekte arbeitet, nützlich sein.

Mancher Leser mag sich nun schon beim Lesen der Überschrift gefragt haben, welche Bedeutung die Industrie-Archäologie Japans denn für die Bundesrepublik haben könnte? Nun, die Frage ist berechtigt und nur allzu leicht zu beantworten.

Wir finden in Japan auf allen Ebenen ein starkes Interesse an historischen Objekten. Das wirkt sich für die Industrie-Archäologie insofern aus, als wir zahlreiche erhalten gebliebene Objekte aus der

## TECHNISCHE DENKMÄLER: EUROPÄISCHE ORIGINALE UNTERGEGANGEN JAPANISCHE NACHBAUTEN ERHALTEN

Zeit der Industrialisierung Japans noch heute besichtigen können. Für den Europäer ist das deshalb interessant, da viele der erhaltenen Objekte, die vor 100 Jahren in Japan neueste Technik verkörperten, zunächst Beschreibungen in westlichen Büchern nachgebaut oder aber aus dem Westen (Holland, Frankreich, England, USA u.a.) importiert worden waren. Dagegen sind Objekte aus dieser Zeit in Europa weniger zahlreich erhalten geblieben. Als Beispiel mag hier der Flammofen dienen. Die vermeintliche Bedrohung durch die westlichen Mächte in der Mitte des 19. Jahrhunderts und die Furcht vor drohender Kolonialisierung veranlaßte die damalige japanische Zentralregierung sowie eine Reihe von Lehensfürsten, enorme Verteidigungsanstrengungen zu machen und dabei in erster Linie die Küstenverteidigung auszubauen. Zur Bestückung der Küstenbatterien sollten eiserne Geschütze (Bronze war zu teuer geworden) gegossen



*Im Papiermuseum in Ōji, Tōkyō, sind nicht nur Beispiele traditioneller japanischer Papiererzeugung zu sehen, sondern auch Maschinen und Ausrüstungsgegenstände, die für die ersten Fabriken, die Papier nach westlichem Muster erzeugen sollten, nach 1868 aus Europa nach Japan gebracht wurden (hier: Holzschleifer).*



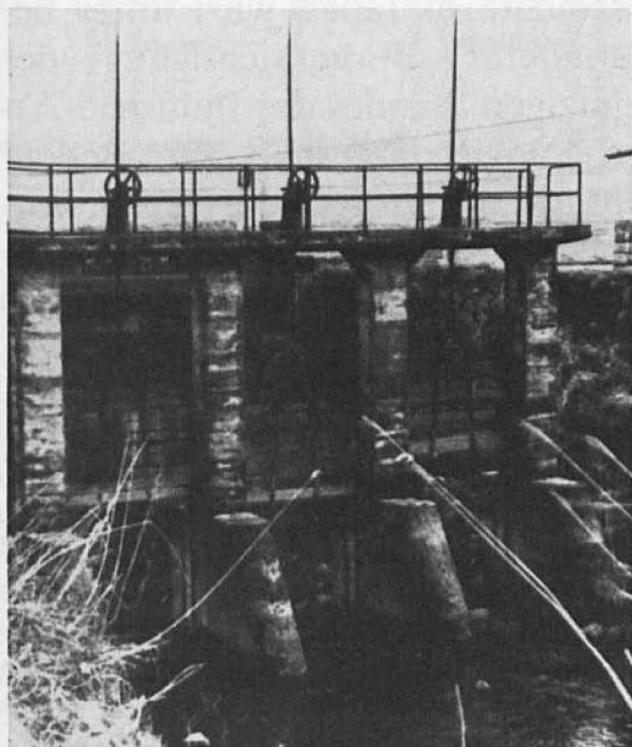
*Wasserradkombination in Asakura, Präfektur Fukuoka. Ein seltenes Beispiel hohen technischen Könnens. Die durch den Flußlauf angetriebenen Räder befördern in kleinen, seitlich am Rad angebrachten Trögen Wasser in eine Rinne, die das Wasser in die Felder leitet. Bauzeit: Anfang 19. Jahrhundert (seither mehrmals renoviert); Bewässerungsfläche 13 ha; Betriebszeit: Mai bis Oktober.*

werden. Da die bis dahin geübte Technik des Eisengießens es nur schwer ermöglichte, größere Mengen zu gießen (wie das für derartige Geschütze nötig war), mußte man das 1826 gedruckte Werk eines Holländers namens U. Huguenin zu Hilfe nehmen, der die berühmte Geschützgießerei in Lüttich (Liège) mit all ihrer technischen Ausstattung beschrieben hatte. Der darin beschriebene Flammofen wurde an mindestens zwölf verschiedenen Örtlichkeiten in Japan zu bauen begonnen (die Zahl der Stellen, an denen der Flammofen zur Gänze fertiggestellt und damit auch Geschütze gegossen wurden, ist unklar). Während nun in Europa – wo in praktisch allen Ländern Flammöfen zum Geschützguß verwendet wurden –, soweit mir bekannt ist, kein einziger dieser Öfen der

Nachwelt erhalten geblieben ist, besitzen wir in Japan ein komplettes Objekt in voller Größe, bestehend aus zwei Flammöfen mit insgesamt vier Herden (ein zweites Objekt in kleinerem Maßstab ist an einer anderen Stelle erhalten geblieben). Ebenso können wir in Japan mindestens 23 (bisher nachgewiesene) Brücken aus Schmiede- oder Gußeisen aus der Zeit zwischen 1868 und 1887 bewundern, während wir in Europa ähnliche Objekte schon sehr suchen müssen. Ähnliches gilt für frühe Zementöfen, aber auch für die Hochöfen. Eine Reihe solcher Beispiele aus verschiedenen Industriebranchen ließ sich noch aufzählen.

In Japan blieben also technische Denkmäler erhalten, die nicht nur Zeugnis geben von der »Industriellen Lehrzeit Japans«, son-

## AKTUELLE NACHRICHTEN



Schleuse in Ichinomiya-machi, Kumamoto-Präfektur. Nach der Entwässerung eines sumpfigen Gebietes in den 20er Jahren unseres Jahrhunderts mußte Sorge dafür getragen werden, daß durch den Aufstau des Flusses mittels dieser Schleuse die Möglichkeit zur Feldbewässerung bestehen blieb.

dern auch Beispiele europäischer Technik darstellen, die hierzulande kaum mehr zu finden sind. In Zusammenhang mit Deutschland muß nochmals auf den Chemiker Dr. Gottfried Wagener hingewiesen werden, der nicht nur als Chemiker, sondern auch als Techniker und Ingenieur Spuren in Japan hinterließ. So kann man die unter seiner Leitung gebaute, erste hölzerne Drehbank mit Fußantrieb in Japan noch besichtigen. Auch der mit Hilfe von Technikern und Ingenieuren der Gutehoffnungshütte in Japan errichtete erste Hochofen nach deutschem Muster aus dem Jahre 1901 ist heute noch innerhalb des Betriebsgeländes der Yahata-Eisenwerke in Kita-Kyūshū zu sehen. Zwei Dinge also sind es, die für uns die japanische Industrie-Archäologie besonders interessant machen: So könnten einerseits die gesetzlichen Grundlagen zum

Schutz von Kulturgütern und historischen Örtlichkeiten ein Beispiel für die Bundesrepublik geben, und andererseits sind in Japan selbst technische Objekte und Industriedenkmäler in großer Zahl erhalten geblieben, die den Technologietransfer in der »Industriellen Lehrzeit Japans« treffend verdeutlichen und über den Stand der Technik des jeweiligen Herkunftslandes zu einer bestimmten Zeit handfeste Aussagen machen.

**H**ier sollen in Zukunft regelmäßig aktuelle Nachrichten und Hinweise veröffentlicht werden. Wir freuen uns über Ihre Unterstützung. (Die Red.)

**I**n der Zeit vom 14. bis zum 20. September 1981 wird in Lyon der »Vierte internationale Kongreß für die Erhaltung technischer Denkmale – ICCIH 81« stattfinden.

Neben mehreren Exkursionen ist u.a. die Diskussion folgender Themen vorgesehen:

- Technische Ausbildung und industrielles Erbe
- Probleme technischer Freilichtmuseen
- Industrie-Archäologie – Definition des Fachgebietes
- Quellen der Industrie-Archäologie
- Der technisch-wirtschaftlich-soziale Zusammenhang
- Industrialisierung in der Stadt
- Wirtschaftliche und gesell-

Unser Autor:

*Erich Pauer wurde 1943 in Wien geboren, studierte an den Universitäten Wien und Tokio Japanologie, Völkerkunde, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte und promovierte zum Dr. phil. Seit 1977 arbeitet er als Lektor am Japanologischen Seminar der Universität Bonn. Sein gegenwärtiger Forschungsschwerpunkt ist die neuere Wirtschafts- und Technikgeschichte Japans.*

schaftspolitische Aspekte der Wiederherstellung von Objekten

- Praxis und Bedeutung der Nutzung historischer Gebäude
- Archäologie der Industrie
- Arbeiterwohnungen und -häuser, Herrschaftssitze
- Organisation und Praxis der Arbeitsstätten

**V**on der Fachhochschule Augsburg erreichte uns folgende Nachricht:

Mit Beschluß vom 19.11.1980 wurde dort ein Institut für Technikgeschichte gegründet, zu dessen Leiter Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Ruckdeschel bestellt wurde. Vorrangiges Ziel wird die Inventarisierung und Dokumentation technikgeschichtlicher bzw. industriearchäologischer Objekte im Bereich Schwaben sein. Prof. Ruckdeschel ist bereits durch zahlreiche einschlägige Veröffentlichungen und Fachvorträge bekannt geworden.

**R**ettet die Schranken- halle: Die Schranken- halle, wichtigstes und einziges Zeugnis früher

## AKTUELLE NACHRICHTEN ZUSAMMENFASSUNGEN SUMMARIES - RÉSUMÉS

**Münchener Industriekultur von internationalem Rang, ist nun von Zerstörung durch Abbruch bedroht.**

Die Schrammenhalle wurde nach kurzer Bauzeit 1853 vollendet. Von der heutigen Freibank am Viktualienmarkt in südöstlicher Richtung verlaufend, erstreckten sich zwischen einem Mittelteil und zwei Flügelbauten aus Stein zwei 164 m lange offene Eisenhallen von basilikalem Querschnitt. Sie wurden 1870 geschlossen, dienten Marktzwecken und Ausstellungen. 1905 waren sie Schauplatz einer beachtlichen Messe des Eisenwarenhandels. Der Bau der Großmarkthalle 1914 machte sie überflüssig, sie wurden nach und nach abgebrochen. Glücklicherweise blieb ein Teil von 120 m Länge erhalten, da er 1926 auf dem Gelände des Gaswerks an der Dachauer Straße als Lagerhalle Verwendung fand. Aus feuerpolizeilichen Gründen ummantelte man einige der gußeisernen Säulen mit Stahlbeton.

Die Schrammenhalle ist, nachdem wichtige Beiträge aus Münchens Anfangszeit der Industrialisierung – Wintergarten Max' II, Glaspalast, Großhesseloher Brücke – nicht mehr sind, einziges und wichtigstes Zeugnis einer frühen, hochentwickelten Industriekultur. Der Baumeister Carl Muffat verwendete erstmals im süddeutschen Raum den nur wenige Jahre vorher entwickelten Polonceau-Träger. Zwar ist die Form verunklart durch die senkrechten Hängesäulen, sicher aber in der formalen Ausbildung der Druckstäbe und im Entwurf Muffats – der dann vom Unternehmer Maffei grund-

los abgeändert wurde. Die Konstruktion ist von einer transparenten Leichtigkeit und stupenden Kühnheit, die auch den Laien fasziniert. Die Konstruktionsteile zeigen noch die für den Wiederaufbau angebrachten Kennziffern, sind also seit über 50 Jahren nicht mehr unterhalten worden. Trotzdem ist ihr Zustand derart, daß man über die Qualität des Materials staunen muß.

Da das Gelände von den Gaswerken für Neubauten benötigt wird, ist die Schrammenhalle, ein Ingenieurbau von internationalem Rang, erneut von Zerstörung durch Abbruch bedroht. Obwohl Gutachten für eine Wiederverwendung der Halle vorliegen, scheut man – vielleicht auch in Unkenntnis der Sachlage – die Mehrkosten der Demontage der betonummantelten Säulen. Dabei wäre eine Transferierung der Halle auf ihren alten Platz leicht denkbar. Welche Bereicherung, welchen Charme, welche Atmosphäre frühe Glas-Eisen-Architekturen aufweisen, zeigen gutgestaltete Beispiele unserer Zeit wie der Mercato Nuovo in Florenz.

*Volker Hütsch*

*Wir verweisen auf den kürzlich erschienenen Band »Der Münchener Glaspalast« von Volker Hütsch, der eine Würdigung früher Münchener Ingenieurbaukunst enthält (die Red.).*

### **Z**usammenfassungen/ Summaries/ Résumés

Industrie-Archäologie in Japan, E. Pauer

Die Entwicklung der Pflege der Technik- und Wissenschaftsge-

schichte in Japan wird unter besonderer Berücksichtigung des jetzigen Standes der Industrie-Archäologie dargestellt. Die Bedeutung für Europa liegt in den vorbildlichen gesetzlichen Grundlagen und in der Tatsache, daß noch technische Denkmale existieren, die auf bereits untergegangene europäische Vorbilder zurückgehen.

Industrial Archaeology in Japan, E. Pauer

The development of the preservation of technical and scientific monuments together with the actual status of industrial archaeology in Japan is described. For Europe are important the excellent supporting laws and the fact that there are technical monuments in existence, which are based on already lost European examples.

L'archéologie industrielle en Japon, E. Pauer

L'auteur décrit en détail l'histoire de la conservation des monuments techniques et scientifiques aussi que la situation d'aujourd'hui de l'archéologie industrielle. L'importance pour l'Europe est surtout dans les lois exemplaires, et dans le fait, qu'ils existent encore des monuments techniques basés sur des monuments européens déjà péris.

Einführung in Industrie-Archäologie / Introduction to Industrial Archaeology / L'archéologie industrielle – une introduction / Sigfrid von Weiher

Die Schrammenhalle in München – ein Beispiel einer frühen Eisenkonstruktion / The old market hall in Munich – an example for an early iron construction / La vieille halle de marché à Munich – l'exemple d'une construction ancienne de fer / Volker Hütsch

# DIE UHREN UND DAS ZEITBEWUSSTSEIN

Etwas in der Kultur- und Geistesgeschichte Seltenes ist es, daß ein technisches Produkt nicht nur die äußere Umwelt und dadurch indirekt im Laufe der Jahre auch das Verhalten und Empfinden der Menschen verändert, sondern daß es unmittelbar die Mentalität formt, daß Technik eine sehr feine, tiefgehende und langfristige Wirkung auf den Geist ausübt. Für den Hochmut des »Geistes« ist das eine Provokation, aber die Geschichte der Uhren liefert im Rahmen der europäischen Kultur dafür einen Beweis. Ein Instrument, das eigentlich nur als stummer Diener gedacht war, hat Eigengesetzlichkeit und eine Mitbestimmungsmacht entwickelt, die erstaunlich ist. Es soll hier versucht werden, dieses Phänomen im Prinzip zu erfassen sowie die historische Entwicklung in den Ansätzen zu umreißen.

Die Uhr ist ja eine kleine Maschine, das heißt es handelt sich um »mechanische Vorrichtungen aus festen und beweglichen Teilen, bei denen die beweglichen Teile durch zugeleitete Energie... in vorgeschriebenen Bahnen und regelmäßiger Wiederkehr bewegt werden«. Was diese Maschine produziert, ist kein Gegenstand und keine Energie, sondern eine Information, eine ständig wechselnde aktuelle Information. Die Uhr produziert nicht Zeit, aber Zeit-Information, sie ist ein in immerwährender Funktion befindliches Meßinstrument. So nüchtern gesehen in ihrer Verwandtschaft mit allen möglichen sonstigen Meßinstrumenten wirkt es zunächst besonders befremdlich, daß von ihrer bescheidenen, nicht selbständigen, sondern immer ohnehin stattfindenden gleichem Vorgang nur registrierenden Rolle eine besondere, in ihrer

Abstraktion geheimnisvoll anmutende Aktivität ausgeht.

Die Wirkungsmächtigkeit der Uhren in der europäischen Neuzeit ist aber vor allem darin begründet, daß sie ihr Prinzip, ihr Wesen, nicht in stolzer Selbständigkeit durchsetzten, daß der »Geist der Uhr« nicht etwas völlig Neues darstellte, sondern daß die Uhr erstens mitwirken konnte, Tendenzen zu fördern, weiterzuführen und durchzusetzen, die im weltanschaulich begründeten Zeitbewußtsein vor allem religiöser Art schon vorbereitet waren, und weil sie zweitens rechtzeitig die Rolle eines idealen Helfers übernehmen konnte bei Wandlungsprozessen in der Gesellschaft, die einen immer perfekteren Umgang mit der Zeit forderten. Im geistigen und im praktischen Leben kam es zu einer Art Symbiose von Uhr und europäischer Gesellschaft, zu einem beiderseitig förderlichen Zusammenspiel, zu einer Integration.

In dieser Grundposition zeigt sich die Ambivalenz, die Zweideutigkeit des Wesens der Uhr: sie wird zunächst erlebt und auch verstanden als Symbol für die von Gott geschaffene zeitliche Ordnung und wird zunehmend auch verstanden und benutzt als praktisches Instrument sehr menschlichen, die von Gott geschaffene Welt verändernden Planens und Handelns.

Die Räderuhr, an die wir vorwiegend denken, wenn wir heute von Uhren sprechen, und mit der ruckartig eine sich ständig beschleunigende Entwicklung ausgelöst wurde, entstand an der frühen Schwelle zur modernen Zeit, genau genommen zwischen 1270 und 1300, am Beginn der letzten Epoche des Mittelalters, ebenso aber auch am Beginn der Renaissance in Italien, der ersten Epoche der

Neuzeit. Die Uhr repräsentiert wesentliche Züge des Zeitbewußtseins jenes Weltbildes, das von Babylonien bis zum Christentum die frühen Phasen unserer Kultur bestimmte. Sie hat von daher eine früher deutlicher gespürte Würde als Veranschaulichung und Verwalterin von Gottes Zeit. Über einige Jahrtausende hinweg war ein Zeitbewußtsein aufgebaut worden, in dem vorab Zeit generell als eine Kategorie von zentraler Bedeutung erschien, in dem insbesondere aber die lineare Vorstellung einer bruchlosen, gleichmäßigen, folgerichtigen Bewegung auf ein Zukunftsziel hin deutlich formuliert wurde. Die Uhr und die von ihr angezeigte Zeit weiß nichts von einem Anfang oder einem Ende von Zeit oder Geschichte, aber das dazwischen liegende strenge, unwiderfliche Abrollen der Zeit wird von ihr für jedermann über theoretische Vorstellungen hinaus unmittelbar anschaulich gemacht.

Neben diese zunächst vorwiegende Haltung, sich in Welt und Zeit einzuordnen, tritt aber mit der Renaissance sich sprunghaft steigend die aus höherem Selbstbewußtsein folgende Kraft und Lust, die Zeit zu beherrschen und zu nutzen. Zeit wurde im Hinblick auf die unendliche Zahl der in ihr liegenden Variationsmöglichkeiten als Spielraum menschlicher Freiheit empfunden. Auch dieser Einstellung gegenüber der Zeit diente die Uhr, indem sie die Zeit praktisch und zuverlässig gliederte, beobachtbar und kontrollierbar machte, indem sie den großen Strom der Zeit bändigte und zähmte, in unendlich viele neutrale, austauschbare kleine Einheiten auflöste und manipulierbar machte und ein großes Feld für rationales Handeln bereitete.

Wenn wir recht nüchtern auf das Instrumentarium sehen, das die Uhr im Umgang mit der Zeit zur Verfügung stellt, so handelt es sich um die Bestimmung von Zeitstrecken und Zeitpunkten. In diesen beiden Funktionen oder Fähigkeiten gründet die Macht der Uhren. Im Unterschied zu gewissermaßen »zeitfreien« Kulturen wie in Indien oder Afrika will der Europäer nicht orientierungslos in einem amorphen, weichen Zeitmeer dahintreiben, sondern sich nach eigener Absicht innerhalb der Zeit bewegen. Dazu muß sie quantitativ und qualitativ strukturiert werden.

Die Bestimmungen von Zeitstrecken und Zeitpunkten sind von Erlebnis und Nutzung her verwandte, aber doch deutlich unterschiedene Phänomene. Die Messung und Bewertung von Zeitstrecken ist dabei wohl das Wichtigere. Hierbei schimmert oft der religiös erlebte Rang einer von höherer Macht anvertrauten Lebenszeit durch. Hier liegt aber auch die Motivation für die abendländische Dynamik, der es darauf ankommt, den Ertrag pro Zeiteinheit zu steigern, indem die Tätigkeit oder Produktivität intensiviert wird. Die Beschleunigung, das moderne »Tempo«, ist eine spezielle Form des Versuchs von Wertsteigerung in begrenzten Zeiteinheiten und der naheliegenden Lockung, Inhalte gleicher Zeitstrecken zu vergleichen.

Die Fixierung, Einhaltung und Kontrolle von Zeitpunkten, von Terminen, ist zum Teil nur Anhängsel der Festlegung solcher Zeitstrecken, deren Anfang, vor allem aber deren Abschluß kontrolliert werden soll, um z.B. eindeutig zu bestimmen, ob eine Leistung wie geplant innerhalb einer definierten Frist erbracht worden

ist. Die Uhr wird hier zum unbestechlichen, harten Richter über menschliche Leistungen, über die Fähigkeiten, in zeitlichem Rahmen festgesetzte Ziele zu erreichen. Dieses Wächteramt hinsichtlich der Erfüllung zeitlicher Normen wird der Uhr heute von Kritikern der Leistungsgesellschaft vor allem angekreidet.

Von diesem Zeitpunkt als Abschluß einer Zeitstrecke zu unterscheiden ist der Zeitpunkt, der der Synchronisation verschiedener Abläufe dient. In einfachen, unkomplizierten Kulturen gibt es diese Notwendigkeit kaum. Je entwickelter, arbeitsteiliger, vielfältiger, bevölkerungsdichter und auf Leistungssteigerungen angewiesener die Kulturen werden, desto stärker oder enger das Netz gegenseitiger Verflechtungen und der Zwang, verschiedene Abläufe so zu koordinieren, daß sie sinnvoll ineinandergreifen, statt sich gegenseitig zu behindern. Mangelnde Zeitkoordination führt zu Leistungsverlusten und Unlustgefühlen.

Wie man zur Orientierung im Raum Karte und Kompaß braucht, so benötigt man zur Orientierung in der Zeit Uhr und Kalender. Es ist zwar sehr schön, entspannend und empfehlenswert, gelegentlich ohne Karte und Kompaß durch die Landschaft zu stolchen oder am ersten Urlaubstag die Armbanduhr in eine Schublade zu tun und sich dem natürlichen Rhythmus der Tage hinzugeben. Aber für das normale Leben und zur Erbringung des eigenen Leistungsbeitrags in einer arbeitsteiligen Gesellschaft sind Uhr wie Kalender nicht zu entbehren. Ohne diese Hilfsmittel erschwert man sich das Leben, ist man unhöflich gegen andere und schadet der Gesellschaft. Das heißt aber auch, daß wir uns in eine gewisse Abhängigkeit von Uhren begeben haben.

Der Wille, die Zeit zu strukturieren, zu gliedern, um ihren geahnten Wert besser ausschöpfen zu können, entwickelte sich für Europa kennzeichnenderweise nicht zuerst in den Städten und im Hinblick auf Arbeit und Wirtschaft, sondern in den Klöstern des Frühen Mittelalters und Hochmittelalters. In den Mönchsorden wurde eine regelmäßige Gliederung des

Tages in 3-Stunden-Einheiten durchgeführt. Von zunächst drei Zeiten für Andacht und Gebet kam man schließlich im 6. Jahrhundert zu sieben solchen Andachtsstunden. Damit war der größte Teil des Tages in ein klares Zeitschema gefaßt. »Kauft die Zeit aus!« war die dahinterstehende Mahnung Benedikts.

Zur sorgfältigen Einhaltung der vorgeschriebenen Stunden bediente man sich in den Klöstern der Sonnenuhren, der Wasser-, Öl- und Kerzenuhren. Die Kontrolle der Zeitmessung war speziell dafür bestimmten Brüdern, den Vigilallis, übertragen, die z.B. die Wasseruhren zu wenden oder Wasser bzw. Öl nachzugießen, das Abbrennen der Kerzen und ihren rechtzeitigen Ersatz zu beachten, jahreszeitliche Korrekturen der Temporalstunden durchzuführen, die Zeit auszurufen oder später durch Anschlagen der Glocken mitzuteilen hatten. Im 6. Jahrhundert erwähnt Casiodor, daß er in seinem Kloster Vivarium eine Sonnenuhr und als technische Ergänzung für die sonnenlosen Stunden eine Wasseruhr habe aufstellen lassen. Und er ergänzt, die Uhrzeiten sollten die Soldaten Christi wie mit lauten Trompeten zum Dienst rufen – auf lateinisch: quasi tubis clangentibus evocantur.

Die Benutzung der Glocken für die Zeitangabe kam anscheinend im 5. Jahrhundert in den Klöstern auf. Anfang des 7. Jahrhunderts verfügte Papst Sabinianus, daß alle Klostersglocken täglich siebenmal geläutet werden müssen. Die akustische Verbreitung der Uhrenzeit, die schon in Rom als Aufgabe des Bucinator mit seinem Ausrufen der Zeit wahrgenommen wurde, war eine geschickte Übergangslösung bis zur stärkeren Verbreitung der Uhren selbst in den späteren Jahrhunderten.

Nach der langen Zeit vorwiegend religiös bestimmter Gewöhnung an die Disziplinierung des Lebens durch Anpassung an eine immer deutlicher in Erscheinung tretende Stundengliederung des Tages kam es zu Beginn des Spätmittelalters, offenbar zwischen 1270 und 1300, zur entscheidenden Erfindung der Räderuhr (in Europa), deren geniales technisches Prinzip viele Vorteile für Ganggenauig-

## Der Sand-Uhrmacher. Beim Stunden-Glas der Zeit, denk an die Ewigkeit.



Ein Sand-Uhr-Glas ist unser Werk,  
darinnen die Gedancken lauffen,  
und sich, wie lauter Berge, hauffen,  
Zu Freuden oder Reu und Schmerz.  
Wol dem, der dieses Glas umwendet  
Zum guten Lauff, eh er böß endet.

Der Sand-Uhrmacher.

Beim Stunden-Glas der Zeit, denk an die Ewigkeit.

Ein Sand-Uhr-Glas ist unser Werk,  
darinnen die Gedancken lauffen,  
und sich, wie lauter Berge, hauffen,  
Zu Freuden oder Reu und Schmerz.  
Wol dem, der dieses Glas umwendet  
Zum guten Lauff, eh er böß endet.

keit, einfache Wartung, lange Lebensdauer, zahlreiche Einsatzmöglichkeiten bei unterschiedlichen Größen und Typen, für spätere Perfektionierung einzelner Uhrenteile, Verbilligung und Verbreitung bot. Diese Erfindung kam wie manche ihrer späteren Verbesserungen »zum rechten Zeitpunkt«, weil die Entwicklungen in Gesellschaft, Wissenschaft, Technik und Wirtschaft eine ständig zunehmende Verbreitung genauer Zeitinformationen unbedingt benötigten.

Die Genialität und Wirkungsmacht dieser Erfindung ist erst im 20. Jahrhundert voll erfaßt worden. Als ein Beispiel für diese Würdigung der Macht der Uhrentiere ich einige Sätze aus dem

1934 erschienenen Buch »Technics and Civilisation« des Amerikaners Lewis Mumford, der bei uns vor allem durch sein Werk »Der Mythos der Maschine« bekannt ist: »Die Uhr, nicht die Dampfmaschine, ist die maßgebende Maschine für das moderne Industriezeitalter... Noch heute ist keine Maschine so allgegenwärtig. Hier erschien ganz zum Beginn der modernen Technik geradezu prophetisch die präzise und automatische Maschine, die sich nach weiteren Jahrhunderten als höchste Vollendung der Technik in allen industriellen Bereichen herausstellte... Die Uhr ist eine Art Kraftmaschine, deren »Produkt« Sekunden und Minuten sind: durch ihr eigenstes Wesen

Der Uhrmacher.  
Seyd bereit, weil es Zeit.



Last uns die guldne Stunden kauffen,  
weil noch das Lebens-Uhrwerck geht,  
eh die Gewigter schnell ablauffen,  
und der bezirckte Zeiger steht;  
dann an dem letzten Blick der Zeit  
hängt Wol und Weh der Ewigkeit.

Der Uhrmacher.  
Seyd bereit, weil es Zeit.

Last uns die guldne Stunden kauffen,  
weil noch das Lebens-Uhrwerck geht,  
eh die Gewigter schnell ablauffen,  
und der bezirckte Zeiger steht;  
dann an dem letzten Blick der Zeit,  
hängt Wol und Weh der Ewigkeit.

Sanduhrmacher und Uhrmacher,  
beide aus: Abbildung der ...  
Hauptstände ... von Christoff  
Weigel, Regensburg 1698  
(Buchtitel gekürzt)  
Text von Abraham a Sancta Clara

altbewährte Maschine ist? Offenbar ist sie uns meistens so nahe, daß die erforderliche Distanz fehlt, um sie zu bemerken.

Schwerer erkennbar als die Funktion der Uhr in den Abläufen von Technik, Wirtschaft und Gesellschaft ist die Funktion der Uhr als anregendes Modell im Geistesleben, ihre Mitwirkung an der Prägung ganz bestimmter Denkweisen. In unmittelbarer Ableitung aus dem Konstruktionsmodell der Räderuhr muß noch auf das Widerspiel von Antrieb und Hemmung hingewiesen werden, auf die sogenannte »rückfallende« Bewegung, die Zerhackung eines Bewegungsablaufs in alternierende Phasen des Vorwärts und Rückwärts. Anders formuliert kann man auch sagen, daß eine Kraft abwechselnd gebremst und wieder freigegeben wird, also eine verzögernde künstliche Manipulation einer Naturkraft stattfindet. Die Uhr gewinnt die Zeit in den Griff, indem sie sie ständig gewaltsam diszipliniert und nicht frei dahinströmen läßt. Die Disziplin, die von der Anwendung der Uhrenzeit in der Zivilisation ausgeht und in Verbindung mit Leistungs- und Zeitdruck oft als lästig empfunden wird, diese Disziplin, diese zurückhaltende Temperantia, lebt gewissermaßen auch im Inneren der Uhr selbst – und manche Dichter, Musiker und Philosophen haben das auch gespürt. Ernst Jünger spricht davon in seinem »Sanduhrbuch«: »Bei der Räderuhr verschlingen sich gleichförmige und gleichförmig periodische Bewegung zu neuen Takten, die die Natur nicht kennt. Der Geist hat sich der Schwerkraft mit einem Zauberspruch genahet. Es ist, als wenn er sie mit listigen Strichen zu melken begönne – doch was ist sein Gewinn dabei? Sein Gewinn ist Zeit, aber nicht etwa »mehr Zeit«..., sondern »andere Zeit«... Und doch beginnt mit dieser anderen Zeit die Neuzeit in unserem Sinn... Der Zeiger bewegt sich nicht gleitend wie der Schatten (der Sonnenuhr), sondern von Sprung zu Sprung. Er ruht, um vorzuspringen, ruht wieder und springt wieder vor. Und diesem Rhythmus folgen alle Zeiger, gleichviel ob er für unser Auge bei dem langsamen nicht hervortritt oder bei dem eilenden

verschmilzt... Es ist der Takt der Hemmung, die die alten Uhrmacher den »Gang« nannten. Wir hören das Schwingen der Waage, durch die uns Zeit zugemessen wird... Wer die Hemmung ersann, muß als Erfinder der Uhr gelten. Er zählt zu unseren Helden, denn er tat mehr als Jason mit den Stieren und andere Bändiger von Ungeheuern: er legte der Zeit die Zügel an.«

Es war ein besonderer Glücksfall, daß die Räderuhr mit Gewicht und Hemmung sehr schnell zur Serienreife mit Variationsmöglichkeiten kam, daß es Kinderkrankheiten und Rückschläge kaum gab, und in Europa die handwerklichen Fähigkeiten vorhanden waren, um diese Uhren zu bauen. Schon nach rund 50 Jahren hatte die große Räderuhr in ihrem ganzen technischen Aufbau die Form gefunden, die sie behalten konnte, bis im 17. Jahrhundert mit dem Pendel ein neues Prinzip auftrat – ein Glücksfall, weil das Gemeinschaftsleben in den Städten eines solchen Mittels der leichten und zuverlässigen Synchronisation dringend bedurfte. Um vor der Räderuhr die Schwierigkeiten der Zeitübermittlung behelfsmäßig zu überbrücken, waren in den Städten viele Glocken-Zeitzeichen eingeführt worden: die Gemeindeglocke zum Zusammenrufen der Bürger zu Beratungen, die Werkglocke zur Ankündigung von Beginn und Ende der Arbeitszeit, die Schmiedglocke zur Beendigung der Lärmbelästigungen durch Schmiede und andere Handwerker, die Feuerglocke als abendliches Zeichen zum Verwahren von Feuer und Licht, die Wein- oder Bierglocke zur Ankündigung der »Polizeistunde«, die manchmal auch durch ein Horn ersetzte Torglocke bei Schließung und Öffnung der Stadttore, die Zinsglocke, die Musglocke, die Marktglocke, die Ratsglocke usw. Die noch zu erweiternde farbige Fülle dieser Beispiele beweist das städtische Bedürfnis nach Zeitzeichen, auf die (und auf deren allmählich entstehendes Durcheinander) nur verzichtet werden konnte, wenn eine zentrale akustische Stundenangabe dem an Stundenrechnung nach und nach Gewöhnten ermöglichte, sich selbst im rechten Augen-

trennte sie die Zeit vom menschlichen Erleben und half den Gläubigen an eine unabhängige Welt mathematisch meßbarer Folgen zu schaffen: die besondere Welt der Naturwissenschaften... Das pünktlich geordnete Leben, das zuerst in den Klöstern verwirklicht wurde, ist der Menschheit nicht angeboren, wenn auch heute die Menschen der westlichen Welt so von der Uhr beherrscht werden, daß es ihnen zur »zweiten Natur« geworden ist und sie ihr wie einer Naturtatsache gehorchen... Abstrakte Zeit wurde jetzt das neue Medium der Existenz. Der Gewinn an äußerer Leistung durch Koordination und genaue Gliederung des Tagesablaufs kann gar nicht überschätzt werden: man

kann zwar diesen Zuwachs nicht in PS messen, aber man braucht sich nur einmal vorzustellen, es gäbe ihn nicht: unsere ganze Gesellschaft geriete bald aus den Fugen und bräche schließlich zusammen. Das moderne industrielle System könnte auf Kohle, Eisen und Dampf eher verzichten als auf die Uhr.« Man liest diese Sätze fast etwas beklommen und skeptisch, aber wird die Uhr nicht in der Tat oft unterschätzt, weil sie so klein und still, bescheiden dienend und billig ist und paradoxerweise auch deshalb, weil sie so weit verbreitet, so universal ist, und weil sie, die sich bis auf den heutigen Tag immer wieder technisch erneuert, gleichsam verjüngt hat, im Prinzip eine schon so alte,

blick an die entsprechenden Pflichten usw. zu erinnern. Dieser Übergang von einzelnen Zeit-Kommandos, die relativ plötzlich irgendwann ertönten, zur fortlaufenden neutralen stündlichen, halb- oder viertelstündlichen Zeitinformation entsprach auch dem gewachsenen Selbstbewußtsein, Bildungsstand und Gemeinschaftsbewußtsein städtischer Bevölkerung in Europa: man wollte nicht mehr durch einzelne autoritäre Kommandosignale ruckartig zu diesem oder jenem Verhalten angetrieben werden, sondern die Einheit des täglichen Zeitablaufs selbst übersehen und sich mit eigener Einsicht und eigenem Willen in das als sinnvoll verstandene zeitliche Zusammenspiel einordnen. Wie in dieser historischen Situation erwies sich die Uhr auch später weithin als ein Instrument der Demokratisierung auf gehobenerem Niveau.

So lag es nahe, daß im 14. Jahrhundert mit großer Schnelligkeit in sehr vielen Städten auf Rathäusern, Tortürmen, Kirchtürmen, Schlössern usw. Turmuhren installiert wurden, deren große Zifferblätter und Zeiger leichte Lesbarkeit in der näheren Umgebung bieten sollten, während die Glocken (deren Schlagwerk mit dem Uhrwerk zu verbinden ein Leichtes war) einen wesentlich größeren Aktionsradius hatten. Sicher war die große, auch finanzielle Bereitschaft der Gemeinden, diese Uhren auf profanen und kirchlichen Türmen anzubringen und oft kostbar zu gestalten oder mit spielerischem Beiwerk zu versehen, auch Ausdruck des Bürgerstolzes, mit an der Spitze der Zivilisation zu marschieren, sich das Modernste leisten zu können und eben auch eine so große und vielfältig gegliederte Gesellschaft darzustellen, daß es bei ihr – anders als auf dem platten Lande – ohne Uhrzeit gar nicht ginge. Die Uhr wurde Symbol für Gemeinschaftssinn, für Ausrichtung der nach Beruf, sozialem Status und Ausprägung individueller Gesinnung immer vielseitiger und auseinanderstrebender werdenden Bevölkerung auf eine gemeinsame Mitte, die formal eben durch die gemeinsame Zeit bezeichnet wurde. Nützliche Alltagsordnung und traditioneller oder moralisch verstande-

ner Wille zur Gemeinschaft mit zentralen Werten und Pflichten werden sich hier vereinigt haben. Über die Befriedigung der aktuellen Notwendigkeiten hinaus bedeutete der Übergang von speziellen Glockenzeichen für Einzelaktionen zur generalisierten, abstrakten Zeitangabe für jedermann die Aktivierung eines ständigen Zeitbewußtseins, einer immerwährenden Bereitschaft, Zeitangaben aufzunehmen und selbstständig zu interpretieren und durch eigenes Verhalten oder Handeln zu beantworten. Bei der regelmäßigen, unaufgeforderten Information über Stunden und später auch Viertelstunden entstand eine Art Erwartungshaltung, ein eigenes Zeitschätzen und wiederholtes Vergleichen dieser geschätzten mit der objektiven Zeit, eine leicht nervöse Zeitwachheit als allgegenwärtiges Grundmuster, in das einzelne Termine und Zeitstrecken eingetragen wurden.

Der die Jahrhunderte hindurch sich steigernde Siegeszug der Uhren und des mit ihnen verbundenen linearen Zeitbewußtseins hat hin und wieder auch Kritiker gefunden, zuerst schon Rabelais in der Renaissance, der darauf hinwies, daß der Mensch nicht zur Ausfüllung des Stundenschemas geschaffen worden sei, der in seinem Roman ein Kloster Thelema einrichtete, in dem es gerade keine Uhr und kein Zifferblatt geben durfte, denn die einzige wahre Zeitverschwendung sei es, die

**Goethe in »Wilhelm Meisters Wanderjahre« über Grundsätze für die Pädagogische Provinz:**

*»Der größte Respekt wird allen eingeprägt für die Zeit als die höchste Gabe Gottes und der Natur und die aufmerksamste Begleiterin des Daseins. Die Uhren sind bei uns vervielfältigt und deuten sämtlich mit Zeiger und Schlag die Viertelstunden an... Unsere Sittenlehre, die also ganz praktisch ist, drängt nun hauptsächlich auf Besonnenheit, und diese wird durch Einteilung der Zeit, durch Aufmerksamkeit auf jede Stunde höchlichst gefördert. Etwas muß getan sein in jedem Moment, und wie wollt' es geschehen, achtete man nicht auf das Werk wie auf die Stunde?«*

Stunden zu zählen. Im 18. Jahrhundert polemisierte Rousseau gegen feste Stundeneinteilung in Erziehung und Leben. Zu seiner idealen Lebensgestaltung gehörte, daß »die Zeit verrinnen würde, ohne daß jemand daran dächte, die Stunden zu zählen«. Eine große Welle des beredten Protestes gegen uhrenhaft gemessene Zeit als ein Kennzeichen der Philister stellte die Romantik dar. Diese Argumentation verstärkte sich bei Literatur und Lebensphilosophie Anfang dieses Jahrhunderts und wiederum in den letzten ein bis zwei Jahrzehnten.

Sigismund von Radecki kritisierte in einem Feuilleton »Uhr und Zeit«, daß auch Menschen, die beruflich garnicht dazu gezwungen sind, sich unnötigerweise der dauernden Zeitmessung unterwerfen: »Doch wie oft blickt der sonstige Normalmensch nach der Uhr? – Etwa zehnmal am Tag, nicht mehr. Und wegen dieser Kleinigkeit schnallt er sich immer eine Uhr ans Handgelenk, muß sie beim Schlafengehen abschnallen, beim Aufstehen anschnallen, beim Waschen wiederum ab- und anschnallen und muß stets dieses umspannte Gefühl am Handgelenk spüren... Nicht aus Bequemlichkeit tun das die Menschen (denn es ist unbequem), sondern aus unbewußtem Symbolismus. Denn sie sind die Sklaven der Zeit, und Sklaven werden durch Fesseln gehalten – die Armbanduhr ist die Handfessel der Zeit.«



**Wilhelm von Humboldt:**

*»Es ist, als wenn der Mensch versucht, durch die Zeiteinteilungen der Flüchtigkeit der Zeit Einhalt zu tun, wenigstens ihren ununterbrochenen und ungeschiedenen Lauf zu unterbrechen. Sie selbst zwar geht immerfort, aber der Mensch steht wie auf einer schmalen Grenze zwischen Vergangenheit und Zukunft still, er sammelt sich, nimmt in seinen Gedanken den zuletzt verflommenen Zeitabschnitt zusammen und umspannt den nächstfolgenden mit neuen Vorsätzen, Entwürfen, Hoffnungen und Besorgnissen. Eine Mahnung liegt ganz eigentlich in der Zeit.«*

**Thomas Mann:**

*»Ohne Zweifel war es einer der genialsten Gedanken des Menschen, zu messen, was der Inbegriff des Flüchtigen, was nicht zu sehen und nicht unmittelbar zu begreifen ist, die Zeit.«*

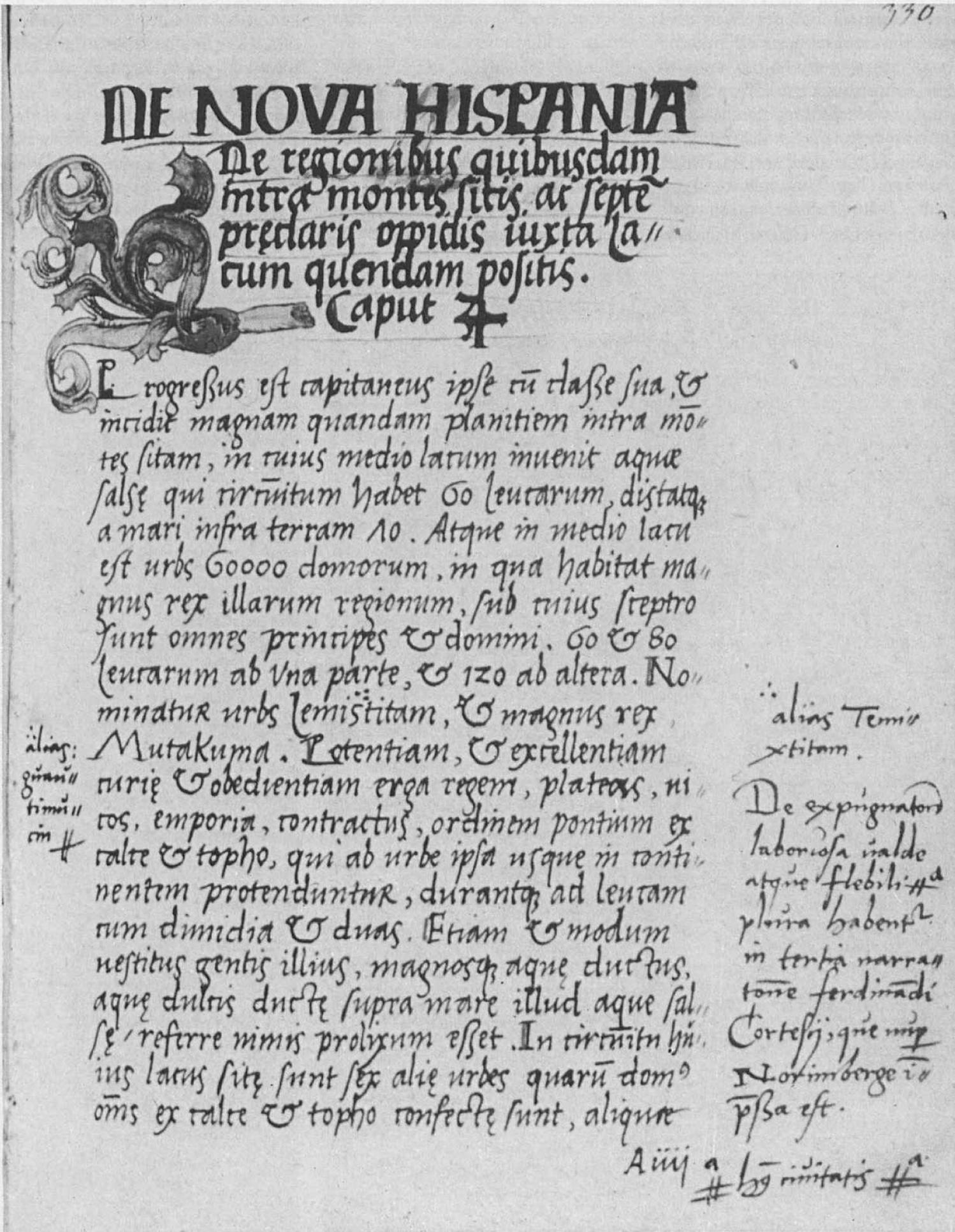
Georg Schnitzlein

# Wolfgang Seidel- ein bayerischer Benediktinerpater im 16. Jahrhundert



1, 2 Zwei Seiten aus den von Seidel bearbeiteten Briefen über die Molukken

Der Anfang des 16. Jahrhunderts stellte eine sehr reiche, unruhige und weichenstellende Zeit dar, vielleicht nur mit dem Anfang des 20. Jahrhunderts vergleichbar. Der Humanismus hatte eine Öffnung zur Antike hin bewirkt, es war eine Auseinandersetzung mit deren Gedankengut eingetreten, die auch zu einer Entdeckung des Judentums führte. Gleichzeitig wurde die Kirche in ihrer bestehenden Ordnung durch die hereinbrechende Reformation in Frage gestellt; soziale Mißstände äußerten sich in den Bauernkriegen. Eine noch ungeahnte Erschütterung bereitete sich mit Kopernikus und der Auflösung des ptolemäischen Weltbildes vor. Was hier auf dem Gebiet der Naturwissenschaften geschah, hatte Christoph Kolumbus mit seiner Entdeckung Amerikas geographisch vorgezeichnet, eine Öffnung der Welt, eine Verschiebung der Gewichte. Mit dem Heranziehen der Alchemie zur Arzneimittelherstellung durch Paracelsus bahnte sich eine Emanzipation der Chemie an. Das Auftreten Luthers und die Bauernkriege hatten teilweise katastrophale Auswirkungen auf die Klöster und auf den Humanismus in den Klöstern. Hier wollen wir aber ein Beispiel der positiven Assimilation der Zeitströmungen an Hand des Lebenslaufes des Benediktiners Wolfgang Seidel aufzeigen. War ihm das Oberste die Religion, so hielt ihn das nicht von der Beschäftigung mit dem



weitgespannten Feld der damaligen Naturwissenschaften ab.

1492 wurde Wolfgang Seidel in Bergham-St. Peter, Gemeinde Mauerkirchen bei Braunau am Inn, in armer Familie geboren. Ca. 1504 scheint Wolfgang Mayer<sup>1</sup> Pfarrvikar in Rottalmünster und späterer Abt von Aldersbach, auf ihn aufmerksam geworden zu sein und ihm den ersten Lateinunterricht erteilt zu haben. Dieser Mönch, in dem sich ein humanistisch aufgeschlossener Geist und eine warme Liebe zu Dichtkunst und Naturwissenschaften verbanden, sollte zum Vorbild von Seidel werden. Nach dem Besuch der Lateinschule von Landshut immatrikulierte er sich am 28. März 1516 an der Universität Ingolstadt. Seine Lehrer waren dort Jakob Locher<sup>2</sup> (Latein), Johan-

## Wolfgang Seidel - ein bayerischer Benediktinerpater im 16. Jahrhundert

3-5 Das von Seidel überlieferte  
Rezept einer durchsichtigen Kunst-  
masse

6 Konstruktionszeichnung des sich  
drehenden Schützen der großen  
Andechser Kunstuhr

nes Eck<sup>3</sup>) (Dialektik), Böschenstein<sup>4</sup>) (Hebräisch) und Johann Würzburger<sup>5</sup>) (Astronomie). Jedoch im gleichen Jahr tritt er, wahrscheinlich um nicht weiter von der Güte seines Förderers abhängig zu sein, bei den Benediktinern in Tegernsee, dem damals berühmtesten Kloster Bayerns, ein. Es hatte als erstes seine Pforte dem Humanismus geöffnet, und zur Zeit Seidels war auf Grund der guten wissenschaftlichen Ausbildung, ermöglicht durch die reiche, musterhafte Bibliothek, die Absendung an Universitäten überflüssig. Die Studienzeit Seidels endete nach dem Profeß 1517 bei der Priesterweihe 1522. Dem humanistischen Ideal der Dreisprachigkeit (trilinguis) nachstrebend, sprach er gut Latein und Griechisch und befaßte

sich (wenn auch nur kurz) mit dem Hebräischen. Daß er auch Subprior und Prior war, erfahren wir nur durch die Briefe Nicolaus Ellenbogs<sup>6</sup>), da er selbst mit biographischen Daten sparsam ist. Diese Freundschaft entstand 1525, als Ellenbog mit der Bitte um Angabe von Männern, die sich auf die Verfertigung von Sonnenuhren verstünden, nach Tegernsee schrieb. Aus diesem Verhältnis erhielt Seidel Anregungen zu astronomie-theoretischem und -praktischem Schaffen; bald wurde es ihm zu eng in Tegernsee, wohl auch aus innerklösterlichen Spannungen, und er äußerte den Wunsch, nach Ottobeuren überzutreten. In dieser Zeit wurde Veit Bild<sup>7</sup>), dessen Bekanntschaft wie die mit Gallus Knöringer<sup>8</sup>) Ellenbog vermittelt hatte, Brief-

Ein durchsichtige kunst  
masse, gleich wie ein  
Agnos Gorn die man  
nach formen, wie man  
weil, die mit durchsichtig  
bleibe, man nach so mit  
farben.

Wien ein durchsichtig oder feinst ein ma...  
Zerstück, der Zerstück zu Stück.  
Die Hine also in ein Stoff, und Hine  
weissen durch, laß in Hine ein Zerstück  
trag sich, davor Zerstück, Hine in der...  
nach von feinst, laß in erdlichen, laß  
sich die durch kunst, also das Hine  
das weiß, welche ist wie ein milch,  
das mit dem Hine, der von, der  
aber mit sich ist, laß bleibe, dem  
Hine werden ein Zerstück weissen, laß  
aber ein mal ein weissen, und  
nach die weisse, da mit sich das  
weiß so von Hine, das Hine so

A. byß nicht weiß, nach da von  
gest, so bleibe durch ein  
kunst, wie ein Gorn Zerstück, und wird  
durchsichtig, ist gleich wie ein  
rangete oder kopfen, nach dem  
selbigen, das ein weisse kunst,  
die weisse kunst, dem Hine weiß  
die durch kunst, und wird  
also weisse mit dem Hine, in ein  
form. Also nach dem Hine gest,  
so weiß der form mit feinst  
kunst in ein kunst weisse, so  
wird er Hine wie ein weisse, und  
fein durchsichtig. Das Hine weiß,  
so von die Hine kunst formen  
wird, und weissen nach Hine gefal-  
len, so weisse Hine Hine. Die  
weisse Hine ist, so laßt so sich  
wird und Hine wie ein Hine.  
und ob so Hine formen weisse, so



übermittler, denn die Oberen beider Klöster sahen den Kontakt nicht gerne. Ellenbog riet ihm, die Lage richtig einschätzend, zum überlegten Handeln. So ging Seidel 1529, die Erlaubnis erzwingend, nach Andechs. In der Ruhe dieses kleineren Klosters verfertigte er viele Uhren und bearbeitete zwei Briefe über die neu bekanntgewordenen Molukkeninseln (Abb. 1 und 2). Doch der Wunsch, nach Ottobeuren überzutreten, blieb bestehen. So wurden etliche Briefe zwischen ihm und der Staatskanzlei gewechselt; auch Tegernsee war aktiv, da es ihn nicht verlieren wollte. Die Staatskanzlei half sich mit einem diplomatischen Kunstgriff, indem sie Seidel als Nachfolger von Dr. Wolfgang Kappelmeier<sup>9)</sup>, dem damals bekanntesten Prediger

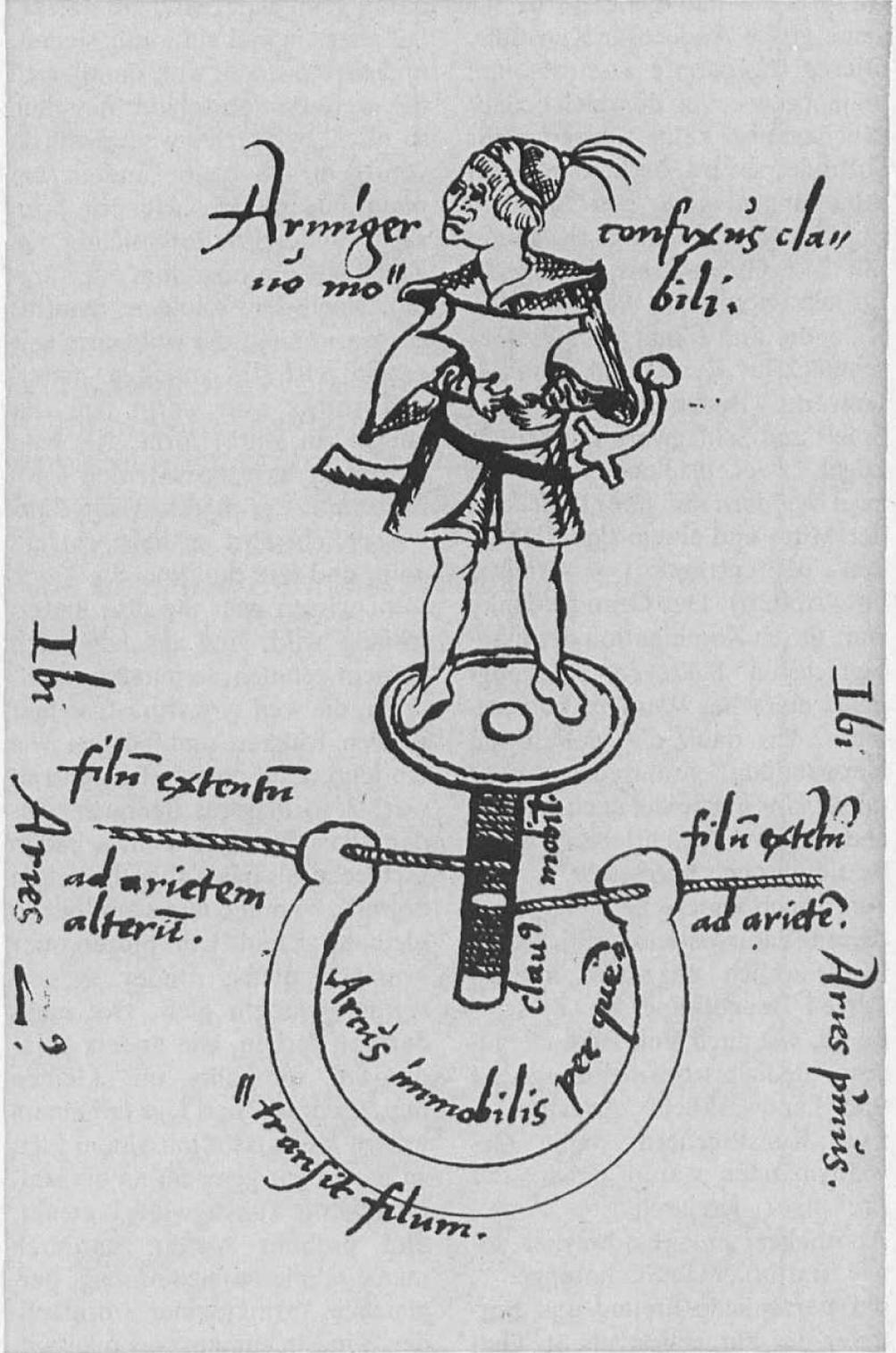
Münchens, 1532 auf die Kanzel des Augustinerklosters berief. Dies war in der Zeit der Wiedertäufer-Verfolgung und des Eindringens der Reformation in Bayern eine schwere, aber ehrende Aufgabe, bei der er auch dem Hofrecht nahe stand. Er verließ München nur, um in anderen Klöstern bei festlichen Gelegenheiten zu predigen. Jetzt scheint sich der Ruf von Seidels theologischen Fähigkeiten verbreitet und gefestigt zu haben. So wurde er 1550 nach Augsburg berufen, um während des Reichstages zu predigen. Doch bald vermißte man ihn in München sehr, und es wurden schließlich extra deshalb Briefe zwischen Anton Fürst Fugger und Herzog Albrecht V. gewechselt. Wieder in München, trat man von Freising an ihn heran, als Vertre-

ter des Bistums zum Konzil von Trient zu reisen. Da er um die Widerstände gegen eine erneute Abwesenheit wußte, den Dienst an der Kirche jedoch höher schätzte, fuhr er 1552 unerlaubt ab. Im gleichen Jahr trat der Salzburger Erzbischof, ein Oheim Herzog Albrechts, an diesen heran, um Seidel für einige Zeit nach Salzburg kommen lassen zu können. Auf Grund von Seidels Augsburger Tätigkeit und der verwandtschaftlichen Beziehungen war es diesmal unmöglich, abzuschlagen. Bis 1555 arbeitete Seidel nun dort an der wissenschaftlichen Hebung des Klerus und damit gleichzeitig an der katholisch-theologischen Reform im Geiste des Konzils. Wieder in München, versuchte er, wegen der sich schon länger manifestierenden Altersbe-

schwerden, einen ruhigeren Posten zu bekommen, was ihm aber verwehrt wurde, da man glaubte, nicht ohne ihn auskommen zu können. 1560 schließlich war es soweit, er ging zurück nach Kloster Tegernsee, wo er am 11. Juni 1562 eines seligen, stillen Todes starb.

Das wissenschaftliche Hauptinteresse von Wolfgang Seidel lag eindeutig auf Mathematik und Astronomie. In jedem Kloster waren astronomische Kenntnisse wichtig für die Tagesordnung und die Hinordnung des theologischen Jahres auf den Ostertermin. Seidel verwendete nun sein Wissen zur Herstellung von Zeitmeßgeräten: Astrolabien, Sonnenuhren und Noctilabien (diese funktionierten über Sternbeobachtung). Den Glanzpunkt seiner dahingehenden

magisches demnach vordem, das dem  
 pils kein Abgang offst, als  
 pils aber die kalten erweist, so  
 muss manne als lappen bleibe.  
 so lacht kein pilsen oder kumpen  
 mehr, sondern so zerpringt wie  
 ein glas. Die magis demnach  
 für den, wie anders sein. Demnach  
 so pils mit bleiben die sein  
 demnach, und fests mit ein vail.  
 bei tüsch oder mit ein filz, so  
 fests der demnach in die Art.  
 und ist die kinst christlich großt.  
 und pils noch, demnach man  
 kinstler die sein mag, demnach  
 den, demnach, demnach.  
 und in pils man man vail.  
 das man demnach von Abgang  
 und pils von hütten, wie ein  
 glas. und die kinst kinst  
 kinst von dem erfahrung man



Aktivitäten freilich bildeten die Räderuhrenkonstruktionen in der Andechser Zeit. Die ersten Anfänge der Räderuhr sind im 11. Jahrhundert zu suchen; hingegen bildete sich im beginnenden 14. Jahrhundert jene Form heraus, die bis ins 17. Jahrhundert vorherrschend blieb. Daneben gab es die astronomische Kunstuhr zur Darstellung größerer Zeiträume auf Kalenderscheiben und der Himmelsvorgänge, der Wanderung der Sonne im Tierkreiszeichen, der Planetenläufe, der Sonnen- und Mondfinsternisse. Die Vorarbeiten leistete Seidel in Tegernsee, bei der Konstruktion von Sonnenuhren und der Erarbeitung der mathematischen Grundbedingungen und Voraussetzungen zur Erstellung einer Räderuhr: die Gesetze der Zahnradproportionen. Hierüber verfaßte er ein extra Werk<sup>10)</sup> und benützte es für seine große Andechser Kunstuhr. Dieses sogenannte »Astrolabium andencense«, von dem sich bedauerlicherweise keine Spuren mehr auffinden lassen, bestand aus drei Abteilungen: einer gewöhnlichen Stundenuhr, einem Astrolabium mit 24-Stunden-Kreis, Zifferblatt für astronomische Angaben und Kalender und einem (dem Zeitgeschmack für Kunst- und Automatenwerke Rechnung tragenden) Spiel- und Schlagwerk mit Mondkugel, zwei brüllenden Löwen, zwei Widdern mit einer Glocke in der Mitte und einem sich drehenden Waffenträger (= Armiger lat., Abb. 6). Der Grundgedanke war, durch Kombination der mannigfachsten Faktoren ein möglichst einfaches Werk zu konstruieren, das dann die vielseitigste Verwendung gestattete. Außer dieser Uhr hat Seidel noch zahlreiche andere beschrieben<sup>11)</sup> und bestimmt auch hergestellt.

Aber auch andere Gebiete zogen diesen naturwissenschaftlich und handwerklich ungemein interessierten Benediktiner an; er sammelte, wie auch Veit Bild, chemische, medizinische, metallurgische und handwerkliche Angaben in zwei Kunstbüchern. Seine Gewährsmänner waren dabei: der Freisinger Erzbischof<sup>12)</sup>, Ärzte, Apotheker und Handwerker sowie Bartholomäus Schobinger<sup>13)</sup>, der persönliche Freund und Förderer des Paracelsus aus St. Gal-

len. Von Schobinger überliefert Seidel auf den ersten beschriebenen Blättern (Abb. 3–5) des Codex Cgm 4117 ein interessantes Rezept einer durchsichtigen Kunstmasse, welches hier als Beispiel der gesamten Sammlung wiedergegeben werden soll.

1 Ein durchsichtige materi machen, gleich wie ein schons horn, die man mag formen, wie man will, die auch durchsichtig bleibt, man mag sy auch ferben. Nym ein gaiskäb oder sunst ein magernkäb, den zerschneid zu stüklen, die thue also in ain(en) kessl, und thue wasser daran, laß in schien ein gantzen tag sied(n), das er zerseiid, thue in darnach vom feuer, laß in erkuelen, byß sich die dickh materi setz, als dann geuß das weiß, welchs ist wie ein milch, das auch obenschwimt, dar von, das aber am podn ist, laß bleiben, daran geuß wider ein haiß wasser, laß aber ein mal ein wenig sieden, und rürß die weil wol, da mit sich das weiß da von schaid, das thue so oft, 2 byß nichts weiß mehr da von geht, so bleibt undten am podn ein materi, wie ein horn zäch, und wird durchsichtig, ist gleich wie ein rangulum oder topfen. Nach dem selbigen, nym(m) ein warm laug, die wol warm sej, darein wirf die gereinigt materi und trucks also warm auß der laugen, in ain(e) form. Als pald duß trukt hast, so wirf den form mit sambt der materi in ein kalts wasser, so wird es hart wie ein pain, und fein durchsichtig. Doch soltu wissen wen dw dise materi formen wild, und machen nach deinem gefallen, so mueßtu solchs thain, die weil sy warm ist, so läßt sy sich trükken und püegen wie ein leim. Und ob sy schon gformt wär; 3 so magstus dennoch winden, das dem pild kain schaden gschiecht, als palds aber die kelten ergreift, so mueß mans also lassen bleiben, es leidt kain piegen oder krumpen mehr, sonder es zerspringt wie ein glaß. Die mags darnach ferben, wie anders pain. darnach so palirs mit kleiben die . . . darauf, und fegs mit ainem wullen tuech oder mit ainem filtz, so hastus gar gemacht an die stat. Und ist die kunst gwißlich grecht. und probiert wordn, dardurch man tischpleten gießen mag, dergleichen, trinkgschier, brustpilder. Und in sumam was man wil.

doch mueß manß vor schlagen und piegen verhuetten, wie ein glaß. und dise gelernte kunst hab ich von dem Ersamen man 4 Bartholome Schobinger bürger zw sant Gallen in Schweiz empfangen.

In diesem Rezept kann man fast einen Vorläufer der Herstellung der Caseinkunststoffe sehen. Casein, ein natürlich vorkommender makromolekularer Stoff, wie auch Wolle oder Naturseide, zählt zu den Proteinen, den Eiweißstoffen. Heute wird es hauptsächlich aus entrahmter Milch, in der es als lösliches Calciumsalz vorliegt, durch Säurefällung oder durch Fällung mit dem Labferment des Kälbermagens gewonnen. Reines Casein ist wasserunlöslich. Nach dem Ausfällen wird es auf 60° Celsius erwärmt, wobei die zuerst gelartige Masse kompakter wird. Neben seiner Verwendung als Bindemittel für wäßrige Anstrichfarben, als Emulgator für Kunststoffdispersionen und zur Papierbeschichtung wird es auch zur Herstellung von Kunststoff (Kunsthorn) und Leim benützt. Bei dieser Kunststoffabrikation muß zum Härten und Aufheben der Wasserlöslichkeit eine Kondensation mit Formaldehyd erfolgen (Produktnamen sind Lanital, Galalith od. dgl.). Der Hauptnachteil dieses Casein-Formaldehyd-Harzes ist die mangelnde Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und Feuchtigkeit, da die Festigkeit dann in erheblichem Maße zurückgeht. Dem stehen als Vorteile der hohe Oberflächenglanz, die gute Polierfähigkeit und die gute Farbgebung gegenüber. Von den Caseinleimen sind zwei Arten bekannt, die sich hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser unterscheiden. Zur Herstellung des wasserlöslichen Leimes wird das Casein mit Ammoniak oder Natronlauge neutralisiert, während beim wasserunlöslichen Caseinleim überwiegend Calciumhydroxid verwendet wird. Da jedoch die Neutralisation des Caseins mit Kalk rasch zu einer Gelbildung führt und die Tropfzeit des Leimes zu kurz ist, wird die Abbindezeit durch Zusatz von Natronlauge verlangsamt, also die Tropfzeit verlängert. Die Zusammenhänge zwischen diesem von Seidel überlieferten Schobinger-Rezept und den modernen Herstellungsver-

fahren und Eigenschaftsbeschreibungen sind unübersehbar.

So zeigt sich auch auf dem Gebiet der Chemie Seidels aufgeschlossener und realer Sinn; obwohl noch verhaftet im Naturwissen einer alten Zeit, redet er nie von Metallumwandlung, ebensowenig drang er tiefer in die Astrologie ein wie Ellenbog und Bild. Seidel war wissenschaftlich auf der Höhe seiner Zeit, leistete jedoch nichts Neues oder Richtungsweisendes. Er war indessen auf Grund seiner Bildung, der Lebensführung und der Kontakte mit vielen Großen seiner Zeit, wie Eck, ein Beispiel für seine Umgebung. Durch seine Aufgeschlossenheit machte er sichtbar, daß die monastische Lebensform nicht überaltert oder verkommen war, sondern noch eine Flexibilität besaß, die ihr die Chance des Überlebens sicherte.



#### Anmerkungen

1 Wolfgang Mayer, 1469–1544, Eintritt in Aldersbach 1489/90, ab 1514 Abt

2 Philomusus, 1470 (oder 71)–1528, geb. in Ehingen, Studium in Padua, Bologna, Ingolstadt u.a. Wegen seiner Gewandtheit in der lateinischen Dichtung nimmt er einen hervorragenden Platz unter seinen Zeitgenossen ein

3 Johann Eck, 1486–1543, Dr. theol., Lehrer in Ingolstadt und großer Widersacher Luthers, mit welchem er vor dem Religionsstreit befreundet war

4 Johannes Böschenstein, geb. 1472 in Eßlingen, 1505–1517 Lehrer in Ingolstadt

5 Johann Würzburger, 1513–1519, Lehrer in Ingolstadt

6 Nicolaus Ellenbog, 1481–1543, Sohn des Arztes Ulrich Ellenbog, trat nach anfänglichem Medizinstudium 1504 bei den Benediktinern in Ottobeuren ein, unterhielt einen großen Briefwechsel mit Pentinger, Eck, Reuchlin, Bild, Seidel und vielen anderen

7 Veit Bild, 1481–1529, Benediktiner in St. Ulrich zu Augsburg, baute Sonnenuhren und war interessiert an Astronomie, Astrologie und Mathematik

8 Gallus Knöringer, Benediktiner aus Füssen, stand in lebhaftem Briefwechsel mit Ellenbog und setzte Pentingers Annalen bis 1531 fort

9 Wolfgang Kappelmeier, 1502 in Wittenberg immatrikuliert, 1509 Dr. theol., war Lehrer Luthers und wurde durch dessen Auftreten im katholischen Eifer bestärkt

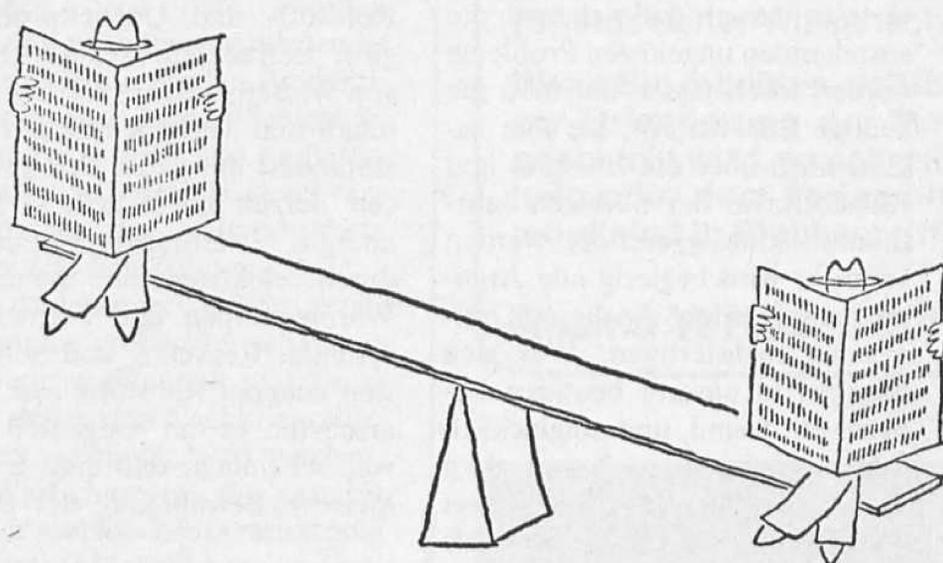
10 Cgm 4493 fol. 90 r [Cgm u. Clm sind Signaturen für Handschriften der Bayerischen Staatsbibliothek]

11 siehe hierzu Clm 18 695, Clm 18 862, Clm 18 865 und Cgm 4493

12 Bischof Philipp von Freising, Pfalzgraf bei Rhein, 1480–1541

13 Bartholomäus Schobinger, 1500–1585, zeitweilig reichster Mann der Eidgenossenschaft als Handelsherr von Eisen, Stahl und Kupfer, der in enger Beziehung mit dem Hause Fugger in Augsburg stand; seit 1528 mit Paracelsus befreundet und einer seiner treuesten Anhänger und Bewunderer

# Die Wochenzeitung, die im Prinzip ausgewogen ist.



**Ausgewogenheit** finden Sie natürlich nicht in jeder einzelnen Zeile einer meinungsbildenden Wochenzeitung. Von Journalisten erwartet man, daß sie Stellung beziehen, daß sie mit ihrer Ansicht zu den Ereignissen in Politik, Wirtschaft und Kultur nicht hinter den Berg halten.

Daß wir unsere Zeitung trotzdem für ausgewogen halten, liegt an unserer

politischen Unabhängigkeit. Wir berichten und analysieren vorurteilsfrei; unsere Kommentare zielen nicht auf den Applaus bestimmter gesellschaftlicher Gruppierungen. Wir schreiben Ihnen keine Meinung vor - die bilden Sie sich selbst. Eine objektive Berichterstattung ist dafür ein gutes Fundament.

DEUTSCHES  
ALLGEMEINES  
**SONNTAGS  
BLATT**

Das Fazit aus  
sieben ereignisreichen Tagen

**Bekanntschafts-Coupon**  
Bitte einsenden an: Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt - Vertrieb  
Mittelweg 111 · 2000 Hamburg 13

Ich möchte gern Bekanntschaft mit dem DS schließen. Schicken Sie mir doch mal kostenlos die neueste Ausgabe.

Name

Straße

PLZ/Ort

DS

# GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT:

## DIE URSACHEN DER TECHNIK- FEINDLICHKEIT

Soeben sind die Vorträge der Jahrestagung 1980 der Georg-Agricola-Gesellschaft in einer neuen Nummer der bekannten »silbergrauen Hefte« erschienen. Die Schrift trägt den Titel »Wissenschaft und Technik – Teil der Menschheitskultur« und kann von der Geschäftsstelle der Gesellschaft (Postfach 230 343, 4300 Essen 1) bezogen werden. Wir bringen im folgenden einen Ausschnitt aus dem Referat des Präsidenten der TU München, Prof. Dr. Wolfgang Wild, zum Thema »Naturwissenschaft und Gesellschaft – Aspekte eines zunehmend problematischen Verhältnisses«.

Wer unsere industriell-technische Zivilisation und ihre Errungenschaften grundsätzlich bejaht, der vertraut darauf, daß sich auch die anstehenden ungelösten Probleme werden lösen lassen und daß die heutige Lebensform, die ihm zuzugibt, auch über die Energie- und Rohstoffkrise der nächsten Jahrzehnte hinweggerettet werden kann; er wird begierig alle Argumente aufgreifen, die diesen Optimismus rechtfertigen. Wer sich dagegen in unserer heutigen Lebenswelt fremd und unglücklich fühlt, der erhofft sich von eben dieser Energie- und Rohstoffkrise den Zwang, daß die Gesellschaft von den ihm verhaßten Lebensformen Abschied nehmen muß: er wird daher erbittert alle Versuche bekämpfen, die diesen Zwang mildern oder gar aufheben könnten. Das Ja oder Nein zur Kernenergie und darüber hinaus das Vertrauen oder Mißtrauen gegenüber Naturwissenschaft und Technik wird – so meine ich – nicht primär durch rationale Einsicht in sachliche Gegebenheiten bestimmt, sondern durch die emotionale Bejahung oder Verneinung der heutigen Lebensform.

Wenn diese These richtig ist, dann müssen wir zur Beantwortung unserer Frage »Warum hat die Wissenschaftsfeindlichkeit in den siebziger Jahren so stark zugenommen?« eine Antwort auf die Frage finden »Warum ist im letzten Jahrzehnt an die Stelle einer überwiegenden Zustimmung zu den Lebensformen und Zielsetzungen der technischen Zivilisation eine wachsende Ablehnung eben dieser Lebensformen und Zielsetzungen getreten, spürbar vor allem bei der jüngeren Generation?«

Durch ... den Ölschock des Jahres 1973 ist uns schlagartig klar geworden, daß wir nicht vom Ertrag eines unversehrt bleibenden Kapitals leben, sondern daß wir mit beunruhigender und wachsender Geschwindigkeit jenes Kapital aufzehren, das uns die Natur in Form von Luft und Wasser, von Ackerland, Wiesen und Wäldern, vor allem aber von Rohstoffen zur Verfügung stellt. Ist nun aber damit die Unmöglichkeit, unsere bisherige Lebensform zu bewahren, eindeutig bewiesen? Ist es wirklich evident, daß es keine technologische Lösung für die anstehenden Rohstoff- und Umweltprobleme gibt? Betrachten wir das Arsenal von Waffen, welches Naturwissenschaft und Technik besitzen oder zumindest mit guten Erfolgchancen derzeit entwickeln – Kernenergie, Verbrauchsoptimierung durch elektronische Steuerung, Wärmepumpen und Fernwärmesysteme, Recycling und Substitution knapper Rohstoffe usw. –, so erscheint es im Gegenteil sehr wahrscheinlich, daß eine technologische Bewältigung der gegen-

wärtigen Rohstoff- und Umweltkrise »machbar« ist. Nicht weil ihre Unhaltbarkeit schlüssig bewiesen worden wäre, rücken viele und vor allem jüngere Menschen von den bisherigen Zielsetzungen ab, sondern vielmehr deshalb, weil man diese Ziel- und Wertsetzungen nicht mehr erstrebenswert findet. Es muß also neben dem Ölschock noch andere Ursachen für den Bewußtseinswandel der siebziger Jahre geben.

Ich möchte Erich Fromm darin zustimmen, daß die wachsende Einsicht in die seelische Unfruchtbarkeit der »Großen Verheißung«\* ein wichtiger Grund für den Bewußtseinswandel ist, der sich derzeit vollzieht. Warum aber greift diese Einsicht gerade heute um sich? Daß die Befriedigung aller Wünsche nicht glücklich macht, ist doch eine psychologische Binsenweisheit, die zum ältesten Erfahrungsschatz der Menschheit gehört; man denke nur an das Märchen vom Fischer und seiner Frau. Es wäre nun in der Tat verfehlt, wenn man behaupten wollte, die Fortschrittsreligion sei seit dem Beginn der Neuzeit oder doch seit dem Zeitalter der Aufklärung und zumindest seit dem Beginn des Industriezeitalters allgemein akzeptiert und nie in Frage gestellt worden. Zustimmung und Ablehnung gegenüber der Fortschrittsreligion lösen in der Bewußtseinsgeschichte der Neuzeit einander stetig ab; oft existieren sie, wie im 19. Jahrhundert, unversöhnt nebeneinander... Ein Blick auf die wirkliche Geistesgeschichte der Neuzeit mit ihrer ganzen Komplexität und Widersprüchlichkeit wird uns davor bewahren, den gegenwärtig sich vollziehenden Bewußtseinswandel als ein einzigartiges Phänomen zu überschätzen. Der Zweifel an der »Großen Verheißung« ist nicht neu; auffallend ist an der heutigen Situation nur der ungewöhnlich rasche Umschlag von einer fast uneingeschränkten Bejahung der Fortschrittsreligion – wie sie für

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

Dann sollten Sie diese Zeitschrift kennenlernen:

# artis

Das aktuelle Kunstmagazin

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

artis\* gilt als die am besten informierende deutschsprachige Kunstzeitschrift!

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

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

artis\*-Topinformationen für Kunstfreunde!

\* erscheint monatlich, im 31. Jahrgang, gedruckt in der Schweiz, pro Heft DM/Fr. 4.50 / pro Jahr DM/Fr. 53.–

\*Die »Große Verheißung unbegrenzten Fortschrittes« bedeutet nach Erich Fromm die »Dreieinigkeit von unbegrenzter Produktion, absoluter Freiheit und uneingeschränktem Glück«.

die ersten Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg typisch war – zu deren entschiedener Verneinung.

In der Tat war die Identifikation der öffentlichen Meinung mit den Zielsetzungen der Fortschrittsreligion – unbegrenzter Produktion, absoluter Freiheit und uneingeschränkter Wunschbefriedigung – wohl selten vorher so rückhaltlos wie in den fünfziger und sechziger Jahren und in kaum einem anderen Land so ausgeprägt wie gerade in der Bundesrepublik Deutschland. Krieg und Nationalsozialismus hatten ein Trümmerfeld hinterlassen, in materieller ebenso wie in geistiger Beziehung. Der wirtschaftliche Wiederaufbau war eine Lebensnotwendigkeit und damit eine Zielsetzung, über deren Berechtigung es gar keinen Zweifel geben konnte. Die Generationen, die den Wiederaufbau in Angriff nahmen und bewältigten, waren stolz auf das Wirtschaftswunder und auf ihre Leistung. So war es natürlich, daß sie alles in Zuwachsraten maßen, die wiederaufgebauten Wohnungen, die Produktion, den Konsum. Und schließlich wurde aus dieser Art zu leben und den materiellen Wohlstand zu mehren, ein Ethos, das seinen Sinn in sich selbst trug. Es gab aber noch andere Gründe, die die »Große Verheißung« für die Nachkriegsgeneration so verlockend machte. Der Nationalsozialismus hatte das Recht des einzelnen auf individuelle Freiheit und individuelles Glück mißachtet: der Bürger hatte seine persönlichen Wünsche dem Wohl der »Volksgemeinschaft« aufzuopfern. Als Gegenreaktion mußte notwendig eine Betonung gerade des individuellen Rechtes auf Freiheit und Glück erfolgen, während das Gefühl der Verpflichtung für andere demgegenüber zurücktrat. Schließlich hatte der Nationalsozialismus geistige Wurzeln in jener irrationalen Gegenströmung, die der technischen Zivilisation und der sie tragenden Wissenschaft zum Vorwurf machte, sie verarme mit ihrer Vergötzung der Rationalität den Menschen und schneide ihn ab von der Einsicht in das »wahre« Wesen der Dinge. Das Fiasko des National-

sozialismus diskreditierte diese kritische Einstellung und leistete damit der Rehabilitierung einer ihrer selbst gewissen Rationalität Vorschub; das aber führte zu einem gestärkten Vertrauen in die Kraft und Leistungsfähigkeit der auf dieser rationalen Basis errichteten Wissenschaft, vorzugsweise der Naturwissenschaft. Und die Naturwissenschaft erwies sich dieses Vertrauens auch zunächst in hohem Maße würdig; die Früchte der großen Erkenntnisdurchbrüche des ersten Jahrhundertdrittels, die in der Relativitätstheorie und der Quantentheorie gipfelten, begannen nach dem Zweiten Weltkrieg zu reifen; sie führten zu einer rapide steigenden Produktivität, die einer breiten Schicht zu Wohlstand verhalf, und sie lieferten Produkte, wie z. B. den Fernsehapparat, die weitverbreitete Bedürfnisse befriedigten. Diese Andeutungen mögen genügen, um die große Wertschätzung von Naturwissenschaft und Technik in den ersten Nachkriegsjahrzehnten verständlich zu machen, eine Wertschätzung, die sich bis zu einer maßlosen Überschätzung von deren Möglichkeiten steigerte. Gerade diese Überschätzung aber erklärt die Heftigkeit der heute zu beobachtenden Gegenreaktion ...

**GAG**

Bitte notieren Sie:  
Jahresversammlung 1981  
der Georg-Agricola-  
Gesellschaft am 29. und  
30. Oktober in Mann-  
heim.

**GEORG-AGRICOLA-  
GESELLSCHAFT**

zur Förderung  
der Geschichte  
der Naturwissenschaften  
und der Technik.  
Geschäftsstelle  
Postfach 23 03 43,  
4300 Essen,  
Telefon (02 01) 1 05-94 69.

**Ein  
neuer Weg  
für unser  
Denken und  
Handeln**



145 Seiten  
DM 9,50  
140.000 Aufl.

**„... was der Autor erkannt hat, hat den Charakter eines Naturgesetzes ... es wird zum bestimmenden Prinzip bewußten Handelns.“**

(Dozent einer europäischen Hochschule)

**„... ein unvergleichlicher Ratgeber für das menschliche Verhalten!“**

(Weltbekannter Autor/Universitätsprofessor)

**„... das neue Prinzip, welches das menschliche Denken und Handeln leiten sollte, ist überzeugend!“**

(Chinesischer Wissenschaftler)

**Wenn Sie möchten, daß Ihnen dieses erstaunliche Buch zur Orientierung der Menschen von heute ins Haus geschickt wird, so schreiben Sie bitte Ihrer Buchhandlung oder dem Verlag eine Postkarte! (Ihre Anschrift möglichst in Blockschrift).**

**Asama Verlag · 7000 Stuttgart 61 · Fach · K**

*Fahrtenring*

STUDIEN- UND WANDER-  
REISEN

LEBENDIGE KONTAKTE ZU GESCHICHTE  
UND GEGENWART

Lassen Sie sich von einem unserer 200 AKADEMISCHEN REISELEITER durch die Kulturlandschaften Europas und des Orients führen.

Sie können aus 64 PROGRAMMEN wählen, die ein Gebiet von den Vulkanen Islands bis zu den Oasen Nordafrikas umspannen.

Wir bieten Ihnen die Garantie von mehr als 30 JAHREN ERFAHRUNG bei der Organisation von Studien- und Wanderreisen und den Komfort von Linienflügen mit den renommiertesten europäischen Fluggesellschaften.

*Wir schicken Ihnen gerne unser Jahresprogramm zu.  
Bitte schreiben Sie uns oder rufen Sie an.*

INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTLICHES REISEN

*Fahrtenring* GMBH.

Unterer Seeweg 200 8130 STARNBERG Telefon (08151) 74 44

PRIVATE AKADEMIE FÜR HUMANISTISCHE STUDIEN e.V.

## Auszüge aus dem Jahresprogramm München

- Donnerstag, 2.4.** im Spanischen Kulturinstitut, Marstallplatz 7,  
19.30 Uhr 8 München 22 (im Residenztheater)  
»Ibn Sina (Avicenna) und die Entstehung der abendländischen Kultur«
- Dienstag, 5.5.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »2000 Jahre Antikultur: Von den antiken Phrygiern bis zur ‚Republik Wendland‘«. Eine Studie zu Sekten, Kulte und Drogen.
- Donnerstag, 21.5.** im Institut Français, Kaulbachstr. 13  
19.30 Uhr »Grundlagen der französischen Ökonomie — Colbert, Mazarin, Richelieu« (In Zusammenarbeit mit dem Institut Français de Munich)
- Dienstag, 23.6.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »Max Weber, die Zerstörung der Einheit der Wissenschaft« (In Zusammenarbeit mit dem Fusions-Energie-Forum)
- Mittwoch, 1.7.** im Spanischen Kulturinstitut, Marstallplatz 7,  
19.30 Uhr »Liederabend mit H. Grzymek (Bariton)« (In Zusammenarbeit mit dem Spanischen Kulturinstitut)
- Donnerstag, 2.7.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »Das Beethovenprinzip in der Musik, ein Vergleich dreier Kompositionen über ein Thema in c-moll von Bach, Mozart und Beethoven.«
- Donnerstag, 24.9.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »Humanistische Philologie im Geiste Wilhelm von Humboldts. Gegen den Kulturrelativismus der Dialekte.«
- Freitag, 9.10.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »G.W. Leibniz, geistiger Wegbereiter der Amerikanischen Revolution.«
- Freitag, 23.10.** in der Stuckvilla, Prinzregentenstr. 60  
20.00 Uhr »Dichterlesung mit Anna Damman, ‚Ilias‘ von Homer«
- Donnerstag, 5.11.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »Der Einfluß G.W. Leibniz‘ auf die deutsche Klassik.«
- Dienstag, 8.12.** im Deutschen Museum, Museumsinsel 1  
19.30 Uhr »Felix Klein, Riemann und Cantor und die Göttinger Schule« (In Zusammenarbeit mit dem Fusions-Energie-Forum)

C. Stalleicher, Kolosseumstr. 6, 8 München 5, Tel. (089) 2 60 36 16

Private Akademie für Humanistische Studien e.V. Wiesbaden  
Dr. Helmut Böttiger, Postfach 4724, 6200 Wiesbaden.



# Vorschau

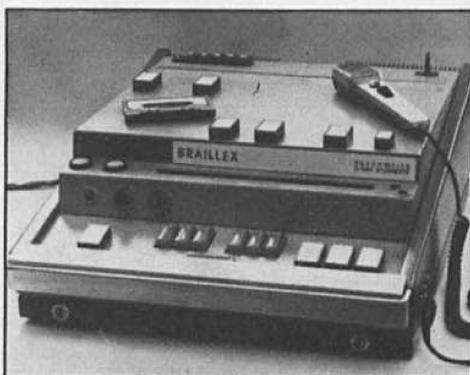


Das Maß für die Ölmenge, das Barrel, hat Tradition. Diese Maßeinheit ist über ein Jahrhundert alt und stammt aus der Frühzeit der Ölgeschichte. Noch heute bezieht sich der Ölpreis auf dieses Barrel — ein faszinierendes Gefäß.

(Dr.-Ing. Eckhart Edye)



In den vergangenen Jahren hat das Deutsche Museum beratend bei den Jugendbriefmarken (1978–1980 Luftfahrtmotive) der Deutschen Bundespost mitgewirkt. Für das Jahr 1981 war unser Haus maßgeblich an der Gestaltung der Jugendbriefmarkenserie beteiligt. (Dr. Ernst H. Berninger)



Das BRAILLEX-System ist ein vielseitiges elektronisches Blindenhilfs- und Kommunikationsmittel, auch »Privatsekretär für Blinde« genannt. Seine Geschichte spiegelt die Rasananz der ganzen technologischen Entwicklung des letzten Jahrzehnts wider.

(Prof. Dr. Werner Boldt)



Als ein »Loch in der Weltgeschichte« bezeichnete man die Brandkatastrophe von 1931, bei der der Münchener Glaspalast mit 2875 Kunstwerken zugrunde ging. Auch in den heutigen Großausstellungen sind Kunstschätze den verschiedensten Zerstörungsfahrten ausgesetzt.

(Dr. Vincent Mayr)



Antike Münzen haben für die Geschichtswissenschaft eine besondere Bedeutung: diese in ihrem Typenbestand einigermaßen vollständig erhaltene und umfangreiche Quellengruppe ermöglicht wesentliche Aussagen zur Geschichte von Wirtschaft und Technik.

(Th. Fischer, R. Klockenkämpfer)



Angeregt durch private Sammlerinitiative hat sich in Böblingen ein Verein Deutsches Fleischermuseum gebildet mit dem Ziel, die Geschichte des Fleischerhandwerks darzustellen. Ein altes Gebäude der Stadt wird die Sammlung aufnehmen. (Prof. Dr. Kurt Nagel)

# Wo fehlt eine?

## Riesenauswahl

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

**Fordern Sie Gratiskatalog 628 E**

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



# Strom hilft Öl sparen

„Die Geschichte der Stromanwendung ist eine Geschichte des Ersatzes anderer Energien durch Strom.

Seit der praktischen Nutzung der Elektrizität sind immer wieder neue Verfahren, Anlagen oder Geräte entwickelt worden, um den Energieeinsatz durch Stromanwendung zu verringern.

Es spricht alles dafür, daß sich gerade in den nächsten Jahren diese Geschichte der Substitution fortsetzen und in zunehmendem Maße Elektrizität benötigt werden wird, um noch mehr als bisher andere Energieträger zu ersetzen.

Unser Unternehmen hat deshalb schon seit über 15 Jahren alle Verfahren gefördert, die den allgemeinen Energiebedarf und auch bei bestimmten Elektrizitätsanwendungen den spezifischen Stromeinsatz verringern.

Nur wenn mit möglichst wenig Strom möglichst viel konventionelle Energie ersetzt wird, ist die Substitution in dem zukünftig erforderlichen Maß möglich.

Es ist nicht vorstellbar, daß in den nächsten Jahren der Anteil der Elektrizität am Endenergiebedarf gleich bleibt oder sogar rückläufig sein wird.“

Dr.-Ing. Günther Klätte, Vorstandsmitglied des RWE

**RWE** Wir sorgen für Strom.

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG

# THIEMIG-TASCHENBÜCHER

## Fachbücher

über

**Kernphysik und Strahlenmeßtechnik  
Strahlenschutz und Dekontamination  
Bestrahlungs- und Isotopentechnik  
Optik und Spektroskopie**

**Reaktortechnik und Reaktorphysik  
Energietechnik**

**Elektrotechnik und Elektronik**

**Strömungs-, Wärme- und Verfahrenstechnik  
Allgemeine und mechanische Technologie  
Biologie und Umwelt**

## Aktuell:

Lüscher, E.: Aktuelle Physik (Band 67)  
VIII; 136 Seiten, DM 16,80

Löb, H., u. a.: Kerntechnik bei Satelliten  
und Raketen – Nuclear Engineering  
for Satellites and Rockets (deutsch/englisch)  
(Band 36) XVI; 400 Seiten, DM 24,80

Bagge, E.: Die Entstehung  
der kosmischen Ultrastrahlung  
und das Expansionsphänomen der Welt  
(Band 29) VIII; 62 Seiten, DM 6,80

Kocharov, G. E.: Nuclear Astrophysics  
of the Sun (Band 89) (in Englisch)  
VIII; 104 Seiten, DM 28,—

Regler, F. †: Licht und Farbe –  
Physikalische Grundlagen  
und Anwendungen (Band 50)  
VIII; 120 Seiten, DM 16,80



Khristiansen, G., G. Kulikov, I. Fomin:  
Cosmic Rays of Superhigh Energies  
(in Englisch) (Band 88)  
XII; 260 Seiten, DM 68,—

*Prospekt- und Informationsmaterial durch den Verlag.*

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

**VERLAG KARL THIEMIG · MÜNCHEN**

POSTFACH 90 07 40