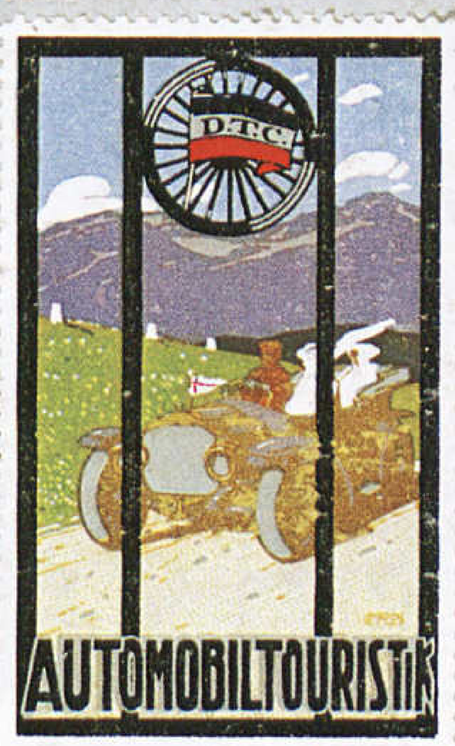
B 21567 F

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München 3/1980 DM 5.–/öS 50.– Verlag Karl Thiemig München

Z 8-9



SUDHAUS DER BIERBRAUEREI ZUM THOMASBRÄU MÜNCHEN.

DES · DEUTSCHEN · MUSEUMS · BIBLIOTHEK · MÜNCHEN

Kultur&Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München

4. Jahrgang, Heft 3
Oktober 1980

Herausgeber:
Deutsches Museum München.
Der Generaldirektor
Redaktion: Dr. Otto Krätz
(verantwortlich),
Zdenka Hlava (stellvertretend),
Jürgen von Hollander,
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
D-8000 München 22
Telefon (0 89) 21 79-3 07
Telex 05-24 211

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

Kultur & Technik ist gleichzeitig Publikationsorgan der Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.

Verlag Karl Thiemig AG
Pilgersheimer Straße 38
D-8000 München 90
Postfach 90 07 40
Telefon (0 89) 66 24 93
Telex 05-23 981
Vorstand:
Günter Thiemig, Vorsitzender;
Hermann Haile, Stellvertreter;
Aufsichtsrat: Emmi Thiemig
(Vorsitzende), Heinrich Mühlbauer,
Johann Bäumer (alle München).

Verantwortlich für Anzeigen:
Peter Schlaus (s. Verlagsanschrift).

Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 1 gültig.

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

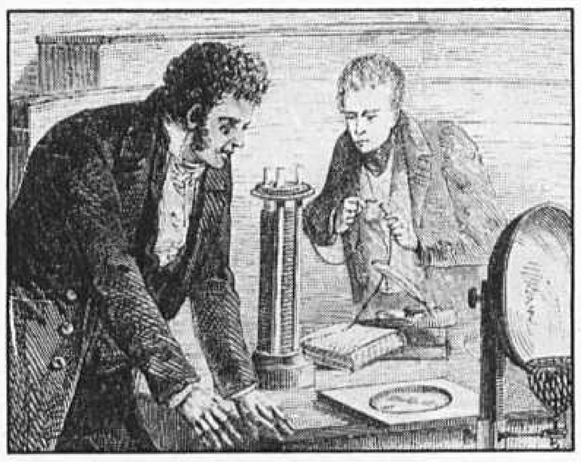
ISBN 0344-5690

© 1980 Karl Thiemig AG Munich

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

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich. Bezugspreis: jährlich DM 16,– (Einzelheft DM 5,–) im Inland; DM 20,– (Einzelheft DM 6,–) im Ausland, jeweils zuzüglich Versandkosten. Abonnementsaufträge nimmt jede Buchhandlung im In- und Ausland entgegen. Für Mitglieder des Deutschen Museums München ist der Bezugspreis im Mitgliederbeitrag enthalten.

Seite

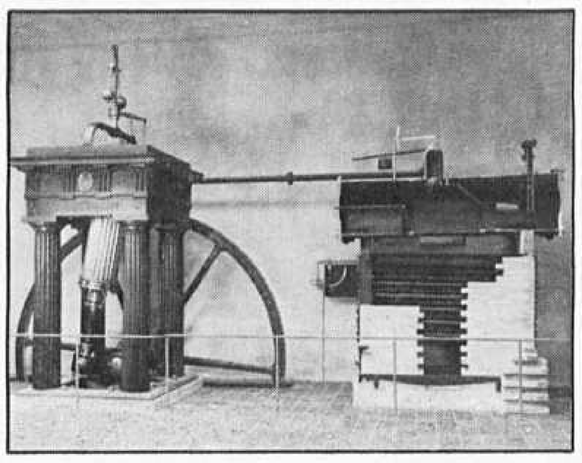

3

12

22

42

50


59

Seite

Dem Generaldirektor des Deutschen Museums,
2 **Theo Stillger, zu seinem 60. Geburtstag:** Die Ansprache von Kultusminister Dr. Hans Maier

Erich Mende
3 **Am Anfang war die konstruktive Idee**

Otto Krätz und Claus Priesner
12 **Die ettalische Glashütte in Aschau**

Robert Schwankner
22 **Verspätete Alchimie – Schauplatz Berlin: 1924–26**

Professor Dr. Ing. Kurt Hansen
25 **Ein Streifzug durch die Geschichte des Lebens, seine Entstehung und Entwicklung**

Jürgen von Hollander
38 **Reklamemarken**

Friedrich Klemm
42 **Dokumenta 11**

Margarete Wagner
50 **Bilder aus den Nürnberger Zwölfbrüderhäusern**

Christiane Steinert
59 **Ein Maschinentempel**

64 **Zum Tode von Christian Wallenreiter und Joachim Otto Fleckenstein**

Unser Titelbild: Wir bilden hier einige Beispiele aus einem Sammelwerk von Werbemarken aus dem Deutschen Museum ab: zum Aufsatz von Jürgen von Hollander, »Reklamemarken«.

Beilagenhinweis: Wir bitten unsere Leser um freundliche Beachtung der Beilage TIME LIFE International, Akademiestraße 7, 8000 München 40, »Die Geschichte der Luftfahrt«.

Seit 1899
immer einen Schritt voraus!

z. B. 1933

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

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

80/10 0 98

Kultusminister Dr. Hans Maier (Mitte) im Gespräch mit Generaldirektor Theo Stillger (rechts) und Dr. Hans H. Moll, dem Vorsitzenden des Verwaltungsrates des Deutschen Museums.

Theo Stillger, der Generaldirektor des Deutschen Museums, beging am 28. 8. 1980 seinen 60. Geburtstag

Aus diesem Anlaß lud der Verwaltungsrat zu einer Feierstunde ein. Kultusminister Dr. Hans Maier hielt dabei folgende Ansprache.

Sehr geehrter Herr Generaldirektor, lieber Herr Stillger, meine Damen und Herren. Wir gratulieren heute dem Generaldirektor eines der größten Museen im ganzen deutschen Sprachraum. Wie sieht das Leben eines solchen Museumsgenerals aus. Unermüdlich wirkt er, die sieben Tage der Woche reichen nicht aus, für all das, was er tun muß, soll, will und möchte. Denn das Deutsche Museum ist ja kein Haus mit irgendeinem Anhauch von musealem Frieden, und während andere Museen überlegen müssen, wie sie die nötigen Besucherzahlen erreichen können, damit sie auf Regierung und Parlamente den nötigen Eindruck machen, schlägt man hier über die Besuchermassen, die tagaus, tagein bewältigt werden müssen, manchmal schon die Hände über dem Kopf zusammen. Ich meine natürlich nur innerlich. Ständig entstehen neue Abteilungen, bestehende werden erneuert und erweitert. Eine große Halle für Luft- und Raumfahrt ragt schon in den Himmel. Die große Belegschaft braucht einen Vater, der streng und milde zugleich regiert. Die Beamtenschaft in den Ministerien muß immer wieder von neuem von der Möglichkeit und der Notwendigkeit dessen, was hier geschehen soll, überzeugt werden. Ebenso die Parlamente, und was kaum weniger wichtig ist, die Kontakte zu vielen Zweigen der deutschen Industrie, des Handwerks, bedürfen fortwährend der Pflege. Das heißt: Auch der Generaldirektor des Deutschen Museums muß ein Virtuose sein im Erbetteln von Sach- und Geldspenden. Dazu kommen internationale Verpflichtungen, dazu kommt die Repräsentation, und all das geht eben in einem demokratisch organisierten Gemeinwesen nicht ohne einen verantwortlich planenden, koordinierenden und entscheidenden Leiter ab. Alles zusammen eine Aufgabe von solcher Größe, daß der Kontakt zur Familie weitgehend auf telefonische Fühlungnahmen reduziert wird, daß das Wort Urlaub so klein geschrieben werden muß, daß man es kaum mehr sieht und daß auch sonst die meisten privaten Wünsche des Generaldirektors hinter seiner Arbeit zurückstehen müssen. Für das, was Sie erreicht haben und was Sie weiter erstreben, danken wir Ihnen, lieber Herr Stillger, an Ihrem 60sten Geburtstag ganz besonders, und darauf, daß wir Sie nicht im Stich lassen werden, können Sie vertrauen, auch wenn mein Haus auf Festveranstaltungen zugegebenermaßen vielleicht nicht immer ausreichend vertreten war, aber was heißt schon ausreichend, was heißt schon ausreichend? Manchmal wird über die Bürokratie auch so viel geschimpft, daß man ganz froh ist, wenn man sie nicht sieht. Aber dann wird sie doch wieder gern gesehen. Es ist schwierig, es allen recht zu machen. Jedenfalls, daß es Sie nicht verdrießen möge, Ihr Amt weiterhin so auszufüllen, wie bisher, mit Energie und Tatkraft, daß Sie dazu auch die Gesundheit und die Kraft behalten mögen und daß es Ihnen vor allem auch in Zukunft Spaß machen möge, an den komplizierten Hebeln des Deutschen Museums zu schalten, das ist mein Wunsch, und ich bin sicher, das ist unser aller herzlichster Wunsch an Ihrem 60sten Geburtstag.

Erich Mende

Idee

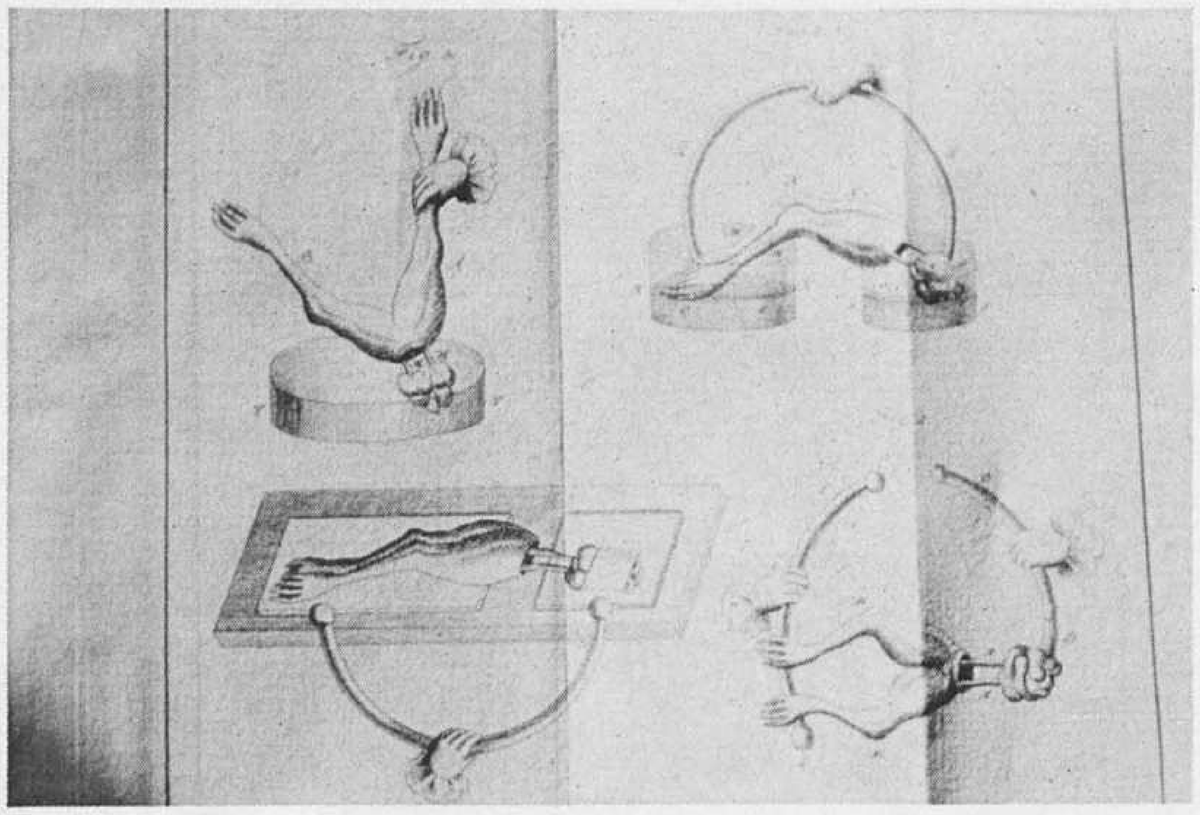
Am Anfang war die konstruktive

Eine philosophische Hypothese bewirkt den Start in die elektrotechnische Welt

Wer in den Sälen des Deutschen Museums auf die Knöpfe vor den Vitrinen und Exponaten drückt, um über Räder, Pleuel oder Walzen die Dokumentation unseres Maschinenzeitalters in ihre zweckbestimmte Bewegung zu versetzen, macht sich wohl kaum Gedanken über den Vorgang, den der Fingerdruck auf den Bedienungsknopf auslöst. Die Handhabung elektrischer Geräte ist dem Menschen derart zur Selbstverständlichkeit geworden, daß der Bedienende oft nicht die technische Grundlage dessen kennt, was er in Gang bringen kann. Wieviel mehr müßte ihn die Tatsache in Erstaunen versetzen, daß für all die praktischen Hilfen, wie Staubsauger, Kühlschrank, Autobatterie oder Taschenlampe, noch im vorigen Jahrhundert einfach die technischen Voraussetzungen fehlten, ja alles, was der Dienerin »Elektrizität« inzwischen übertragen ist, damals noch in das Reich der Utopie gehörte. Wie die Vielfalt unserer elektrischen Apparatur aus diesem »Nirgendland« in die Wirklichkeit gelangte, ist weithin unbekannt. Daß den fundamentalen Entdeckungen von Elektrochemie, Elektromagnetismus, Transformator und Energieerhaltungssatz die Überzeugung von der Richtigkeit einer Idee des Philosophen Schelling zugrunde lag, weiß selbst in der Wissenschaft kaum jemand. Dabei ist dieser Vorgang ein so lehrreicher und interessanter Beitrag zu dem Verhältnis zwischen Geistes- und Naturwissenschaften, daß er verdient, dem Vergessen entrissen und einer vom Materialismus und Neopositivismus bedenklich bestimmten Zeit, vor Augen gehalten zu werden. Die Domestizierung der Energieform »Elektrizität«, die uns inzwischen so vertraut ist wie keine andere, war einst für die Menschen so aufregend, wie für das 20. Jahrhundert der Vorstoß in den Kern des Atoms.

Wie stark einem Ereignis in der Kulturgeschichte der Menschheit Bedeutung zugemessen wird, auch von den nicht unmittelbar Betroffenen, läßt sich an einem weit entfernt liegenden Kriterium ablesen, das jedoch Maßstäbe zu setzen vermag: die Mode. Dabei ist nicht nur an Kleidung zu denken, diese Diktatorin wirkt auf Eßgewohnheiten, Wohnung, Spielzeug und anderes ebenso unerbittlich, wie sie Verhaltensnormen zu setzen vermag. Als 1797 auf der Promenade in Bad Pyrmont der Preußenkönig Friedrich Wilhelm III. – seine Frau Luise ist heute bekannter als er – den gleichen Hosenschnitt zur Schau stellte, den vor ihm schon Benjamin Franklin als Gesandter in Versailles getragen hatte, bedeutete dies die Anerkennung des Beinkleides der Revolution von 1789 – der Pantalons. Als sich diese Hosen, protegiert durch solche Träger, durchzusetzen begannen und in den Salons Schule machten, wurde bei diesen Treffen der gehobenen Gesellschaftsschichten, die sich gerne an einer wissenschaftlichen Neuigkeit ergötzten, eine Beschäftigung Mode: der Galvanismus.

1780 hatte Galvani beobachtet, wie ein überspringender Funke der Elektrisiermaschine einen frisch präparierten Froschschenkel zum Zucken brachte. Wiederholungen des Versuchs führten im September 1786 zu jenem Ergebnis, das den Galvanismus zur Folge hatte,



Typische Versuche mit Froschschenkel, Ende 18. Jahrh.

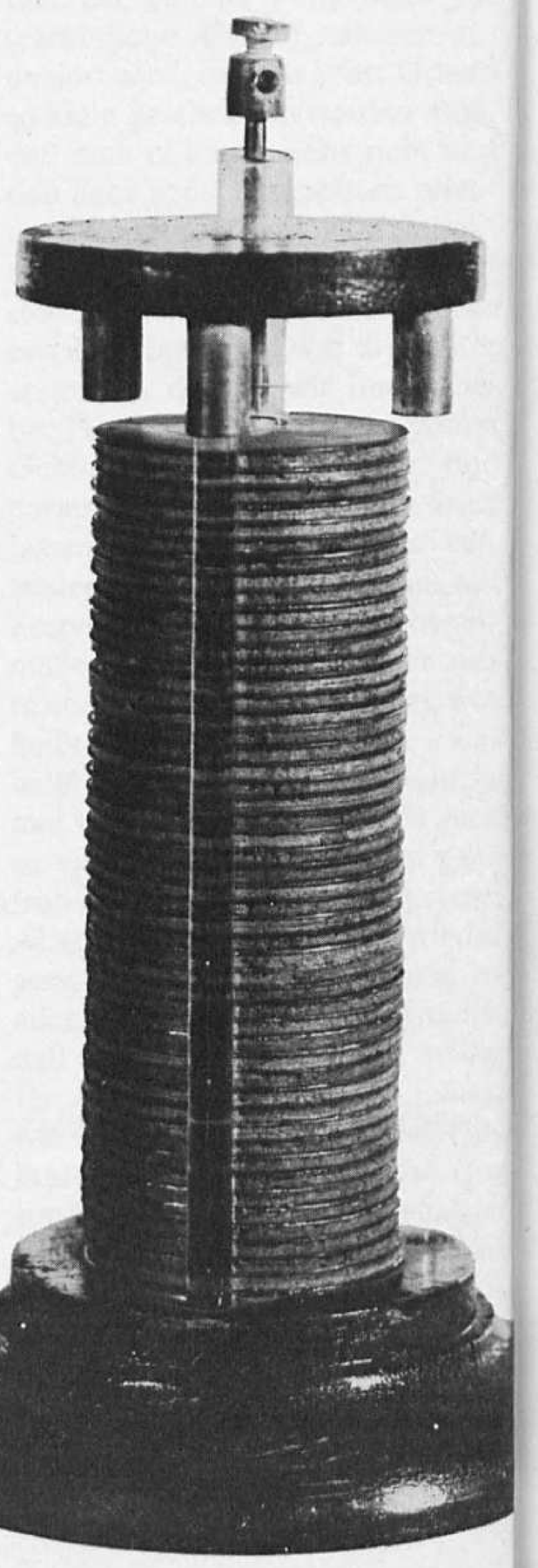
der die wissenschaftliche Welt und deren aufgeschlossenes Publikum in Aufregung versetzte. Das mag verwunderlich erscheinen, denn schließlich war Elektrizität für den Menschen keine unbekannte Erscheinung. Vom Anbeginn seiner Existenz auf diesem Erdball ist er erschreckt oder angeregt worden durch Blitze, die aus Wolken zu ihm niederfuhren, wunderte er sich über das Knistern, wenn er ein Tierfell streichelte, oder, daß ein leichtes Prickeln zu verspüren war, wenn er vereinzelten Artgenossen die Hand reichte. Blitz und Donner wurden mythologisiert, indem man sie in die Hand von Göttern legte, über Reibungselektrizität wußte man bald dank der Elektrisiermaschine Otto von Guerickes, der Leidener Flasche und Franklins Versuchen etwas mehr, die »tierische Elektrizität« (bekannt etwa von »elektrischen Fischen«, wie dem Zitterwels, dem Zitteraal und dem Zitterrochen) aber blieb ein Mysterium, dessen Deutung nun von Galvanis zuckenden Froschschenkeln erwartet wurde.

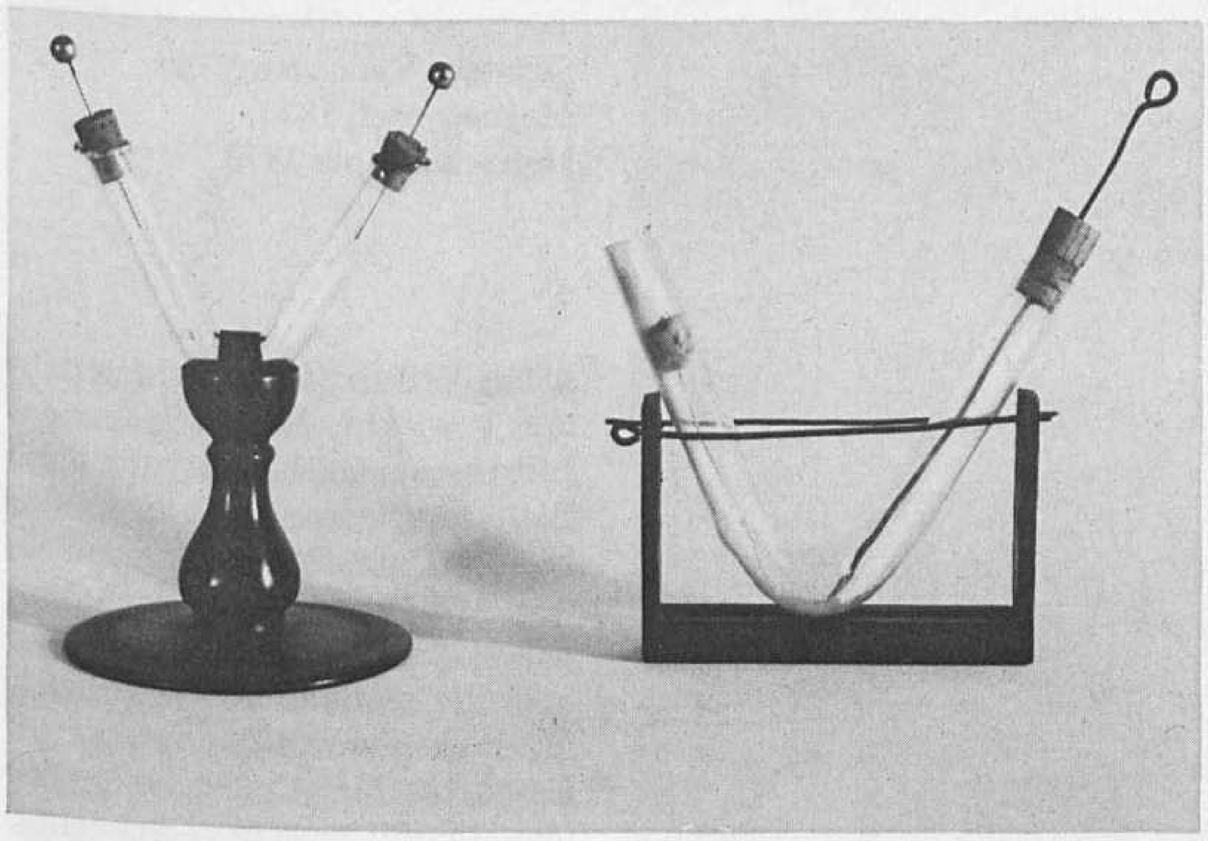
Des Rätsels Lösung ersehnte man buchstäblich, hofften doch nicht nur die Naturwissenschaftler, damit zugleich dem Geheimnis einer »Lebenskraft« auf die Spur zu kommen. Dieses Agens allen Lebens, das sich nicht aus mechanischen Kräften ableiten ließ, wurde seit Aristoteles unterstellt und gesucht. Seine »Entelechie«, also etwas, das sein Ziel, die Vollendung, in sich trägt, bezeichnete der griechische Philosoph recht beziehungsvoll auch als Energie. Vom Mittelalter ab wurde weniger der Begriff als seine Bedeutung ventiliert, bei Goethe liest man ihn wieder. Etwa zeitgleich verbindet die deutschsprachige Physiologie den neuen und zukunftswirksamen Begriff »Organ« mit einer wiederentdeckten Lebenskraft. Kein Wunder, daß sich auch die Medizin durch Galvanis Entdeckung angesprochen fühlte. Dazu trug zusätzlich das merkwürdige »Fluidum« bei, dem die Heilerfolge des Mesmerismus (jener Modetherapie durch Magnetismus, der eine ganze Epoche verfallen war) ebenso zugeschrieben wurden, wie es von Benjamin Franklin zur Erklärung der von ihm untersuchten elektrischen Erscheinungen, wie der Leidener Flasche, beansprucht worden war. Diese Beispiele können für das Interesse sprechen, das die Wissenschaft quer durch die Fachrichtungen dem Galvanismus entgegenbrachte; für das gebildete Bürgertum und den Adel bewirkte dieses Phänomen geradezu eine Faszination.

Es waren wahrhaftig nicht wenige, vor allem nicht durchweg Berufene, die sich an der Suche nach der Ursache des Galvanismus beteiligten. Die Spekulationen um die »tierische Elektrizität« wucherten. Selbst ein Mann wie Alexander von Humboldt leistete 1797 seinen Beitrag dazu in einem zweibändigen Werk »Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser nebst Vermuthungen über den chemischen Prozeß des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt«. In diesem Buch veröffentlichte der Gelehrte einige Seiten »der interessantesten Bemerkungen« eines bis dahin unbekannten Johann Wilhelm Ritter. Ritter, gelernter Apotheker, studierte seit einem Jahr in Jena und beschäftigte sich gründlicher mit dem Galvanismus als mancher vor ihm. Die Ergebnisse seiner Experimente und Spekulationen, eine durchaus zeitgemäße Mischung, trug er am 29. Oktober 1797 der »Naturforschenden Gesellschaft« in Jena vor. Zunächst sprach er über das Wirksame im galvanischen Prozeß: »Es ist etwas auch außer den Organen Vorhandenes, jedoch in diesen – darum, weil sie Leiter desselben sind – ebenfalls Enthaltenes; – Etwas, das sich bis jetzt noch nicht sichtbar darstellen ließ, dessen Dasein wir aber aus seinen Wirkungen schließen müssen...« Der gespannt lauschenden Zuhörerschaft legte er die kühne Frage vor: »Wie? – Ist Lebensprozeß beständiger Galvanismus?« Von solcher suggestiven Rhetorik führt bei Ritter ein konsequenter Denkweg zu der Feststellung, mit der er seinen Vortrag beendet: »Denn überall, in der ganzen Natur, findet sich das Prinzip, was Sie mir von nun an – ›Lebensprinzip‹ – zu nennen erlauben.«

Mit der Annahme eines solchen Prinzips für die gesuchte Lebenskraft verwertete Ritter sehr rasch einen Gedanken, den Schelling in seinen »Ideen zu einer Philosophie der Natur« herausstellt. In diesem Buch, das zur Ostermesse 1797 erschien – also ein halbes Jahr vor Ritters Vortrag –, hatte Schelling ausgesprochen, was Ritter als Lebensprinzip bezeichnete. Ja, Schelling, der sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht intensiv mit dem Galvanismus beschäftigte, nennt sogar als Beispiel den elektrischen Reiz »eines destruirten organischen Körpers«, einen Reiz also, der von außen erfolgt und Bewegung hervorruft, ohne daß man darin aber Leben erblicken könne. Denn »... dazu gehört ein höheres Prinzip, das wir nicht mehr aus der Materie selbst erklären können, ein Prinzip, das alle einzelnen Bewegungen ordnet, zusammenfaßt und so erst aus einer Mannigfaltigkeit von Bewegungen, die untereinander übereinstimmen – sich wechselseitig produzieren und reproduzieren –, ein Ganzes schafft und hervorbringt«. In diesem Buch kündigt Schelling in allgemeiner Grundlegung an, was er später klar ausspricht: Magnetismus, Elektrizität und chemischer Prozeß sind lediglich unterschiedliche Erscheinungsformen einer einheitlichen Urkraft der Natur. Zuvor schon hatte Schelling einen Grundgedanken Franklins aufgegriffen, der sich auch bei William Hanley findet: »... dasjenige, was die Körper negativ-elektrisch macht, ist zugleich dasjenige, was sie brennbar macht, oder mit anderen Worten: von zwei Körpern wird immer derjenige negativ-elektrisch, der die größere Verwandtschaft zum Sauerstoff hat.« Bot die Verwandtschaft zum Sauerstoff ein Indiz für das elektrische Verhalten der Körper und damit eine Grundlage für Ritters Experimente, so knüpfte dieser auch an Volta an, der nach der Ursache der galvanischen Wirkung forschte. Ritter er-

Modell einer Ritterschen Ladungssäule, des ersten Apparates zur Aufspeicherung elektrischer Energie auf chemischer Grundlage.



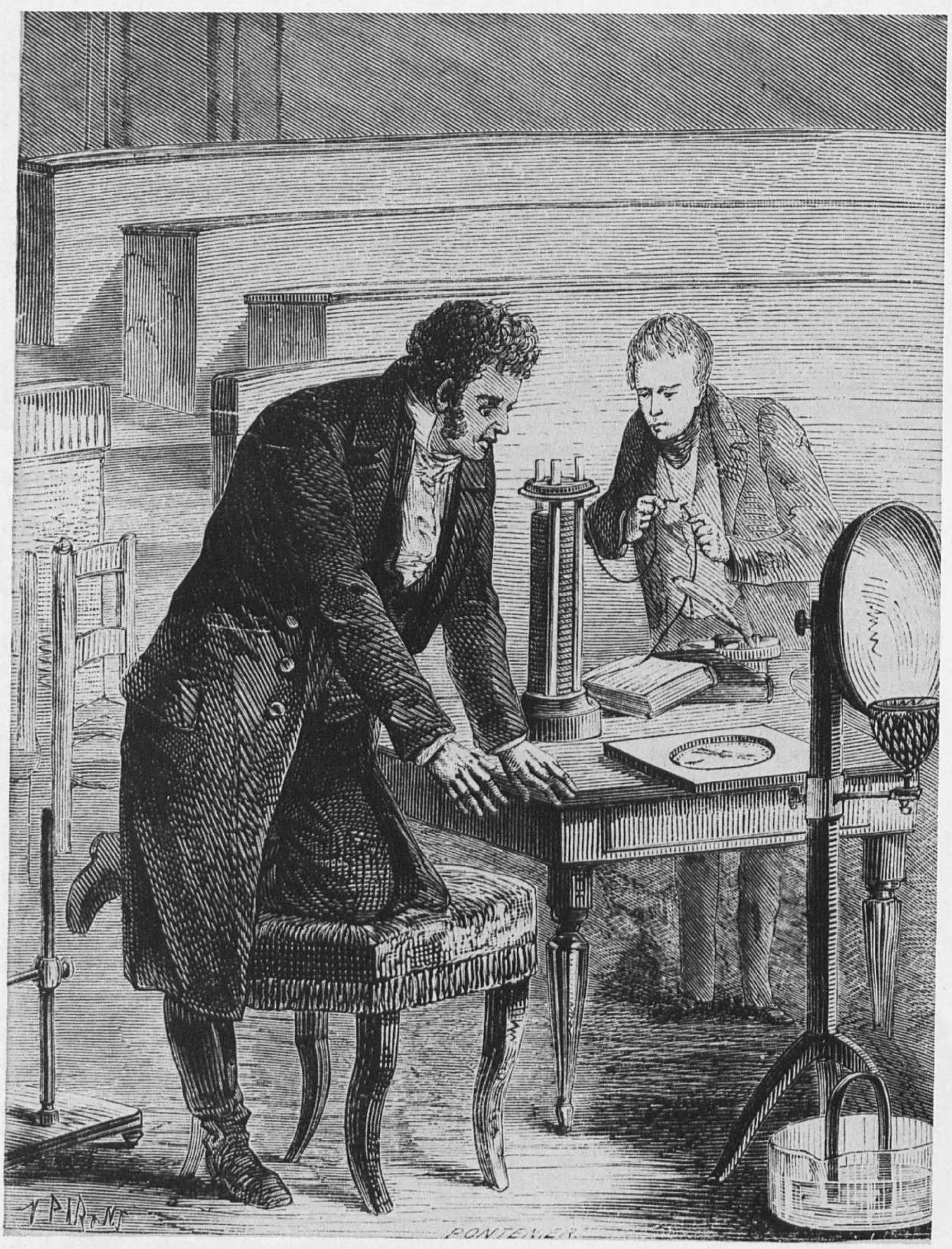


V-Rohr für elektrochemische Versuche nach Ritter, um 1800. Wasserzersetzungsapparat (links: Nachbildung, rechts: Original).

kannte gegenüber Volta die Verbindung zwischen galvanischen und chemischen Vorgängen. Mit einem ebenso genialen wie simplen Experiment wurde die Theorie empirisch abgesichert. Aus der Tatsache, daß sich bei der Schließung einer einfachsten galvanischen Kette, zu der er eine Kupfermünze, ein Zinkplättchen und einen Wassertropfen benötigte, das Wasser milchig färbt und das Zink oxydiert, war der chemische Prozeß erwiesen. Mit diesem Versuch begründete Ritter nicht nur die Elektrochemie.

Das war die praktische Bestätigung der Hypothese Schellings, doch nur teilweise, wonach Elektrizität, Magnetismus und chemischer Prozeß lediglich unterschiedliche Erscheinungsformen eines einheitlichen Naturprinzips seien. Die Theorie und das Experiment, das diese bestätigte, datieren vom gleichen Jahr 1799. Das war also noch vor Erfindung der Voltaschen Säule Ende 1799. Am 20. März 1800 hatte Volta seine Erfindung der Royal Society bekanntgegeben, ein Jahr darauf erfuhr er vor dem »Institut de France«, in Anwesenheit Napoleons I., viel Ehre. Zu dieser Zeit – 1801 – aber wies Voltas Theorie des Galvanismus gegenüber Ritters Erkenntnis einen entscheidenden Fehler auf. Zwei geschliffene Metallplatten, aufeinandergelegt, ließen nach der Trennung eine elektrische Aufladung erkennen. Voltas Vermutung, als Ursache der elektrischen Spannung wirke lediglich der Kontakt zwischen den Metallplatten, war falsch. Durch Ritters Experiment war Volta im Prinzip widerlegt, doch sah dies knapp hundert Jahre lang niemand ein. Erst als mit der Ionenlehre von Svante Arrhenius und Wilhelm Ostwald die Wahrscheinlichkeit unterstellt werden konnte, daß elektrische Kräfte die Verkettung der Atome im Molekül bewirken, hat sich die elektrochemische Theorie endgültig durchgesetzt. So bekennt sich Ostwald auf dem Kongreß der »Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft« am 5. Oktober 1894 zu Ritter als dem Begründer der Elektrochemie mit Worten, die zugleich den Irrtum Voltas unmißverständlich offenlegten: »Diese Tatsache (der Gleichheit der galvanischen Spannungsreihe und der chemischen Verwandtschaftsreihe zum Sauerstoff) war genü-

Alessandro Volta erklärt am 7. 11. 1801 dem Konsul Napoleon Bonaparte in der Akademie der Wissenschaften zu Paris die Wirkungen der galvanischen Batterie (nach einem Gemälde von Bertini).



Oersteds Versuch mit der Magnetnadel, 1820, Holzschnitt, um 1870.

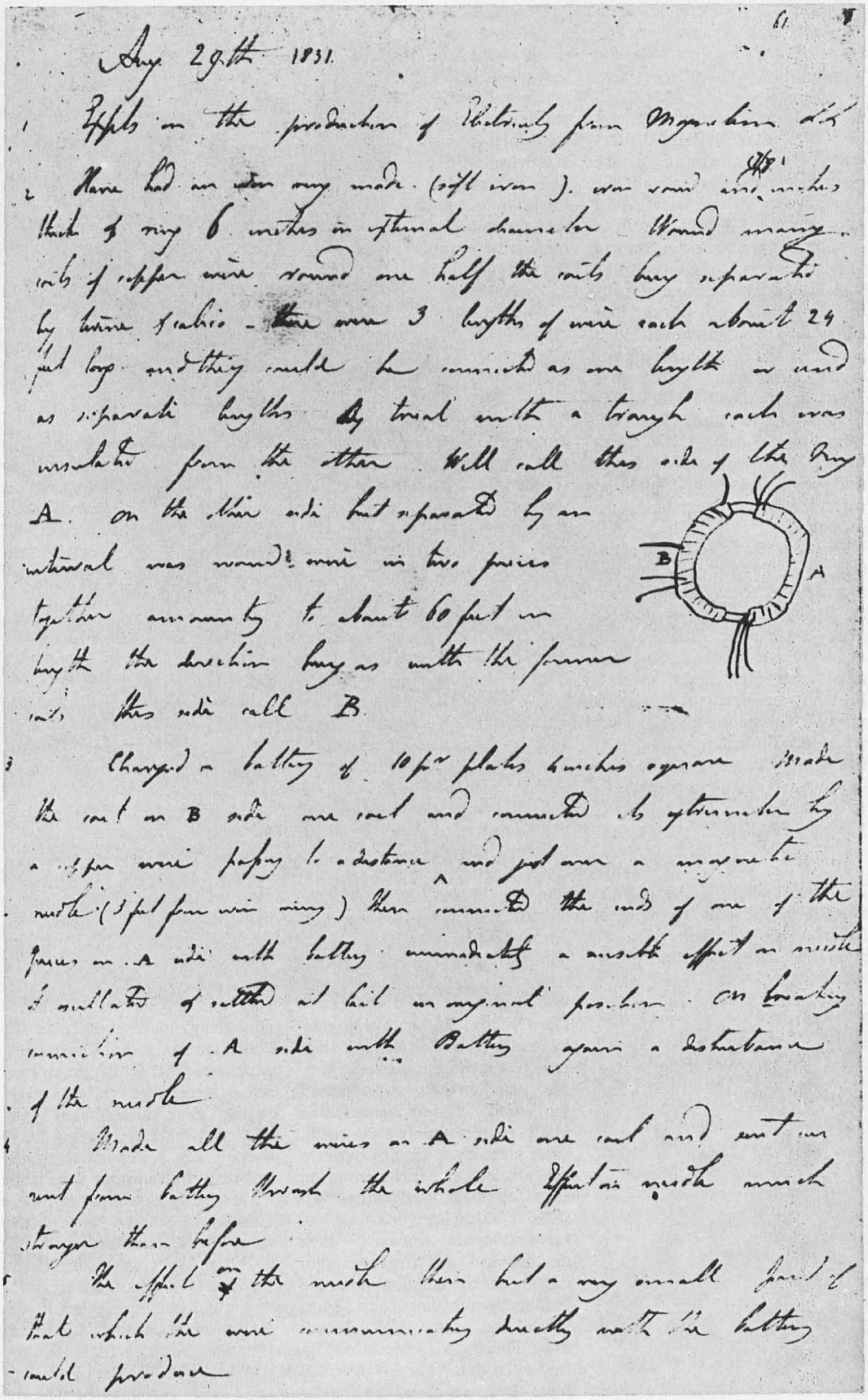
gend, um den galvanischen oder vielmehr Voltaschen Erscheinungen für immer ihre chemische Grundlage zu sichern, und mit dieser Entdeckung war der Anfang der wissenschaftlichen Elektrochemie gegeben. Um die ganze Bedeutung zu würdigen, welche diese Tatsache für die Wissenschaft gehabt hat, muß man wissen, daß Volta jenen Zusammenhang mit den chemischen Eigenschaften der Metalle nicht nur nicht gesehen hat, sondern auch in der Folgezeit von einem solchen Zusammenhang nie etwas hat wissen wollen. Ja, er hat mit einer ihm sonst nicht eigenen Heftigkeit wiederholt allen und jeden derartigen Zusammenhang in Abrede gestellt, und wenn es nach ihm (Volta) gegangen wäre, so gäbe es heute keine ›elektrochemische Gesellschaft‹, wie überhaupt keine Elektrochemie.«

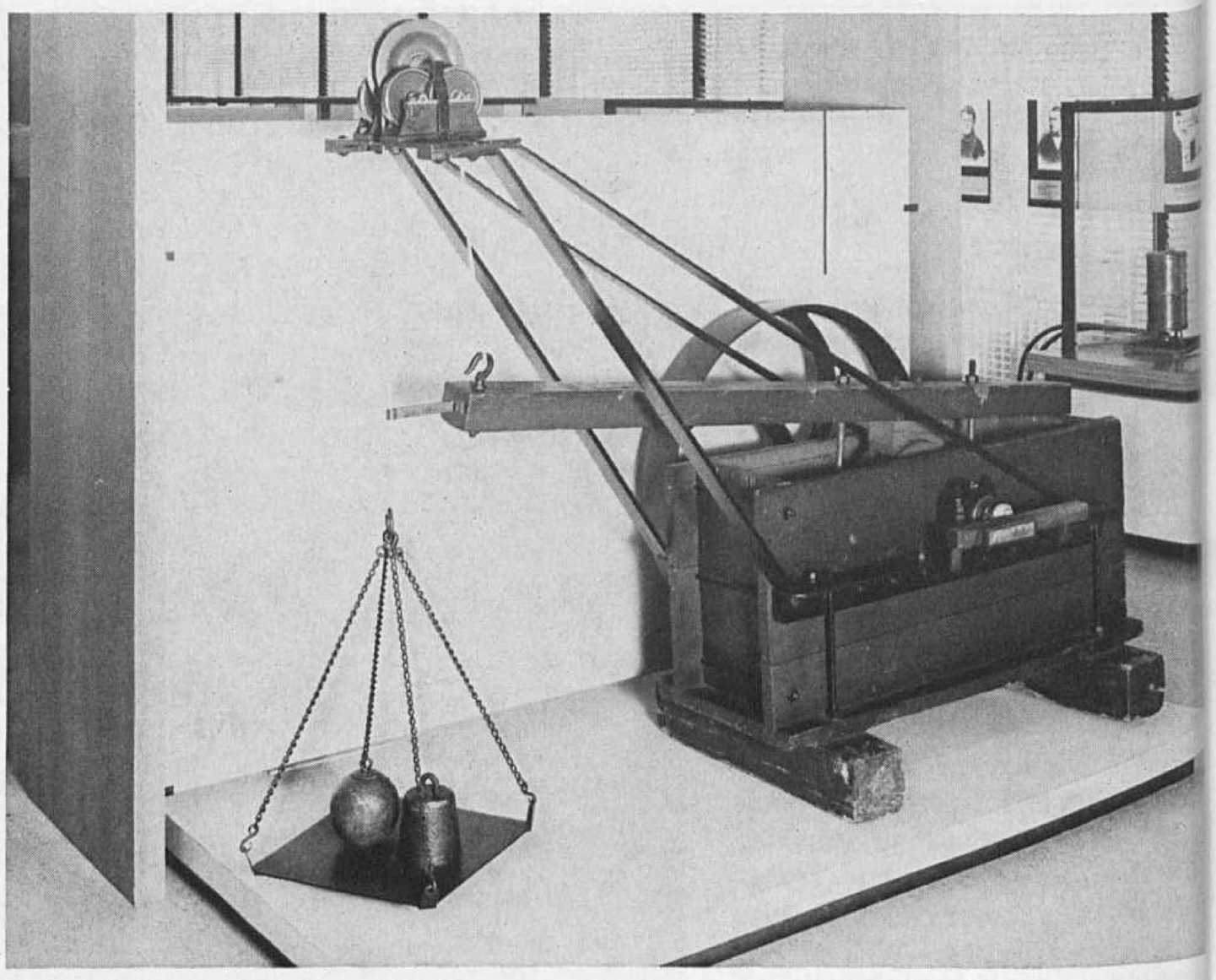
Volta erhielt Ruhm und Ehre für ein falsches Ergebnis, Ritter aber kennt heute kaum jemand. In vielen Fachbüchern taucht sein Name überhaupt nicht auf, obgleich Ritter auch die Entdeckung der ultravioletten Strahlen, die Voraussetzung zur Galvanoplastik und andere richtungweisende Forschungen zu verdanken sind. Ein romantischer Wissenschaftler, der dazu noch in Analogien dachte, war – und ist?! – bei aller Genialität, wissenschaftlich nicht ebenbürtig!

Mit Ritter befreundet war Hans Christian Oersted. Er hatte in Kopenhagen Medizin, Physik und Astronomie studiert und sollte ein weiteres Teilstück von Schellings Hypothese der Einheit aller Naturkräfte bestätigen. Die Bekanntgabe von Experiment und Ergebnis am 21. Juli 1820, wodurch Oersted gelang, eine Kompaßnadel mit Hilfe eines stromdurchflossenen Drahtes abzulenken, stellte eine Sensation dar. Damit war die Beziehung zwischen Elektrizität und Magnetismus bewiesen, die Geschichte des Elektromagnetismus begann diese Welt umzuformen, wie dies zuvor nur der Dampfmaschine gelungen war. Männer wie Ampère, Arago, Davy, Erdmann, Laplace und Seebeck markieren den Anfang. Oersted teilte wohl, wie Ritter, als Empiriker die Abneigung gegenüber dem Theoretiker Schelling, folgte jedoch dessen Überzeugung, da er es als »eine Beschränkung des Gesichtskreises« empfand, wenn man nicht die Erscheinungen von Galvanismus, Elektrizität, Magnetismus, Licht und Wärme lediglich als »verschiedene Tätigkeitsformen der allgemeinen Naturkräfte« wertet. Das schreibt Oersted 1812, und man hätte also daraus auf das Motiv seines Forschens schließen müssen; läge nicht, wie leider häufig, der Griff nach dem Wörtchen »Zufall« näher, das doch im Grunde nur unsere Erkenntnislücken kaschieren muß. In diese Richtung verirrt sich auch Ostwald, der meinte: »... dieser später durch seine Entdeckung der Ablenkung der Magnetnadel durch den Strom so berühmt gewordene Physiker war womöglich noch ein ärgerer Naturphilosoph als Ritter, und die capitale Entdeckung, die ihm später geglückt ist, zeigt nur deutlich, wie die Natur sich ihre Geheimnisse gelegentlich auf den verschlungensten Wegen ablauschen läßt.« *1821 hatte Faraday den ersten »Motor« gebaut,* mit dem elektrische in mechanische Energie umgewandelt werden konnte. Walter Gerlach beschreibt den Versuch in seinem Festvortrag zum 100. Todestag Faradays (Dt. Mus., Abhdl. u. Ber. 1/1966). Ein Jahr später findet sich in Faradays einschlägigem diary der Eintrag »Convert magnetism into electricity«. Das war offensichtlich leichter geplant als gelöst. Erst am 29. August 1831 gelingt ihm ein erfolgreicher elektromagnetischer Induktionsversuch, der ein weltweites Echo fand. Die »Bayerische Akademie der Wissenschaften« feierte das Ereignis mit einer Rede ihres Präsidenten Schelling »Über Faraday's neueste Entdekkung«. Der Referent hob allerdings nicht nur den Entdecker und seine Leistung hervor, er erinnerte auch an die Wegweisung, die

Seite aus dem Laboratoriums-Tagebuch Faradays vom 29. 8. 1831, auf welcher die Entdeckung der elektromagnetischen Induktion beschrieben ist.

seinem hypothetischen Prinzip zu verdanken war. Noch vor Erfindung der Voltaschen Säule, 1799, habe er Magnetismus, Elektrizität und chemischen Prozeß als drei Formen einer einzigen Naturerscheinung begriffen. Das belegten sowohl die »Einleitung zu dem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie« wie, ausführlicher noch, seine »Allgemeine Deduction des dynamischen Processes oder der Categorien der Physik«. Wie wenig der Philosoph jedoch verstand, was Faraday mit der Entwicklung eines ersten »Transformators« gelungen war, beweist diese Formulierung: »Wer konnte nun für möglich halten, daß Mittel gefunden würden, den Magnet so zu bestimmen, daß in ihm ein Moment der Schließung oder Öffnung und damit eine Möglichkeit elektrischer Wirkungen entstehe?« An die Adresse der Zweifler und Gegner seiner konstruktiven Idee aber ist dieser Satz gerichtet, in dem der Stolz des Bestätigten voll durchtönt: »Nur denjenigen, deren – weniger combinatorisches als compilatorisches – Talent die begrifflos vereinzelte Mannigfaltigkeit der Erscheinungen sich angemessener achtete als die geistig durchdrungene, war es verstattet, eine solche Erwartung vorläufig als Schwärmerei zu verhöhnen.« Schelling prophezeite abschließend seiner so völlig bestätigten Theorie noch weitere Erfolge. Er sollte erneut recht bekommen. Neben den geschilderten Entdekkungen, die mit begründeten, was unsere elektrotechnische Welt heute ausmacht, gab der Energieerhaltungssatz von Julius Robert Mayer dieser Theorie Impulse. Die Autoren F. Klemm und H. Schimank unterstreichen die Feststellung in ihrer Würdigung »Julius Robert Mayer zum 150. Geburtstag« (Dt. Mus. Abhdl. u. Ber. 3/1965): »Besondere Bedeutung um die Entwicklung eines allgemeinen Energieprinzips hatten in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts die zahlreichen Umwandlungsprozesse, die im Gebiet der ›physikalischen Kräfte‹ gefunden wurden. Man denke an die Zusammenhänge zwischen Chemismus und Galvanismus, Elektrizität und Magnetismus, Wärme und Elektrizität, Magnetismus und Licht und so fort. Wir





Maschine, mit der J. R. Mayer das mechanische Wärmeäquivalent bestimmte. Damit wurde gezeigt, daß die Arbeit einer Antriebsmaschine nicht nur mechanisch, sondern auch wärmetechnisch meßbar ist (entworfen und gebaut von E. Zech, 1868).

nennen nur die Namen der Ritter, Oersted, Seebeck und Faraday. Fruchtbar bei dieser Entwicklung war die aus dem Geist der Romantik kommende Überzeugung, daß alle Naturkräfte zusammenhängen, daß es, wie Oersted 1803 sagte, eine Einheit alle Kräfte gibt, die ineinandergreifend das ganze Weltgebäude regieren.« In J.R. Mayers »Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur« finden sich bereits die Grundzüge seines späteren Gesetzes zur Erhaltung der Energie. Für die hier aufzuzeigenden Zusammenhänge genügt dieser Satz von Mayer aus seinem Brief vom 16. Dezember 1842 an Griesinger: »Meine Behauptung ist ja gerade: Fallkraft, Bewegung, Wärme, Licht, Elektrizität und chemische Differenz sind ein- und dasselbe Objekt in verschiedenen Erscheinungsformen.«

Über den Energieerhaltungssatz braucht und kann hier nichts gesagt werden. Nicht darauf kam es an. Es sollte vielmehr gezeigt werden, wie alle diese Entdecker, die außer Oersted kein fachwissenschaftliches Fundament für ihre Forschungen besaßen (!), motiviert waren von einer philosophischen Idee ihrer Zeit, der Romantik. Armin Hermann schreibt dazu in seinem »Lexikon der Geschichte der Physik«: »Die Naturphilosophie gab diesen Forschern mit Analogie, Dynamismus und Polarität zwar nicht klar definierte, sondern flexible, aber gerade darum oft fruchtbare heuristische Prinzipien in die Hand. So trug auch die Naturphilosophie zur Entwicklung der Physik bei, nachweisbar etwa bei der chemischen Theorie des Galvanismus (Johann Wilhelm Ritter 1798), bei der Entdeckung des Elektromagnetismus (Hans Christian Oersted 1820), bei der Aufstellung des Energieprinzips (Julius Robert Mayer 1842) und bei den Entdeckungen Faradays.« Zu Schelling findet sich an gleicher Stelle diese Aussage: »Der eigentliche Begründer der Naturphilosophie, Friedrich Schelling, ging davon aus, daß ›die Natur a priori (ist), d.h. alles einzelne in ihr ist zum Voraus bestimmt durch das Ganze oder durch die Idee einer Natur überhaupt‹. Dieses a priori zu erkennen, ist die Aufgabe der Naturphilosophie.«

Die Distanz, die heute weit stärker als in jener Zeit der fruchtbaren romantischen Naturphilosophie zwischen Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften klafft, ist alles andere als sinnvoll, kann nicht als förderlich bezeichnet werden. Die Erinnerung an eine Zeit enger Verflechtung zwischen Naturphilosophie und Naturwissenschaft verweist doch deutlich auf das Ergänzungsbedürfnis der Spekulation durch die Erfahrung und umgekehrt. Hans Titze sagt dazu einleuchtend: »Der Philosoph sucht nach Möglichkeiten der Wahrheit und muß beim Suchen stehen bleiben, der Wissenschaftler aber kann diese Möglichkeiten empirisch belegen oder widerlegen. Spekulation selbst kennzeichnet den Unterschied zwischen Wissenschaft und Philosophie nicht, der Wissenschaftler kann aber besser als der Philosoph das Spekulative in ›Wissenschaftliches‹ umwandeln. Auch der Wissenschaftler spekuliert als zunächst, ist damit auch auf philosophischem Wege.«

Wer nun meint, diese »Weitsicht« romantischer Naturphilosophie sei vielleicht ein einmaliges Geschehen, ein extremes Beispiel also, der irrt. Ritter hat nachweislich bereits im Jahre 1803 die Entdekkung Oersteds exakt für das Jahr, da sie gemacht wurde, vorausgesagt, obwohl dieses Ereignis zehn Jahre nach seinem Tod lag. Schelling aber hat nicht nur mit seinem Buch »Weltseele« einen weithin beachteten Beitrag zum Thema »Lebenskraft« geleistet, er nahm auch die Theorie des »Urknalls« (Big Bang), deren Gültigkeit für die Entstehung des Universums zunehmend Erhärtung durch Forschungsergebnisse erfährt, als Hypothese eines pulsierenden Weltalls um einhundertfünfzig Jahre vorweg. Die Anregung aber, sich mit dem Galvanismus überhaupt zu beschäftigen, bekam der junge Schelling durch die Mode seiner Zeit, die dieses scheinbare Spielzeug der Wissenschaft favorisierte. Erst 1798 erhielt Schelling einen gründlicheren Einblick in den Galvanismus von dem Mediziner Christian Heinrich Pfaff. Diesem schreibt er am 6. März dieses Jahres: »Die galvanischen Experimente, die Du mir gezeigt hast, haben mir einige schlaflose Nächte gemacht.«

So aufregend war also dieses Neue, daß Schelling dann seinen bereits formulierten Grundgedanken anfügen konnte, um daraus die Schlüsse zu ziehen, die den romantischen Wissenschaftlern seiner Epoche den Weg zum Erfolg wiesen. Es ist ein Weg, der in direkter Richtung zu uns führt, auf dem auch die Stationen liegen, die durch Namen wie Max Planck, Einstein oder Heisenberg gekennzeichnet sind, um nur einige zu nennen. Jeder von uns profitiert heute in seinem Alltag von diesem Gedankengut und den Folgerungen in der Praxis daraus.

Ein bisher unveröffentlichtes Bild von F.W.J. Schelling, aus dem Skizzenblock von Friedr. Christian F. König (Archiv des Verfassers).

Literaturhinweise:

Hermann, Armin: Die Begründung der Elektrochemie und Entdeckung der ultravioletten Strahlen von Johann Wilhelm Ritter. In: Ostwalds Klassiker d. Exakt. Wissensch. Frankfurt/M. 1968

Mende, Erich: Der Einfluß von Schellings ›Prinzip‹ auf Biologie und Physik der Romantik. In: Philosophia Naturalis H. 4. Bd. 15

Meyer, Kirstine: Scientific life and works of H. C. Oersted. Copenhagen 1920.

Ritter, J.W.: Physikalisch chemische Abhandlungen in chronologischer Folge. 3 Bde. Leipzig 1806.

Schelling, F.W.J.: Schriften 1794-1798 und 1799-1801, Darmstadt 1967.

Titze, Hans: Philosophie und Wissenschaft. In: Die Aktualität philosophischer und historischer Reflexionen. Festgabe für Dr. G. Kahl-Furthmann zum 80. Geburtstag. Hrsg.H.Wiegand/G. Schischkoff, München-Salzburg 1973 (ungedruckt).

Tyndall, John: Vision und Experiment, Faraday und seine Entdeckungen. In: Forschung und Humanität. Hrsg. H. Schüler. 5. Bd. Ulm 1948.

Wetzels, Walter D.: J.W. Ritter, Physik im Wirkungsfeld der deutschen Romantik. Berlin 1973.

Daimler-Benz Alternativen zur Lösung von Problemen des öffentlichen Personen-Nahverkehrs:

Das O-Bahn-Konzept.

Der öffentliche Personen-Nahverkehr von aufgelockerten Siedlungsstrukturen in City-Bereiche und dicht bebaute Großstädte wächst ständig und kann nur unzureichend mit den traditionellen Schienenbahnen bewältigt werden.

Die O-Bahn von Daimler-Benz, auf der Basis der modernen Bus-Technologie entwickelt, ist hier aufgrund ihrer Beweglichkeit in der Lage, diese Verkehrsprobleme einfach und wirtschaftlich zu lösen.

Der Bus im O-Bahn-Konzept kann spurgeführt auf eigens dafür konzipierten Trassen Verkehrsknotenpunkte ebenerdig umfahren oder sie über oder unter der Erde umgehen. In den Randzonen der City fährt der Bus ohne Spurführung auf normalen Straßen weiter.

Bei der O-Bahn werden die Vorteile der Straße und der Schiene vereint. Dabei können moderne Antriebsalternativen wie Erdgas-, Wasserstoff- oder verschiedene Hybrid-Antriebe umweltfreundlich eingesetzt werden.

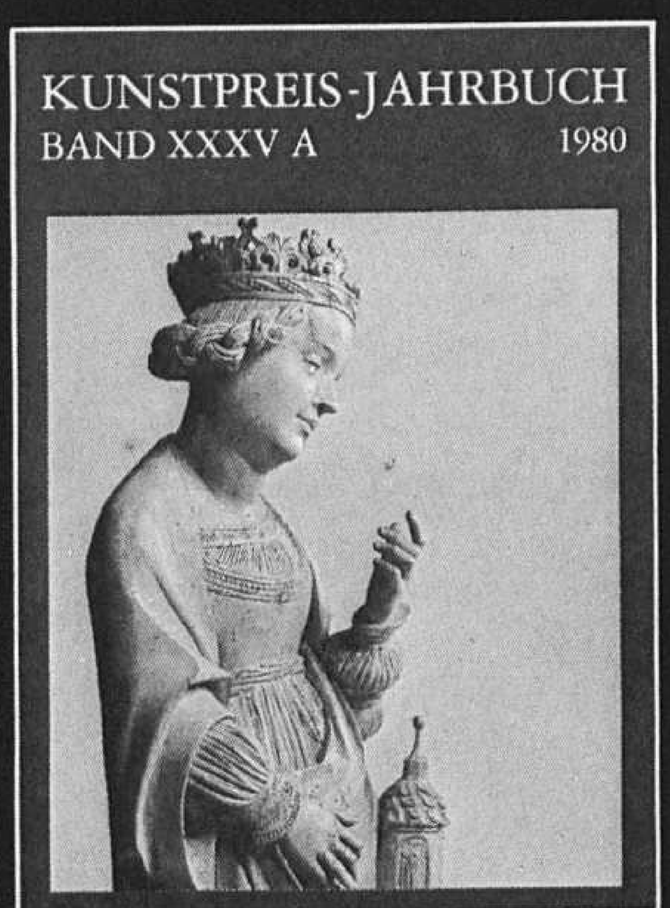
Mercedes-Benz
Ihr guter Stern auf allen Straßen

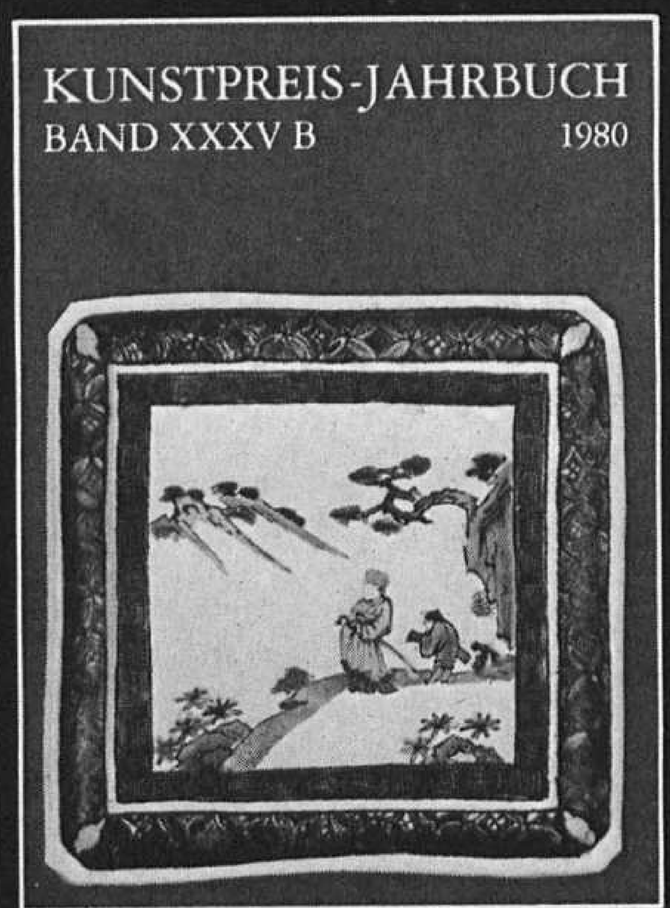
92106 OS

10.000 Kunstobjekte und ihr Preis

NEU

BAND
XXXV A
1980





NEU

BAND
XXXV B
1980

zum
Subskrip-
tionspreis
von
DM 49.-

Das KUNSTPREIS-JAHRBUCH erscheint im Oktober 1980 erstmalig in zwei Bänden und vollständig in deutscher Sprache. Beide Bände sind reich illustriert.

Band XXXV A beschreibt ca. 7.000 in der Saison 1979/80 versteigerte Kunstobjekte und Antiquitäten und nennt den für sie erzielten Preis. Er enthält die Kapitel Möbel, Orient-Teppiche, Gold, Silber, Uhren, Keramik, Glas, Skulpturen, Kunsthandwerk und Volkskunst in den verschiedenen Materialien, sowie Gemälde, Grafik und Zeichnungen.

Band XXXV B erscheint 1980 erstmalig als Band für Spezialsammler mit ca. 3.000 Preisangaben. Er beinhaltet ausführlich die Gebiete Kunst des Islam, Antiken, Ostasiatica, Kunst der Naturvölker, Ikonen, Buchmalerei, Dekorative Grafik, Photographica, wissenschaftliche Instrumente, Medaillen, Puppen, Spielzeug, Nautica sowie Waffen und Militaria.

Wenn Sie einen der beiden Bände oder beide zusammen beziehen möchten, senden Sie uns bitte den untenstehenden Coupon zu.

Bestell-Coupon

Bitte schicken Sie mir

☐ Exemplare KUNSTPREIS-JAHRBUCH Bd. 35 A 1980 zum Preis von DM 78.- (frei Haus bei Versand innerhalb Deutschlands)

☐ Exemplare KUNSTPREIS-JAHRBUCH Bd. 35 B 1980 (Spezialsammler-Band) zum Subskriptionspreis von DM 49.- (frei Haus bei Versand innerhalb Deutschlands)
Die Subskription endet am 30. 9. 1980, danach beträgt der Preis DM 55.-.

☐ Exemplare KUNSTPREIS-JAHRBUCH 35 A und B (beide Bände) zum Vorzugspreis von DM 115.- (frei Haus bei Versand innerhalb Deutschlands).
Das Angebot gilt bis zum 30. 9. 1980, danach beträgt der Preis DM 120.-.

Name

Straße

PLZ/Wohnort

Datum Unterschrift

Bitte einsenden an:
Kunst und Technik Verlags-GmbH,
Lipowskystr. 8, 8000 München 70

KUNSTPREIS-JAHRBUCH

Das unentbehrliche Nachschlagewerk
für Sammler und Händler.

Die Kunst der Welt aktuell

Alte Krippen und Krippenfiguren aus Italien und Süddeutschland
Zwei Jahrhunderte englische Malerei / Caravaggios Werke in Rom / Joseph Beuys
im Guggenheim Museum in New York / Eduard Bargheer
Museumsschätze aus dem Kreml im Grand Palais in Paris
Serie: Stadtmarken, die Sie nicht verwechseln sollten

Ernst Ludwig Kirchner / Exlibris von Willi Geiger
Heinz Trökes-Retrospektive / Künstlerinnen der russischen Avantgarde 1910–1930
Erste Ausstellung der Jürgen Ponto-Stiftung / Vincent van Gogh als Porträtist seines Bruders Theo
Die Schröder Collection in London / Wiederentdeckung der Nazarener in Rom
Neue Zeichnungen von Wolfgang Gäfgen

Deutsche und österreichische Zeichnungen, Aquarelle und Ölskizzen von 1790 bis 1850
Makrofotografie als Forschungshilfe – Neue Technik zur Bestimmung von Porzellan
Soft-Art im Kunsthaus Zürich / Darstellungen des Louvre von Hubert Robert
Christopher Dresser 1834–1904 / Die wiedergefundene Gotik – Eine Ausstellung in Paris
Biskuitporzellan-Kinder aus Vincennes-Sèvres

WELTKUNST erscheint im 50. Jahr am 1. und am 15. eines jeden Monats und berichtet über bedeutende Ausstellungen und Auktionen im In- und Ausland, aus den Kunstzentren der Welt über Ereignisse und Entwicklungen der bildenden Kunst, in Fachartikeln über Malerei und Antiquitäten, in reich bebilderten Berichten über Angebote und Erfolge von Kunstmessen und -märkten und informiert über den aktuellen Auktions-, Ausstellungs- und Messekalender.

WELTKUNST

Aktuelle Zeitschrift für Kunst und Antiquitäten

Zentralorgan des Bundesverbandes des Deutschen Kunst- und Antiquitätenhandels e. V. und ausländischer Verbände.

Wenn Sie regelmäßig und bequem über die Kunst der Welt informiert sein wollen, nutzen Sie die folgenden Vorteile:

1. Vorteil
Ein GRATIS-Heft von WELTKUNST erhalten Sie kostenlos und unverbindlich zum Kennenlernen.

2. Vorteil
Unser Reservierungsservice sichert Ihnen eine 10-tägige Zeit zum Kennenlernen für WELTKUNST zu. Innerhalb dieser Zeit können Sie sich entscheiden, ob Sie WELTKUNST zukünftig regelmäßig beziehen möchten.

3. Vorteil
Wenn Sie WELTKUNST zukünftig regelmäßig beziehen möchten, brauchen Sie nach Erhalt des GRATIS-Heftes nichts weiter zu tun: Sie akzeptieren die Reservierung und erhalten WELTKUNST automatisch per Post ins Haus.

4. Vorteil
Zweimal monatlich, insgesamt 24 Ausgaben pro Jahr, kommt WELTKUNST pünktlich und regelmäßig zu Ihnen ins Haus. Jahresbezugspreis DM 168,– zuzüglich Porto und Verpackung.

5. Vorteil
Wenn Sie die Abonnement-Reservierung nicht nutzen wollen, genügt eine kurze schriftliche Mitteilung innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt des GRATIS-Heftes.
Damit erlischt die Reservierung. Sie schulden uns nichts. Das GRATIS-Heft gehört in jedem Fall Ihnen.

6. Vorteil
Sie können auf die Lieferung von WELTKUNST auch zu einem späteren Zeitpunkt wieder verzichten. Bereits bezahlte Gebühren für noch nicht gelieferte Hefte erhalten Sie zurück.

M. Rumpf, Objektleiter.

Nutzen Sie die Vorteile von WELTKUNST und senden Sie uns noch heute diesen Coupon zu.
Eine Ausgabe von WELTKUNST schicken wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zum Kennenlernen.
Unser Reservierungsservice sichert Ihnen eine 10-tägige Zeit zum Kennenlernen zu. Egal wie Sie sich entscheiden, das GRATIS-Heft gehört in jedem Fall Ihnen.

Name
Straße
PLZ/Wohnort
Datum Unterschrift

Kunst und Technik Verlags-GmbH,
Lipowskystraße 8, 8000 München 70.

Otto Krätz und Claus Priesner

Die ettalische Glashütte in Aschau

Am Südrand des alten Bayern gab es nur vergleichsweise wenige größere technische Betriebe[1]. Recht beachtliche Bedeutung hatte jedoch die zum Kloster Ettal gehörende Glashütte in Aschau bei Murnau.

Der kurfürstliche wirkliche Berg- und Münzrath Mathias Flurl (1756–1823) hat die Glashütte 1792 in seinem Buch »Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz« so geschildert[2]: »...Ich muß hier auch der ettalischen Glashütte, als der einzigen im Oberlande, erwähnen. Sie liegt unweit der Aschau 1½ Stunden von Murnau, und liefert, weil es ihr an einem guten reinen Quarzsande gebricht, gewöhnlich nur schlechtes oder grünes Glas, vorzüglich Boutellien. Der dazu benöthigte Sand wird aus der Gegend von Baierberg[3], und der zu den Schmelztiegeln nothwendige Thon von Abensberg herbeygeführt[4]; die Asche aber brennen sie theils selbst theils wird sie von eigenen dazu bestimmten Aschenbrennern zusammengekauft, und nur sehr wenig davon zur Pottasche ausgelaugt[5]. Eine Glashütte ist zwar für eine holzreiche Gegend, in welcher dieses Brennmaterial auf keine andere Weise versilbert werden kann, eine Wohlthat; allein wenn man auf den ausnehmenden Holzaufwand, und geringen Vortheil sieht, welchen eine solche Fabrike, mit Eisenhämmern oder anderen Hüttenwerken verglichen, im ganzen verschafft: so schmerzt es den Naturforscher, wenn er vergebens in einer solchen Gegend nach Erzen sucht, welche mit ungleich größerem Vortheile verschmolzen werden könnten. Ein eben so nützlicher Gedanke wäre es, wenn die vielen im Oberlande befindlichen Steinkohlen wenigstens zur Glasverfertigung benützt würden; denn, weil der Preis desselben gegen den des Holzes doch weit geringer zu stehen käme, so könnte man die gebrannte Asche um einen etwas höheren Preis bezahlen, wodurch bald Leute angelokket würden, auch das häufig vorhandene Gipfel- und Abholz, Stöcke u.s.f. zu Asche zu brennen, und die Wälder von diesem Wuste zu reinigen, welches dermal wegen zu geringem Preise, womit die Asche von den Glasmeistern bezahlt wird, nicht geschehen kann[6]. Ich traf auch wirklich auf dieser Glashütte zween Arbeiter an, welche schon in den Niederlanden bey Steinkohlenfeuer auf Glas gearbeitet hatten, und welche sich ohne Beschwernisse hier gleichfalls dazu verstehen würden. Doch vielleicht sind solche Unternehmungen erst unseren Nachkommen vorbehalten, die uns nur zu viel loben würden . . .«

[1] Die Grenze verlief seinerzeit ein gutes Stück anders als heute. Die Grafschaft Werdenfels mit ihren Eisenbergwerken gehörte vor der Säkularisation nicht zu Bayern.

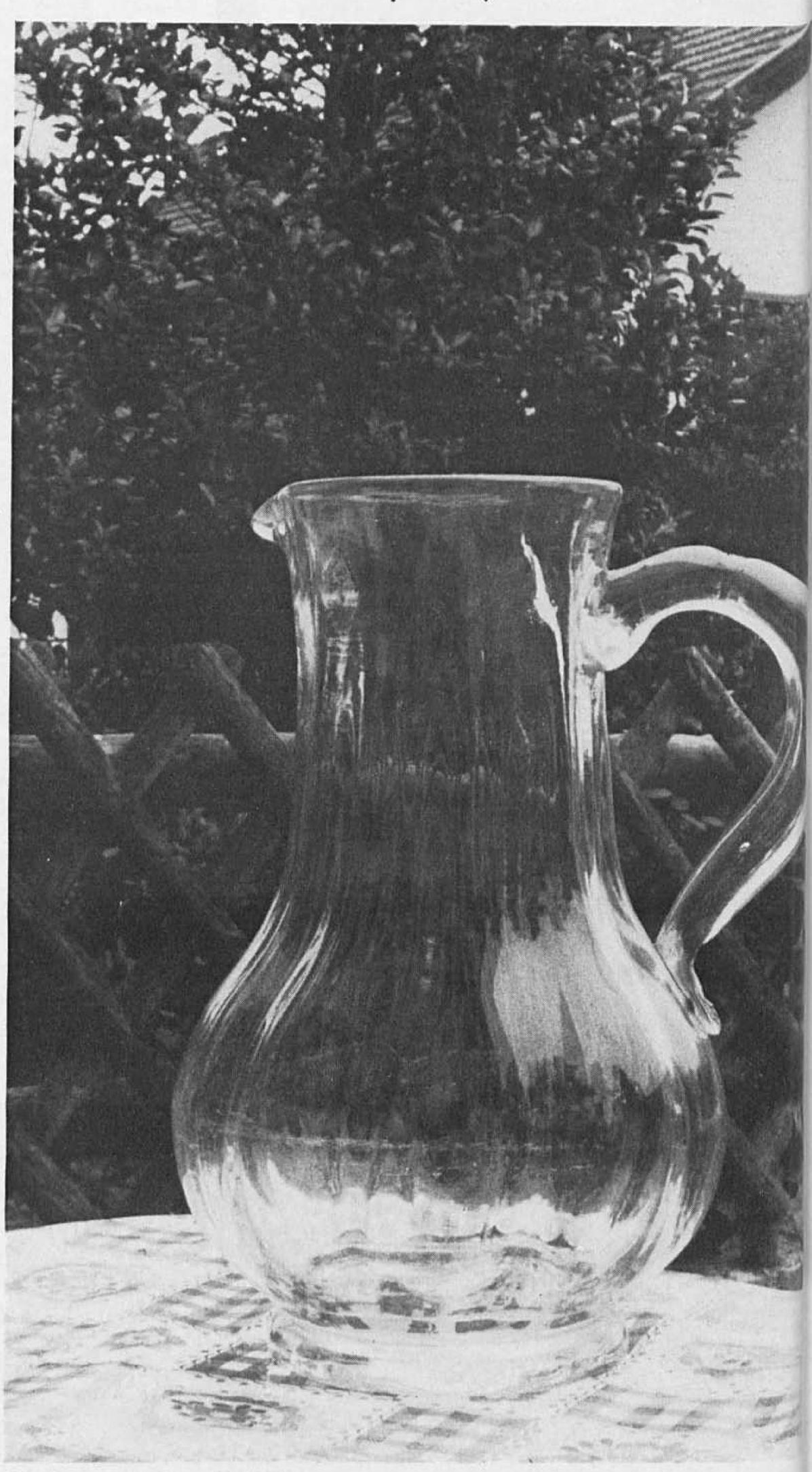
[2] Bezüglich Flurl, siehe auch diese Zeitschrift 1980, S. 32, und 1978, S. 4.

[3] Gemeint ist die Quarzsandgrube von Quarzbichel, die damals zum Kloster Beuerberg gehörte.

[4] Die Glashütte stellte somit ihre Schmelztiegel selbst her, was damals allgemein üblich war.

[5] Diese Stelle ist so zu verstehen, daß man, wenn man nicht gerade sehr gutes Glas herstellen wollte, wobei man gereinigte Pottasche einsetzte, normale ungereinigte Holzasche verwendete. Dies entsprach den glastechnischen Gepflogenheiten dieser Zeit; siehe den Artikel Glas in D. Johann Georg Krünitz: Oekonomisch-technologische Enzyklopädie, 2. Aufl. Bd. 18, S. 581 ff (1788).

[6] Hinter dieser uns heute befremdlich erscheinenden Feststellung, die ja darauf hinausläuft, daß trotz akutem Holzmangel Abfallholz in den Wäldern ungenutzt herumlag, verbergen sich neben den weiter unten noch zu besprechenden organisatorischen auch technische Probleme. Der Abtransport des Holzes aus Hanglagen war schwierig und gefährlich. Auch wurde die Handsäge damals noch selten verwendet. Hauptwerkzeug der Holzer war die Axt, mit der man das Holz »schlug«.



Glaskrug aus der Glashütte Aschau.

Oben links: Die armen Seelen im Fegefeuer. Hinterglasbild aus der Glashütte Aschau.

Rechts daneben: Hinterglasbild, der Überlieferung nach aus der ettalischen Glashütte Aschau. Der Rahmen besteht aus gepreßtem gelbem Glas mit aufgesetzten Silberverzierungen, an der Innenkante mit roten und blauen Glasperlen geschmückt.

Unten: Der Überlieferung nach der Maler der hier vorgestellten Hinterglasbilder. Möglicherweise handelt es sich um ein Mitglied der Familie Hohenleithner.

Die in diesem Text steckende wirtschaftliche Analyse ist in mehrfacher Hinsicht sehr bemerkenswert. Einmal zeigt sich hier Flurl wieder als der große Vorkämpfer des oberbayerischen Kohlebergbaues, als der er auch in die Geschichte eingehen sollte. Die Verwendung von Steinkohle als Brennmaterial war jedoch zu seiner Zeit noch ziemlich unüblich, und die Versuche, Steinkohle zu verwenden, endeten nicht selten mit Mißerfolgen. Um dies zu verstehen, muß man sich vor Augen halten, daß ältere, für die Beheizung mit Holz konstruierte Öfen nicht ohne weiteres einfach mit Kohle beheizt werden konnten, da sie den höheren Temperaturen des Kohlefeuers nicht gewachsen waren. Mißliche Erfahrungen dieser Art kann man sich auch heute noch durch zu starkes Beheizen alter Kachelöfen einfangen. Bemerkenswert ist auch die Schilderung des recht desolaten Forstwesens – hierauf werden wir weiter unten noch zurückkommen, ebenso auf den exorbitant hohen Holzverbrauch.

Geschichte der Glashütte[7]

Glashütten verbrauchten den Rohstoff Holz gleich in zweifacher Hinsicht. Einmal in Form seiner Asche, die den Glasschmelzen zugesetzt werden mußte, und als Heizmaterial. So konnte es leicht in der Umgebung einer Glashütte zum totalen Kahlschlag und zum Eingehen der Glashütte kommen. Da man aber im 18. Jahrhundert noch keine geregelte Forstverwaltung kannte, führte intensivste Waldnutzung durch eine Glashütte häufig rasch zur Erschöpfung der umliegenden Wälder.

So kam es, daß z. B. 1731 der Glashüttenmeister Johann Georg Tritschler aus der Herrschaft Mindelheim, dessen alte Glashütte vom Holzmangel bedroht war, sich als Pächter des Klosters Ettal in Aschau niederließ, und auf »...dem Gebürg zu Kohlgrueb eine Glashüten...« erbaut wurde, nebst einem Wohnhaus und Holzhäusern für seine verheirateten Gesellen. Aus unbekannten Gründen – wahrscheinlich jedoch durch Hochwasserschäden bedingt – verlegte man die Glashütte 1762 etwas stromab der Lahne, wobei man zur Erinnerung an den alten Platz der Glashütte eine kleine Kapelle baute, die in späteren Zeiten neu errichtet wurde und deren Nachfolgebau heute noch steht. Es handelt sich dabei um ein recht junges Bauwerk. Der Überlieferung nach sind jedoch die beiden bunten Fensterscheiben noch aus dem Glas der Aschauer Glashütte gefertigt.

Für den zur Glashütte gehörenden Grundbesitz kam nun ein neuer Flurname auf: »Fuchsloch am Glasberge«. Doch schon 1785 mußte die Glashütte abermals verlegt werden, da sie durch ein Hochwasser zerstört wurde. Diesmal wählte man einen beträchtlich weiter stromab gelegenen Standort, am oberen Ende der heutigen Birkenallee in Aschau bzw. wie es seit dem vorigen Jahrhundert heißt: Grafenaschau.

An die alten Standorte erinnern nur noch die schon oben erwähnte Kapelle und ein ehemaliges Arbeiterwohnhaus. Letzteres soll der Überlieferung nach schon zu der ersten Glashütte gehört haben. Jedoch handelt es sich in seinem jetzigen Zustand um einen Steinbau, im Gegensatz zu der obigen Beschreibung. Daß gerade dieses Häuschen erhalten blieb, liegt vermutlich an seinem günstigen Standort. Es steht auf einem sanften Hang, ein gutes Stück oberhalb des Steilufers der Lahne, damit war es vor dem Hochwasser sicher.

Der Gründer der Glashütte beschäftigte zunächst nur acht Arbeiter, deren Zahl jedoch unter der Leitung seines Sohnes auf über hundert anstieg. Die Zusammensetzung dieser Arbeiterschaft verdient unser besonderes Interesse. Vierzig bis fünfzig – ihre genaue Zahl war schwankend – wurden als Holzer bezeichnet. Dies bedeutet, daß etwa die Hälfte der Belegschaft mit dem Fällen und dem Heranschaffen nur dieses Rohstoffes betraut werden mußte. Dieser außerordentlich hohe Anteil belegt deutlich die Wichtigkeit des Rohstoffes Holz für die Glashütte.

Die Zahl der Handwerker wird mit nur zehn angegeben; ob in ihr das eigentliche Hüttenpersonal enthalten war, ist nicht mit Sicherheit zu sagen, jedoch wahrscheinlich. Die Leitung des Schmelzbetriebes lag ohnedies bei der Inhaberfamilie, die auch mitarbeitete. Ferner werden fünf Fuhrleute aufgeführt. Wahrscheinlich waren sie in der Hauptsache mit dem Transport des Quarzsandes aus der Sandgrube bei Quarzbichel nach Aschau beschäftigt. Ob sie bei der Rückfahrt über Murnau auch Fertigwaren dorthin transportierten oder vielleicht gar nach München fuhren, ist unbekannt. Vielleicht wurde die Ware auch seitens der Verleger durch Kraxenträger abgeholt, denen man ohnedies einen Teil des Vertriebes anvertraute.

Daneben beschäftigte die Hütte noch dreißig Glasmaler. Offenbar stellte die Hütte selbst bemalte Glaswaren in größerem Umfang her.

Bereits 1732 – nur ein Jahr nach der Gründung – verstarb der erste Glasmeister der Aschauer Hütte, und es folgte ihm sein Sohn Georg, der als Glasbläser ausgebildet war und der, wie im Totenbuch von 1754 vermerkt ist, in seiner Kunst nicht seinesgleichen hatte. Dessen Witwe wurde von einem Mitglied der alteingesessenen Familie Hohenleithner geheiratet. 1796 brannte die Glashütte nieder, worauf wir weiter unten noch zu sprechen kommen werden.

Seit ihrer Gründung war die Glashütte nur von Pächtern betrieben

worden. Die Säkularisation und damit verbunden die Aufhebung des Klosters Ettal führte nun zu einem Besitzerwechsel. Die Glashütte und die dazugehörigen Gründe mit der beachtlichen Fläche von 1777 Tagwerk wurden 1803 Eigentum des bayerischen Staatsärars. Sie wurde jedoch weiterhin an die Familie Hohenleithner verpachtet. Es gehörte aber zur Politik des Königreiches Bayern, eingezogenes Kirchengut nicht auf Dauer dem Staatsbesitz zuzuschlagen, sondern in private Hände übergehen zu lassen. So erwarb 1822 die Glasmeisters- und Glashüttenpächterswitwe Anna Maria Hohenleithner die Hütte zu dem beachtlichen Kaufpreis von 13250 fl vom Königreich Bayern. Diese Zahlen sind deshalb bemerkenswert, da sie noch einmal deutlich machen, daß der Betrieb einer Glashütte bei der damaligen Technik einen sehr großen, mit Wald bestandenen Grundbesitz erforderte und somit auch finanziell ein Objekt von beachtlicher Größe darstellte. Auch war die Käuferin in der Lage, diese Summe aufzubringen, was einen wichtigen Hinweis auf die Wirtschaftskraft der damaligen Hütte wirft. Allerdings muß man zugestehen, daß sie diese Summe nur unter Ausschöpfung aller Finanzreserven zusammenbringen konnte, was – wie aus Briefen, die sich im Deutschen Museum befinden, hervorgeht – zu einer beträchtlichen Verschärfung noch laufender Erbschaftsstreitigkeiten mit ihren Brüdern Utzschneider führte[8].

Offenbar genügte der eigene Waldbesitz der Hütte nicht oder die verfügbare Menge nutzbaren Holzes war nicht groß genug, denn am 26.4.1838 legten die bäuerlichen Nachbarn der Hütte schriftlich einen Beschluß nieder, der es den Leuten von der Glashütte – den sogenannten Glashitlern – verwehren sollte, in den nicht zur Glashütte gehörenden Waldungen Holz zu schlagen, was offenbar häufig vorkam. Die Aschauer Bauern waren ernsthaft böse und beschlossen, »...gegen die Räuber einzurucken und scharf zu werden, sie zu vertreiben, ja sogar zu strafen...«.

Im Februar 1852 wurde die Glashütte an die Grafen von Quadt-Isny verkauft. Ihre bedeutende Epoche lag jedoch schon hinter ihr. 1890 stellte sie den Betrieb ein.

Der Pachtvertrag

Bei der Verlegung der Glashütte 1762 wurde ein neuer Pachtvertrag geschlossen, in dem das Recht, am Aschauer Berg Bau- und Brennholz zu schlagen, bestä-

[7] Bei der Zusammenstellung der folgenden Angaben war mir das wohlgelungene und liebevolle Werk »Grafenaschau. Geschichte einer ehemaligen Klosterschwaige« von Hans Butz von größtem Nutzen, das mir Herr Michael Schlögel, der Besitzer des Höckhofes, ehemaliger langjähriger Bürgermeister der Gemeinde Schweigen, zugänglich machte. Herrn Schlögel schulde ich großen Dank für seine Hilfsbereitschaft und die vielen Auskünfte, die er mir gab.

[8] Siehe Briefwechsel der Gebrüder Utzschneider. Sondersammlungen des Deutschen Museums.

Glaslüster, gefertigt in der Glashütte Aschau, in der Kirche St. Wolfgang in Grafenaschau. Die Arme, die die Kerzen trugen, sind im Laufe der Zeit alle abgebrochen. Ein ähnlicher Lüster soll früher in der Pfarrkirche von Kohlgrub gehangen haben.

Kleinformatiges Hinterglasbild aus der Glashütte Aschau. Rechts: Großformatiges Hinterglasbild aus der Glashütte Aschau.

Produkte der Glashütte

Ein Hauptprodukt der Glashütte waren Glasscheiben aus durchsichtigem, leicht grünlichem Glas, die nicht nur als Fensterglas Verwendung fanden, sondern auch zu Hinterglasmalereien gebraucht wurden. Offenbar wurden Hinterglasmalereien auch von Glasmalern der Glashütte selbst angefertigt. Daneben belieferte man aber praktisch alle Glasmaler des bayerischen Oberlandes, die einen ganz beachtlichen Bedarf hatten. Selbst wenn man in Rechnung stellt, daß nicht jede zur Malerei bestimmte Scheibe auch tatsächlich bemalt wurde, sondern vielleicht wurde. Innerhalb der zur Glashütte eingemarkteten Flächen durfte der Pächter auch Pottasche brennen. Offenbar war diese Fläche kleiner als jene, auf der man Holz schlagen durfte. Das Aufkommen an Holzasche muß aber zu gering gewesen sein, so daß sich der Abt von Ettal bereit erklärte, die Asche im Kloster Ettal und bei den Murnauer Untertanen des Klosters für die Glashütte einsammeln zu lassen.

Als Pacht hatte der Pächter jährlich unentgeltlich 2000 Glasscheiben zu liefern, von denen bezeichnenderweise verlangt wurde, daß sie durchsichtig zu sein hätten, was auf gelegentliche schlechte Qualität der Produkte schließen läßt. Die Zahl 2000 scheint im nachhinein recht hoch, doch so schlimm war dies auch wieder nicht. Einmal kosteten 1000 Glasscheiben nur 11 fl, somit lag der Wert dieser Naturallieferung nur bei 22 Gulden im Jahr. Im übrigen waren diese Glasscheiben recht klein. Im Kirchlein von Hagen bei Murnau sind noch Kirchenfenster aus unregelmäßigen viereckigen kleinen Glasscheiben erhalten, die der Überlieferung nach von der Aschauer Glashütte geliefert wurden. Zählt man die Scheiben dieser Fenster zusammen, dann macht man die überraschende Feststellung, daß für nur eine Fensteröffnung dieses relativ kleinen Kirchleins immerhin 100 Glasscheiben verbraucht wurden. Damit erscheint es wahrscheinlich, daß man zunächst annahm, die 2000 Glasscheiblein würden in etwa dem Jahresbedarf des Klosters entsprechen, so z. B. um durch Sturm zerstörte Scheiben zu erneuern. Offenbar war aber die Bruchgefahr gar nicht so groß, denn bei der Erneuerung des Vertrages 1792 verzichtete das Kloster auf die Naturallieferung von Glas zugunsten einer zusätzlichen Zahlung von 22 Gulden.

1762 war eine Pachtgebühr von 250 fl im Jahr festgelegt worden, die sich zu Ende des Jahrhunderts auf 400 fl erhöhte.

leicht auf dem Transport oder während der Bemalung zerbrach, muß die Produktion an Hinterglasbildern enorm gewesen sein. Es gab jedenfalls Dorfgemeinschaften, die in einem Jahr 40 000 Glasscheiben für Hinterglasbilder abnahmen.

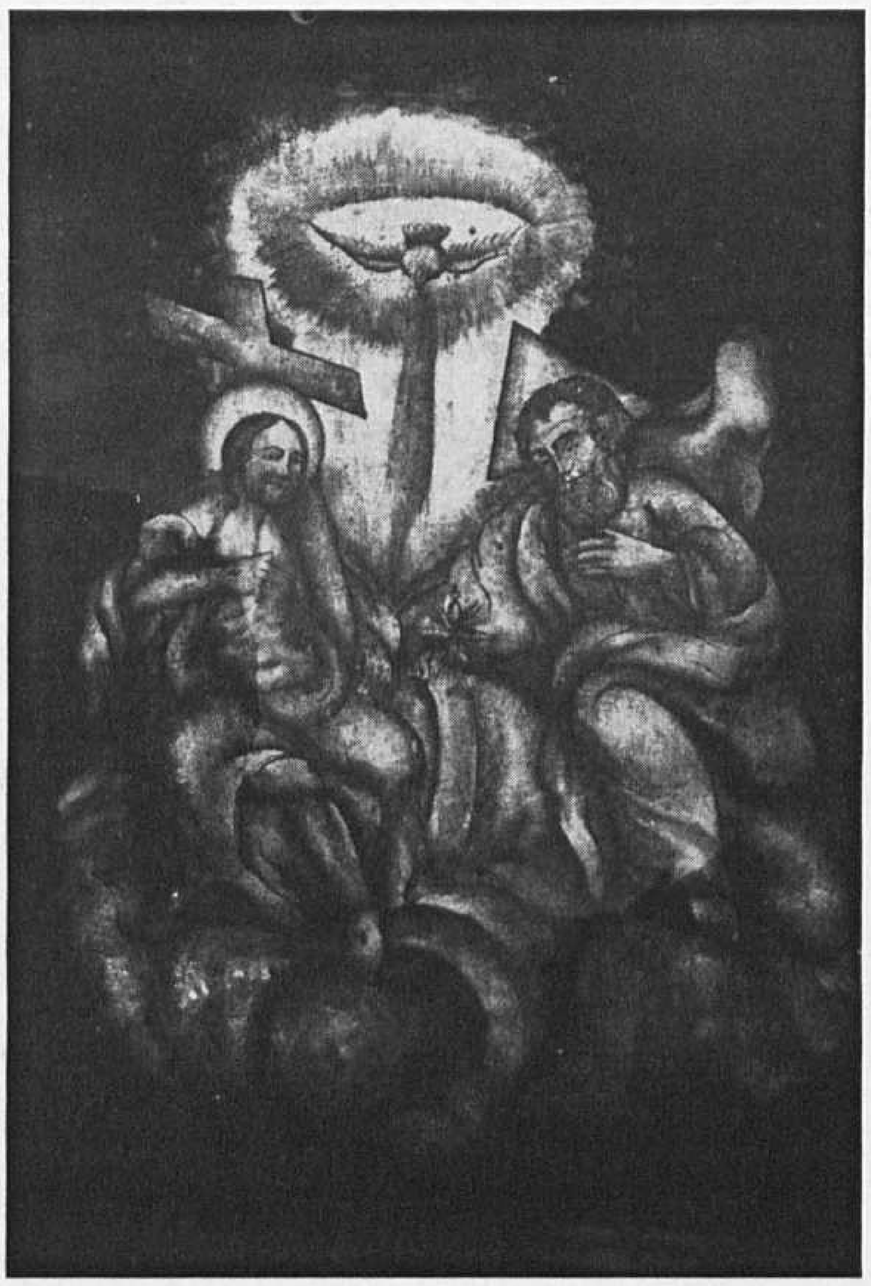
Auch sonst war die Produktion der Ettaler Glashütte in beträchtlichem Umfang vom religiösen Leben in Bayern geprägt. So produzierte man Hergottsfläschlein und Weihbrunnkrüglein, die die Gläubigen zum Transport von Weihwasser benutzten, sowie gläserne Weihbrunntiegelchen zum häuslichen Gebrauch des Weihwassers. Daneben stellte man gläserne Grabkugeln her, wie sie zum Schmuck der heiligen Gräber am Karfreitag gebraucht wurden, und fertigte gläserne Ampeln für die Ewigen Lichter.

Daneben produzierte man Flaschen jeglicher Art und Größe, Butzenscheiben, Glaskrüge, gläserne Öllämpchen, Bier- und Weingläser, aber auch Tintengläser und Fliegengläser. Letztere wurden vom Käufer teilweise mit einer süßen Flüssigkeit gefüllt und dienten zum Fliegenfangen.

Der Vertrieb erfolgte meist durch Kraxenträger. Die Organisation des Vertriebes müßte noch genauer untersucht werden. Inwieweit der Vertrieb in Händen der Verleger lag, inwieweit die Hütte selbst Kraxenträger beschäftigte, ist noch ungeklärt.

Die Handelsgepflogenheiten des ausgehenden 18. Jahrhunderts waren für uns jedenfalls sehr befremdlich. Die gerechte Bewertung der Bezahlung in Naturalien dürfte Probleme heraufbeschworen haben. Das Kloster Ettal bewahrt Aufzeichnungen des Glasmeisters auf, in denen es z. B. über eine Abrechnung mit dem Verleger Ignaz Landes 1793 heißt: »...Ist schuldig für 14 000 Ölfläschlein 70 fl; er schickt zwei Rindvieh und ein Kalb 40 fl, 1 baar manns Strümpf 1 fl 36 ×, 2 baar Weiberstrümpf 2 fl 30 ×, 1 baar weisse Strümpf 1 fl, 2 baar Hamburger Strümpf 2 fl 30 ×[9], 100 Schab Stroh

[9] Betrachtet man Darstellungen ländlicher Szenen in den Gemälden, die zu jener Zeit gemalt wurden, so fällt immer wieder – besonders aber in den Zeichnungen Lorenz Quaglios – auf, daß zwar fast alle Hüte tragen, aber die meisten keine Strümpfe. Die hier genannten Strumpfpreise machen dies ohne weiteres verständlich.



Diese beiden großformatigen und das kleinformatige Hinterglasbild – alle drei stammen der Überlieferung nach aus der Glashütte Aschau – illustrieren in drolliger Weise die Probleme der Serienhinterglasmalerei. Alle drei stellen die Heilige Dreifaltigkeit dar und sind offensichtlich nach der gleichen Vorlage gemalt. Auf dem ersten Bild hat das Kreuz auf der Erdkugel einen Strahlenkranz, auf dem zweiten nicht. Sehr bemerkenswert ist der Übergang zum kleinen Format im dritten Bild. Um Platz zu sparen, hat man die Weltkugel aus der Mitte gerückt und in stark verkleinerter Form Gott-Vater in die Hand gedrückt, die als weiteren Schmuck ein Zepter trägt. Dies dürfte nicht allzu schwer fallen, denn diese Hand Gottes zeigt sechs Finger. Die in die Mitte weisende Gebärde Christi wurde beibehalten, da aber die sonst dort befindliche Weltkugel fehlt, weist seine Hand ins Leere. Die Taube des Heiligen Geistes ist auf diesem Bild auffliegend dargestellt und nicht herabstürzend, wie auf den beiden anderen.

6 fl 40 ×. Der Rest bleibt stehen...«
Die Produktion an Ölfläschlein muß ganz enorm gewesen sein, wenn man z. B. hört, daß etwa zur gleichen Zeit der Ölkrämer Johann Baier in Augsburg 22200 Ölgläslein bezogen hat. Diese Angaben lassen den Schluß zu, daß der Handel mit heilkräftigen Ölen seinerzeit ganz außerordentlich floriert haben muß.

Der Brand der Glashütte

Wie oben schon erwähnt, brannte die Glashütte 1796 nieder. Offenbar waren die Verhältnisse nicht die besten, wie man einem Brief entnehmen kann, der in der Handschriftensammlung des Deutschen Museums aufbewahrt wird:

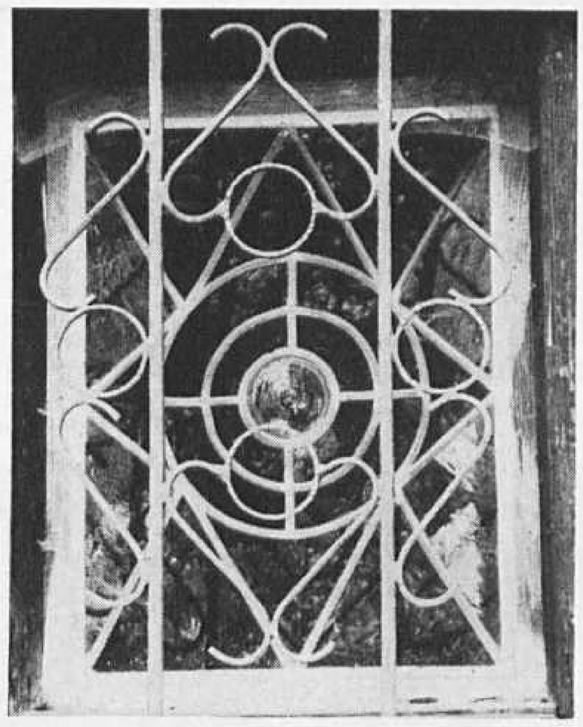
R. den 9.er 796[10]

L.V.[11]
Ihren guten Brief habe ich erst vorgestern erhalten: daß all ihre Geschäfte gut gehen, freut mich herzlich! Nicht so gut gehen diese ihres Schwagers Glasermeisters, vorgestern abends 7 Uhr, nachdem nach 3 Monath das erstemahl wieder Glas gemacht wurde, kam in dem nebengebäude der Streckhütte[12], ob durch Verwahrlosung oder geflissentlich, Feuer aus, und in weniger als einer Stund ist dies Gebäude samt der schönen Glashütte und Stadel[13] ein Raub des Feuers geworden, ich habe gestern dies Elend in Augenschein genohmen, die hochschwangere Schwester getröstet[14], so viell möglich. Noch ein Glück ist, daß der Ofen ganz geblieben und 300 Klafter Holz mit aller Mühe gerettet worden. Nun machen wir mit tausend Bretern ein Dach, da kann fortgearbeitet werden, der Hauptbau muß warten bis Frühling, indessen können Materialien herbeigeschafft werden und so braucht der gute Schwager ganz lange bis er soviel Geld zusam bringt wie seine Frau Mutter: der schlaue Br. Pauli prophezeite es, daß die Hütte in kurzer Zeit hinwegbrenne, vor 8 Tagen reiste er nach Augsburg ab, und wird wohl zu dato glücklich angelangt sein, in meine Finanzen hat er eine tiefe wunde geschlagen...[15]
Wegen meiner vorgehabten Winterreise wird allem Ansehen nach nichts werden, das Schulhaus in Eglfing und die Glashütte geben mir wieder Beschäftigung genug, also nächster Frühling wills Gott, mit einem glücklichen Frieden sehen wir uns gewiß.
Leben Sie mit den lieben Ihrigen recht vergnügt.
Ich bin bis an mein End
Ihr Aufrichtigstbester
An. mit Fr. Andree
Maydl mit ihrer lieben Mariagathe empfihlt sich Ihnen ins Herz, das Unglück ihrer Schwester geht ihr sehr nahe.

Wie wir bereits wissen, führte dieser Brand nicht zu einer bleibenden Schädigung der Glashütte. Jedoch verdient dieser Brief beträchtliches Interesse durch die Personen des Verfassers und des Adressaten. Empfänger des Briefes war Joseph (von) Utzschneider (1763–1840). Als er diesen Brief bekam, war er zwar erst dreiunddreißig Jahre alt, hatte aber bereits eine erstaunliche Laufbahn durcheilt. Als ältestes Kind einer bäuerlichen Familie aus Rieden am Staffelsee war er schon im Alter von acht Jahren auf die Lateinschule des Klosters Polling gekommen. Dort gefiel es ihm jedoch nicht, und so floh er zurück in sein Elternhaus. Man übergab ihn nun in München einem Weltpriester zur Erziehung, der auf den schönen bayerischen Namen Jakop Lampl hörte. Diesem gelang es, Utzschneider soweit vorzubilden, daß er ab 1773 das Gymnasium besuchen konnte, wo er bis 1778 verblieb. Nun verband sich sein Schicksal mit dem seines Onkels, dem Verfasser des obigen Briefes und Bruder seiner Mutter, Andreas Andree. In der Utzschneider-Biographie von Bauernfeind heißt es hintersinnig, Andreas Andree habe das besondere Vertrauen der Herzogin Maria Anna genossen. Dieses besondere Vertrauen muß recht weit gereicht haben, denn er wurde 1780 ihr morganatischer Ehemann.
Maria Anna Josepha, Herzogin in Bayern (1722–1790) hatte 1742 den bayerischen Herzog Clemens Franz geheiratet. Sie war eine ungewöhnliche Frau, vielseitig interessiert, energisch und politisch begabt. Gegen den Willen des Kurfürsten Karl Theodor (1724–1799) hatte sie die Marianische Landesakademie als eine Art höhere Schule gegründet, die in erster Linie als Ausbildungsstätte des Kadettencorps gedacht war. In diese Schule wurde Utzschneider aufgenommen und besuchte sie von 1778 bis 1780. Schon während seines Aufenthaltes an der Marianischen Landesakademie trat er als Geheimschreiber in die Dienste der Herzogin, wo er nun in eine ebenso berühmte wie folgenschwere Affäre verwickelt wurde: Am 3. Januar 1778, drei Tage nach seinem Regierungsantritt, hatte der neue bayerische Kurfürst teils freiwillig, teils aber unter Druck einen Tauschvertrag mit der Kaiserin Maria Theresia abgeschlossen, um einen Großteil von Bayern gegen die Niederlande zu tauschen mit dem Ziel, ein Königreich Burgund zu begründen. Die Herzogin Maria Anna verriet nun diesen Plan an Friedrich den Großen und wählte als Kurier den damals erst fünfzehnjährigen Utzschneider, der trotz mancherlei Gefahren die Botschaft überbrachte. Was nun folgte, ging als Bayerischer Erbfolgekrieg oder Kartoffelkrieg in die Geschichte ein und wurde durch den Frieden von Teschen (1779) beendet. Bayern verlor das Innviertel, blieb aber sonst erhalten. Der Kurfürst, der nun seine Pläne durchkreuzt sah, ließ kurz nach dem Teschener Frieden Andree gefangensetzen und andere Mitverschwörer des Komplotts in Verbannung auf ihre Güter schicken. Andree verlor seine Hofämter, insbesondere sein Amt als Hofkammerrat, und trat in die Dienste der Herzogin, die er bald darauf ehelichte. Die Herzogin übertrug die Verwaltung ihres Gutes, der Schwaige Anger (das heutige Schwaiganger bei Murnau), dem noch sehr jungen Utzschneider, der dieses Amt viele Jahre lang neben seinen sonstigen Verpflichtungen ausfüllte.
Zunächst jedoch bezog Utzschneider 1782 die Universität Ingolstadt, wobei er sich als Herzoglicher Verwalter in das Matrikelbuch eintrug, um sie schon im Jahr darauf als Lizentiat beider Rechte und Doktor der Philosophie wieder zu verlassen. Daraufhin übertrug die Herzogin ihm sofort die Stelle eines Repetitors der Mathematik und Physik und bald darauf die Professur der Kameralwissenschaften an der Marianischen Landesakademie. 1784 wurde Utzschneider in das Hofkammercollegium berufen, wo er hauptsächlich bei der Forstdeputation beschäftigt war. Wir haben oben schon gesehen, wie das Forstwesen in Bayern damals noch im argen lag. Es bedurfte einiger Anstrengungen, um das Oberstjägermeisteramt, das, wie der Name schon sagt, in erster Linie für Verwaltung und Organisation der kurfürstlichen Jagden zuständig war, in eine Forstbehörde umzuwandeln. Utzschneider, der den vernachlässigten Zustand der bayerischen Forsten aus eigener Anschauung gut kannte, gründete 1787 die erste bayerische Forstschule. Tatsächlich gingen, wie auch in dem obigen Brief erwähnt, die Geschäfte Utzschneiders gut. Im vorangegangenen Jahr – 1795 – wurde der Hofkammerrath Utzschneider zum ersten Administrator des neu errichteten kurfürstlichen Hauptsalzamtes Berchtesgaden ernannt mit beträchtlichen Zulagen an Geld und Naturalien, gleichzeitig wurde er bayerischer Geschäftsträger am Hofe des Fürstpropstes von Berchtesgaden. An sich wäre dies alles in diesem Zusammenhang gar nicht so besonders interessant, wenn nicht Utzschneider wenig später in die Entwicklung der Glasmacherei und der optischen Industrie in Deutschland entscheidend durch die Gründung der Glashütte Benediktbeuern eingegriffen hätte. Dank seiner erfolgreichen Laufbahn war es ihm möglich gewesen, das säkularisierte Kloster Benediktbeuern zu erwerben, und hier gründete er nun eine Werkstatt für optisches Glas und für optische Instrumente, die durch Fraunhofer weltberühmt werden sollte.
Bisher wurde es in der wissenschaftshistorischen Literatur stets verschwiegen, daß Utzschneider durch die Verheiratung seiner – später übrigens von ihm gar nicht geliebten – Schwester mit dem Betrieb einer Glashütte und den

[10] Zu lesen: Rieden, den 9. September 1796
[11] Nicht ganz sicher, ob die Abkürzung »Lieber Vetter« oder »Lieber Utzschneider« bedeuten soll. Bemerkenswert ist, daß sich die beiden siezten!
[12] Zur Herstellung von Glasscheiben.
[13] Unsichere Lesung, da die Schrift Andrees schwer zu lesen ist.
[14] Die Schwester Utzschneiders ist gemeint.
[15] Der Rest des Briefes beschäftigt sich mit finanziellen Problemen.

Die Kapelle im Fuchsloch am Standort der alten ettalischen Glashütte.



Glasfenster der Kapelle im Fuchsloch aus rotem, gelbem und grünem Glas.

damit verbundenen Problemen voll vertraut war. Selbstverständlich stellte die Hütte in Aschau nur Glas minderer Qualität her, aber für einen jungen und tatenfrohen Mann wie Utzschneider mit seinem fast unbegrenzten Selbstvertrauen, unter dem seine Umgebung nicht wenig zu leiden hatte, lag es auf der Hand, daß es ihm leicht möglich sein werde, Glas zu machen, das man im Gegensatz zu dem auf der Glashütte seiner Schwester produzierten auch als optisches Glas für wissenschaftliche Instrumente verwenden konnte. Mit der ihm eigenen Energie bemächtigte sich Utzschneider der Sandgruben von Quarzbichel, die von nun an, solange Benediktbeuern florierte, als die Sandgruben des Herrn von Utzschneider auf bayerischen Katasterkarten geführt wurden.

Allgemein wird anerkannt, daß Utzschneider mit seiner Unternehmung in Benediktbeuern zum Begründer der deutschen optischen Industrie wurde. Mit einiger Berechtigung kann man sagen, daß der bescheidenen kleinen ettalischen Glashütte als Anschauungsobjekt für den jungen Utzschneider in dieser Entwicklung eine bedeutende Rolle zufällt[16].

[16] In den Sondersammlungen des Deutschen Museums wird eine Akte aufbewahrt, aus der hervorgeht, daß Utzschneider schon 1785 von der Hofkammer beauftragt wurde, über die Glashütte des Klosters Ettal zu berichten.

Georg-Agricola-Gesellschaft

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

Einladung zur Jahrestagung

Bonn-Bad Godesberg, 7. und 8. November 1980 (Wissenschaftszentrum)

unter der Schirmherrschaft
des Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen, Johannes Rau

Leitthema: Wissenschaft und Technik Teil der Menschheitskultur

Freitag, 7. November 1980

9.00 Sitzung des Wissenschaftlichen Beirates

11.30 Gespräch des Bundespräsidenten Professor Dr. Karl Carstens mit den Mitgliedern des Vorstandes

14.00 Sitzung des Vorstandes

15.30 Mitgliederversammlung

18.00 Empfang

Samstag, 8. November 1980

10.00 JAHRESTAGUNG
(im Wissenschaftszentrum)

Eröffnung:
Professor Dr.-Ing. W. Dettmering
Vorsitzender
der Georg-Agricola-Gesellschaft

Grußansprache:
Staatssekretär Hans-Hilger Haunschild
beim Bundesministerium für Forschung
und Technologie

Wissenschaft und Wissenschaftsgläubigkeit im Aufstieg der modernen Welt
Professor Dr. R. Vierhaus

Naturwissenschaft und Gesellschaft
– Aspekte eines zunehmend problematischen Verhältnisses
Professor Dr. W. Wild

Schlußwort:
Professor Dr.-Ing. W. Dettmering

AEG-TELEFUNKEN

Im Interesse globaler Kommunikation: Nachrichtensatellit „Symphonie".

Bevor der Mensch die herkömmlichen Wege verlassen kann, müssen Ideen ihm die technischen Möglichkeiten dazu aufzeigen.

Zum Beispiel bei Nachrichtensatelliten, deren Zuverlässigkeit auf Jahre hinaus gewährleistet sein muß.

AEG-TELEFUNKEN ist bis heute an 21 Satelliten und 26 Satelliten-Bodenstationen beteiligt. Auch der 1975 in eine geostationäre Umlaufbahn gebrachte deutsch-französische Nachrichtensatellit SYMPHONIE II konnte das perfekte Funktionieren seiner nachrichtentechnischen Einrichtungen bis heute sichtbar unter Beweis stellen.

Kommunikation rund um den Erdball mit Hilfe von Nachrichtensatelliten und Erdefunkstellen – Nachrichtentechnik von AEG-TELEFUNKEN.

AEG-TELEFUNKEN
An heute denken, für die Zukunft planen – Zeichen setzen.

A & F 1330

Dem Tode entronnen

33 Säugetier- und Vogelarten würden ohne die Hilfe der internationalen Naturschutz-Stiftung World Wildlife Fund (WWF) wahrscheinlich nicht mehr existieren. Über 100 Millionen DM hat der WWF weltweit seit der Gründung 1961 für den Schutz wildlebender Tiere ausgegeben. Auf allen 5 Kontinenten wurden Nationalparks mit Beteiligung des WWF gegründet oder von ihm unterstützt – Nationalparks mit einer Fläche doppelt so groß wie Westeuropa.
Doch unsere Aufgaben wachsen. Helfen Sie mit!

Der WWF wurde gegründet, um das Leben in der Natur zu schützen. Dabei verstehen wir den Naturschutz als eine umfassende Aufgabe: Schutz der Pflanzen, Fische, Vögel und Säugetiere, Schutz ihrer existenznotwendigen Umgebung – Land, Luft, Wasser.

Mit Hilfe von Spenden bewahren wir gefährdete Tierarten vor der Ausrottung, indem wir vorrangig dafür sorgen, daß der Tierwelt die natürlichen Lebensräume erhalten bleiben. Wir wollen Ihnen einen Überblick über das Erreichte geben. Und Sie bitten, sich an diesen oder anderen Projekten zu beteiligen.

Mit einer Spende oder als regelmäßiger Förderer im WWF.

„Das Meer muß leben"

Die bisher größte Kampagne des WWF begann 1976 unter dem Leitmotiv „Das Meer muß leben".

Die für die Erhaltung allen Lebens auf der Erde notwendigen Ozeane sind durch den Menschen aufs höchste gefährdet. Wenn die Meere sterben, stirbt das Leben. Raubbau durch den Menschen und Schäden durch industrielle Abwässer sind heute schon zu einer unübersehbaren Gefahr in aller Welt geworden. Korallenriffe, Seegrasfelder, Mangrovensümpfe, Marschen und weite Flußmündungen werden ausgebaggert, um anschließend „nutzbar" gemacht zu werden. Schon entsteht durch die absehbare Ausbeutung des Meeresbodens nach Mineralien eine neue Gefahr.

Die Übernutzung der Meere hat tödliche Konsequenzen: 10 Arten von Wal, Delphin und Tümmler sind vom Aussterben bedroht; 6 Seehund-Arten stehen vor dem gleichen Schicksal; von der Ausrottung bedroht sind ferner alle Küstenkrokodile und 30 Arten von See- und Küstenvögeln.

Schutzgebiet für Meerestiere

Eines der wichtigsten Projekte der Kampagne für die Erhaltung des Meeres und seiner Bewohner ist der Plan, Schutzgebiete für Wale, Delphine und Seehunde zu schaffen. Die ausnahmslos bedrohten Schildkröten müssen in ihren Bruträumen geschützt werden: am kalifornischen Golf, auf den Seychellen, in Malaysia, Panama und anderen Brutorten.

Seehund: Wie lange noch in Nord- und Ostsee?

Eine Zukunft für die Elefanten und Nashörner

Die Einschränkung seines Lebensraumes und Wilderer – bedenkenlos auf der Jagd nach dem „weißen Gold", dem Elfenbein – haben den Elefanten in den meisten seiner angestammten Gebiete an den Rand der Ausrottung gebracht. Niemand weiß, wie viele Elefanten heute in Afrika und Asien noch leben. Eine vom WWF finanzierte Drei-Jahres-Studie soll über diese und andere wichtige Fragen Auskunft geben. Es soll auch erforscht werden, welche Zusammenhänge zwischen menschlicher Besiedlung, der Veränderung von Lebensräumen und der Situation dort lebender Elefanten bestehen.

Ein besonderes Kapitel der Forschungsarbeit ist die Untersuchung des illegalen Elfenbeinhandels, einer der Hauptgefahren für das größte Landsäugetier der Erde.

Besorgniserregend steht es auch um die drei asiatischen und zwei afrikanischen Nashornarten. Unbarmherzig wegen ihres Hornes – dem man eine medizinische Wunderwirkung andichtet – gejagt, hat sich der Bestand in Afrika innerhalb der letzten sechs Jahre um rund 90% verringert. 1979 startete der WWF die „Operation Rhino", um der ungezügelten Wilderei sowie dem Schwarzhandel mit Rhinozeros-Hörnern Einhalt zu gebieten.

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

Mode bedrohte Raubkatzen

Initiativen des WWF ist es mit zu verdanken, wenn heutzutage das Tragen der Pelze von Tiger, Leoparden, Geparden und anderen Wildkatzen nicht mehr als schick, sondern als unverantwortlich gilt. Um diese Einstellung zum Allgemeingut werden zu lassen, wurde eine großangelegte Kampagne mit Hilfe prominenter Persönlichkeiten durchgeführt.

1975 entstand eine Konvention über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten aus Flora und Fauna, das sogenannte Washingtoner Artenschutzübereinkommen. Sie verbietet unter anderem den Handel mit Fellen von Tiger, Leopard, Gepard und Jaguar und anderen Raubkatzen und kontrolliert den Handel mit Produkten der im Bestand gefährdeten Tier- und Pflanzenarten.

Lücken in dieser wichtigen Vereinbarung zum Schutz der bedrohten Natur sind leider dadurch vorhanden, daß noch nicht alle Handelsnationen dieses Abkommen ratifiziert haben.

Schutz von Feuchtgebieten in aller Welt. In Österreich, Frankreich, England...

In Österreich übernahm der WWF die Pacht im Gebiet des Neusiedler Sees, um dort ein Reservat zu errichten. Neue Tümpel und Riedgrasfelder bieten einen sicheren Ruhe- und Futterplatz für 100.000 Gänse und Zehntausende von Enten. Ein anderes wichtiges Reservat in Österreich kaufte der WWF: das Marchauen-Marchegg-Gebiet, ein Waldgebiet mit reicher Pflanzen- und Vogelwelt.

1980 startete man die Aktion „Ja zur

Natur“ zur Rettung des Vogelparadieses Lange Lacke.

In Frankreich war die Wildnis der Carmargue im Rhonedelta mit ihren weißen Pferden, schwarzen Stieren und unzähligen Vogelarten von wirtschaftlicher Ausbeutung bedroht. Der WWF sammelte Gelder, um wenigstens ein Kerngebiet der Carmargue als Basis für einen Regionalpark zu erhalten.

In Großbritannien stellte der WWF Mittel für den Kauf des Caerlayerock Wildvogel-Reservats zur Verfügung – Winteräsungsplatz der Ringelgans. Er half auch beim Kauf von Feuchtwiesen und Marschen in East Anglia.

...im Wattenmeer

Das Wattenmeer entlang der niederländischen, deutschen und dänischen Küste ist Brut-, Rast- und Futterplatz für Millionen Vögel, Heimat der Seehunde und „Kinderstube“ der Nordseefische. Aber Flußabwässer, Urbarmachung, Industrialisierung, Eindeichungen und Fremdenverkehrsentwicklung bedrohen Tier- und Pflanzenwelt. In Zusammenarbeit mit anderen Organisationen hilft der WWF beim Schutz des Wattenmeeres.

...in der Bundesrepublik Deutschland

Um auf die Schutzwürdigkeit von Mooren und Brüchen in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft aufmerksam zu machen, wurde durch den WWF in der Bundesrepublik Deutschland das „Artenschutzprojekt Kranich“ eingeleitet. Kraniche stehen bei uns auf der roten Liste der im Bestand stark gefährdeten Brutvögel.

Kranich: Kampf für die letzten Brutplätze.

Von 1973 bis jetzt konnte der Brutbestand auf 23 Paare annähernd verdoppelt werden. Ehemalige Moorgebiete wurden dafür renaturiert und ein umfassendes Biotopmanagement eingeleitet. Die Bruten der Kraniche werden aus sicherer Entfernung gegen Störungen überwacht. Dadurch wird auch vielen anderen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten in Feuchtgebieten geholfen.

Greifvögel: wichtig für das Gleichgewicht in der Natur

Adler, Falken, Bussarde, Weihen und Kondore wurden vom Menschen bis an den Rand der Ausrottung getrieben. Man sah in ihnen lange Zeit Beutekonkurrenten und verkannte ihre wichtige Funktion im Naturhaushalt als Regulatoren und „Gesundheitspolizisten“. Ihr Niedergang wurde beschleunigt durch die Zerstörung ihrer Bruträume und Ernährungsgrundlagen, durch Pestizide (Umweltgifte), die – über die Nahrungskette aufgenommen – zu Sterilität und Mißbildungen führen, sowie schließlich auch durch das Einfangen dieser Vögel und den Handel mit ihnen.

Der WWF engagiert sich für eine Schutzgesetzgebung in mehreren Ländern. Von den letzten Seeadlern in der Bundesrepublik Deutschland ausgehend, führt der WWF ein umfassendes Seeadlerschutzprogramm außer in Schleswig-Holstein auch in Schweden, Finnland, Norwegen und Dänemark (Grönland) durch. In Gefangenschaft gehaltene Seeadler und Wanderfalken werden aufgekauft oder von ihren Besitzern zur Verfügung gestellt, um mit ihnen Zuchtprogramme aufzubauen. Die so gewonnenen Jungen werden zur Ergänzung der Freilandbestände ausgewildert.

Seeadler: Unser Wappentier, heute dem Aussterben nahe.

Zerstörung des Regenwaldes bedroht das Klima

Mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 Hektar pro Minute zerstört der Mensch zur Zeit die tropischen Regenwälder – der letzte unberührte, sich selbst erhaltende Lebensraum dieser Erde von riesigen Ausmaßen.

Unter dem Motto „Rettet den Dschungel“ arbeitet der WWF seit 1975 für die Erhaltung der Ursprünglichkeit der bedrohten Gebiete. Mit Mitteln des WWF entstanden Reservate in Afrika, im tropischen Amerika, in Indonesien und weiteren Ländern Asiens.

WWF und IUCN

Der WWF führt seine Programme gemeinsam mit der IUCN (Internationale Union zum Schutz der Natur und der natürlichen Hilfsquellen) – einer Körperschaft international anerkannter Wissenschaftler – durch. Die Mitarbeit qualifizierter Fachleute ist bei den Programmen des WWF unerläßlich. Denn die Voraussetzung für die Rettung bedrohter Arten liegt in der genauen Feststellung der Bestände und ihrer Lebensbedingungen. Erst danach kann ein Plan aufgestellt werden, der auf wissenschaftlicher Basis die Maßnahmen zum Überleben gefährdeter Arten festlegt.

Der WWF braucht mehr Geld

Die für uns alle so notwendige Arbeit des WWF wird ausschließlich aus Spenden finanziert. Und zwar aus Spenden, von denen kein Pfennig dem ursprünglich zugedachten Zweck verlorengeht. Spendengelder, die der WWF erhält, kommen ausschließlich der bedrohten Tierwelt zugute, die unumgänglichen Verwaltungskosten deckt die Stiftung im wesentlichen aus den Erträgen eines eigens für diesen Zweck gespendeten Stiftungskapitals und durch Lizenzerträge aus der Vergabe des Panda-Symbols.

Die zunehmende Gefährdung der Umwelt mit ihrer Flora und Fauna verlangt Sofort-Maßnahmen, zu deren Finanzierung wir dringend Ihre Hilfe benötigen. Die Spenden reichen derzeit gerade für die vordringlichsten Projekte; wichtige andere Aufgaben können nicht wahrgenommen werden, weil das Geld fehlt. Helfen Sie uns! Damit die Vielfalt des Lebens erhalten bleibt und auch in Zukunft unser Leben lebenswert ist.

Denken Sie auch an die Zukunft Ihrer Kinder

Auch spätere Generationen wollen nicht auf einem toten Planeten leben. Daher ist der Naturschutz eine Aufgabe, die jeden angeht, für die jeder mitverantwortlich ist. Wir sind der Meinung, daß wir die Erde nicht von unseren Eltern geerbt, sondern von unseren Kindern geliehen haben. Helfen Sie uns!

An die Umweltstiftung WWF-Deutschland
Bockenheimer Anlage 38, 6000 Frankfurt/Main
Bankverbindung: Commerzbank AG,
Kto. Nr. 7267883, BLZ 50040000
Postscheckkonto: FFM 6600-600,
BLZ 50010060

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

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

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

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

Name: _____ Telefon: _____

Adresse: _____

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

Diese Anzeige wurde von Heumann, Ogilvy & Mather, Frankfurt, ohne Honorar gestaltet. Sie ist nicht aus Spendenmitteln finanziert. Fotos: Carl Albrecht v. Treuenfels (3). Thomas Neumann.

Verspätete Alchimi

Robert Schwankner

Schuld an dem erfolglosen Bemühen der Alchimisten zur Transmutation von Metallen war eine irrige Auffassung über den inneren Aufbau dieser Metalle. Schon die arabischen Gelehrten des frühen Mittelalters waren aufgrund falsch gedeuteter Erfahrungstatsachen der Meinung, daß alle Metalle aus Schwefel und Quecksilber zusammengesetzt seien, wobei diese Begriffe Schwefel und Quecksilber ursprünglich wohl stofflich gemeint waren, sich dann aber mit zunehmender Erkenntnis zwangsläufig mehr und mehr zu Symbolen für ein in den Metallen enthaltenes brennbares und metallisches Prinzip umwandelten.

Gold, das vornehmste Metall, sollte »reinsten« Schwefel und »reinstes« Quecksilber im »richtigen« Mischungsverhältnis enthalten. Bei den übrigen Metallen nahm nach Meinung der Alchimisten mit abnehmendem edlem Charakter der Quecksilbergehalt der metallischen Materie ab. Um also unedle Metalle in edle zu verwandeln, war es hiernach »nur« erforderlich, das metallische (»mercurialische«) Prinzip des Zweistoffsystems anzureichern. Die Suche nach dem »Stein der Weisen« lief daher darauf hinaus, aus einer »geeigneten« Urmaterie eine Substanz zu isolieren, die dieses Prinzip in größter Intensität und Reinheit enthielt. Als die schwerste Operation wurde dabei die Auffindung der rohen Ausgangssubstanz, der »materia prima cruda«, angesehen. Wenn diese einmal bekannt sei, sei die ganze Darstellung des Steins der Weisen ein »opus mulierum et ludus puerorum«, ein Werk der Weiber und Spiel der Kinder. Es nimmt nicht wunder, daß man besonders die Metalle als materia prima auserwählte. Denn in den Metallen sollte sich ja jenes metallische Prinzip befinden, das im Gold in einer so harmonischen Dosierung enthalten war. Zog man also aus irgendeinem Metall das mercurialische Prinzip heraus, steigerte seine Kraft durch Läuterungsprozesse und stellte so »Quintessenz« der »Metallität« dar, so besaß man den »lapis philosophorum«, der unedle Metalle in edle verwandelte. Nun, theoretisch sollte dies gehen, aber praktisch wollte es nicht gelingen, so viele Vorschriften auch ausgearbeitet wurden, um z. B. aus Quecksilber das mercurialische Prinzip herauszupräparieren. So artete denn schließlich die Suche nach der materia prima in eine planlose, rein empirische Erprobung aller denkbaren und undenkbaren Stoffe aus.

Um an einem Beispiel zu zeigen, welchen Grad diese Geistesverwirrung erreichte, möchte ich folgendes anführen: Haimo, der Bischof von Halberstadt, hatte im 9. Jahrhundert einmal gesagt: »Um die materia prima zu erlangen, solle man an die Kehrseite der Welt gehen, da werde man Donnern hören und des Windes Brausen vernehmen, Hagel mit Platzregen werde fallen; da finde man die Sache, so man suche, und sie sei köstlicher für die Alchimisten als alle Steine der Gebirge.«

Prof. Miethe selbst übergab seinerzeit »Reliquien« seiner vermeintlichen Goldentdeckung dem Deutschen Museum. So besitzen wir immer noch ein Bruchstück seiner Apparatur, in der sich sogar noch ein Brocken Amalgam befindet. Offensichtlich war jedoch die winzige Menge des ersten »synthetischen« Goldes doch nicht klein genug, um es vor Diebstahl zu schützen. In den Wirren zu Ende des Zweiten Weltkrieges verschwanden Gold und Achatmörser.

Mit dem Niedergang der experimentellen, wohl zuletzt mehr auf Taschenspielerei angewiesenen Alchimie drang das Prinzip des Wägbaren in die Chemie ein.

Der englische Naturforscher Robert Boyle und Jean Laurent Lavoisier führten den uns heute geläufigen Elementbegriff ein. Schon bald danach trat John Dalton mit seiner Atomhypothese auf. Damit war den Ideen der Umwandlung eines Elements in ein anderes per definitionem der Garaus gemacht, oder?

»Fast ein Jahrhundert lang hielt man an der Daltonschen Auffassung fest, daß die kleinsten Teilchen der Elemente, die Atome, unveränderliche Körperchen seien, die weder erschaffen, noch zerstört, noch ineinander umgewandelt werden könnten. Der Traum der Alchimisten, Gold aus anderen Metallen zu gewinnen, schien damit ausgeträumt. Da wurde durch einige Entdeckungen des ausgehenden 19. Jahrhunderts der Glaube an die Unveränderlichkeit der Atome jäh erschüttert.

So erkannte man in den Jahren 1897/98, daß sich die Atome in einer evakuierten Gasentladungsröhre durch Anlegen einer hohen elektrischen Spannung in negativ geladene, fast masselose, nicht weiter zerteilbare ›Elektronen‹ und positiv geladene, die Gesamtmasse des Atoms verkörpernde Atomrümpfe spalten lassen, wobei die ersteren als Bestandteile der ›Kathodenstrahlen‹, die letzteren als Komponenten der ›Kanalstrahlen‹ identifiziert werden konnten.

Damit stand fest, daß die Atome entgegen der bis dahin gültigen Auffassung nicht kompakte Körperchen darstellten, sondern zusammengesetzter Natur waren. Über die Art des Atomaufbaus war allerdings zu jener Zeit, die erst 80 Jahre zurückliegt, nichts Näheres bekannt.« . . .

. . . »Und nun wieder zurück zur Ausgangsidee des Steins der Weisen als eines Mittels zur Umwandlung unedler Metalle in Gold. Diese Idee, die als treibender Motor am Anfang der zu den Atomkraftwerken der Gegenwart und Zukunft führenden Entwicklung stand, war mehr und mehr in den Hintergrund getreten, so daß ihre im Rahmen dieses wissenschaftlichen Fortschritts nebenbei geglückte experimentelle Verwirklichung ganz unbeachtet blieb und keineswegs jenes Aufsehen erregte, das man von ihr hätte erwarten können.

Es gelingt heute, z. B. Quecksilber in Gold umzuwandeln, und jenes großspurige Wort des katalanischen Mystikers Raimundus Lullus ›mare tingerem, si mercurius esset‹ (das Meer wollte ich in Gold verwandeln, wenn es aus Quecksilber bestünde) ist prinzipiell seiner Verwirklichung nähergerückt. Die Ironie des Schicksals aber will es, daß alles aus Quecksilber gewonnene Gold kurzlebig ist und sich mit einer Halbwertszeit von 25 Sekunden bis 3 Tagen wieder in Quecksilber zurückverwandelt. Gelänge es also auch einem Forscher, sich mittels einer geeigneten Transmutationsmethode ein Millionenvermögen an solchem Gold zu synthetisieren, so müßte er ohnmächtig zusehen, wie sich dieser Reichtum in Zeiträumen von längstens 3 Tagen jeweils halbierte, so daß ihm das

Schauplatz Berlin: 1924–26

Gold unter seinen Händen rascher zu wohlfeilem Quecksilber zerflösse, als er es selbst bei äußerster Anstrengung und bei atemlosem Wettlauf mit den Naturgesetzen ausgeben könnte. Wahrlich eine gespenstige dichterische Konzeption für eine menschliche Satire Tragikomödie, ganz ungeachtet der damit verknüpften juristischen Komplikationen. – «

Tatsächlich hat sich der Glaube an die Schaffung von elementarem Gold gewissermaßen als eine création speciale, angesiedelt zwischen exakter Wissenschaft und Mystik, bis in unsere Tage bewahrt, wie z. B. der Fall A. Miethe zeigt.

Am 4. Juli 1924 ging bei der Zeitschrift »Die Naturwissenschaften« eine Zuschrift »Der Zerfall des Quecksilberatoms« von dem Berliner Photochemiker A. Miethe ein. Dies war der Auftakt für ein theatrum chimikum aureum, das für zwei Jahre die Leser der »Naturwissenschaften« in Atem hielt.

»Anfang April dieses Jahres gelang es mir gemeinsam mit meinem Privatassistenten Dr. H. Stammreich, den Zerfall des Quecksilberatoms zu verwirklichen. Ich spreche ausdrücklich von einem Zerfall, nicht von Abbau oder Zertrümmerung, um nichts über den bis jetzt noch ganz ungeklärten energetischen Verlauf des Vorgangs auszusagen. Der eine Baustein des Quecksilberatoms, Gold, wurde in analytisch nachweisbarer, wägbarer Menge – es handelt sich um Mengen von der Größenordnung eines hundertstels bis eines zehntels Milligramm – erhalten.

Bei der Unwahrscheinlichkeit des Vorgangs nach den jetzigen Vorstellungen mußten wir uns bis heute damit begnügen, die Tatsache selbst über allen Zweifel zu erheben. Die Langwierigkeit der einzelnen Versuche, mangelnde Mittel und Hilfskräfte sind die Ursache, daß wir heute nach drei Monaten nur eine vorläufige Mitteilung bringen können. Aus begreiflichen Gründen wollen wir diese aber nicht länger zurückhalten . . .« Miethe und Stammreich stellten bei der Destillation von Lampen-Quecksilber Rückstände fest, welche Gold enthielten.

»Dieser Befund hätte vor 10 Jahren wohl kaum die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Es hätte durchaus wahrscheinlich erscheinen müssen, daß das Ausgangsquecksilber – trotzdem es nach Jaenickes Angaben doppelt destilliert worden war – diese seltene Verunreinigung enthalten hatte. Damals war die Möglichkeit einer Umwandlung eines Elementes in ein anderes in die Rumpelkammer menschlicher Irrtümer verwiesen. Heute durften wir an dieser Beobachtung nicht achtlos vorübergehen. Man darf ja folgende formale Gleichungen schreiben

$$Hg_{(cr\ 201)} - He_{(4)} = Au_{(cr\ 197)}$$
$$Hg_{(cr\ 201)} - 4H_{(1)} = Au_{(cr\ 197)}$$

Immerhin erschien es nicht unmöglich, daß das Quecksilber, dessen Atomgewicht dem der radioaktiven Substanzen so nahe steht, unter bis dahin unbekannten Bedingungen zum Zerfall zu bringen war. Dagegen sprachen allerdings Auffassungen, die bis jetzt unbestritten geblieben sind. Das geringe Voltgefälle und die aufgewandte Gesamtenergie in einem Quecksilberbogen – etwa 15 bis 20 Vcm bei unserer Anordnung – erschienen vollkommen unzureichend, um den Vorgang auch nur glaubhaft zu machen. Andererseits spricht nichts dagegen, daß das Quecksilber unter geeigneten Versuchsbedingungen aus dem normalen ›metastabilen‹ Zustand in einen ›labilen‹ gelangen kann . . .«

Miethe und Stammreich zitierten daraufhin K. A. Hofmann und F. Haber, welche ihnen bei der Goldanalyse des verwendeten Ausgangsquecksilbers behilflich gewesen wären, und ebenfalls kein Gold gefunden hätten.

»Daß der gefundene Zerfall des Quecksilberatoms – wenigstens vorerst – keine wirtschaftliche Bedeutung hat, bedarf keiner Erwägung. Jeder Gedanke in dieser Richtung ist zum mindesten kühn. Eine Reihe von noch vollkommen ungeklärten Erscheinungen, die wir bei unseren Versuchen außerdem beobachteten, werden weiter verfolgt. Wir stehen, das wissen wir schon jetzt, vor einem sehr umfangreichen Tatsachenkomplex. Wir können natürlich nicht die Bitte aussprechen, uns die Weiterverfolgung des Gefundenen allein zu überlassen.«

Eine Reaktion auf diese am 18. Juli 1924 erschienene Arbeit erfolgte bereits am 20. Juli 1924 durch Zusendung einer Notiz von F. Haber, in der es heißt:

. . . »Die Tageszeitungen benennen mich als einen Zeugen für den Erfolg der Herren Miethe und Stammreich und sprechen von meiner Beteiligung an den Untersuchungen der beiden Herren in einem Sinne, der den Leser glauben läßt, daß ich an der Ehre und an der Verantwortung Teil hätte. Zahlreiche mündliche Anfragen, die an mich gerichtet werden, bestätigen mir, daß ein unrichtiger Eindruck entstanden ist. Deshalb teile ich hier mit, daß ich von den Versuchen des Herrn Miethe und Stammreich nur das weiß, was im vorstehenden gesagt ist.«

Es folgt ein Jahr verwirrten Experimentierens in verschiedenen Laboratorien, Zustimmung und Ablehnung der Mietheschen Ergebnisse. Ziemlich genau ein Jahr später meldet sich Miethe wieder zu Wort: »Daß man tatsächlich die Goldbildung auf die Wirkung bewegter Elektronen zurückführen muß, ergibt ein Versuch, der im Forschungslaboratorium Siemens ausgeführt wurde. Goldbildung wurde festgestellt, wenn im höchsten Vakuum eine Quecksilberfläche mit Elektronen bombardiert wurde. Über das Optimum der Elektronengeschwindigkeit bestehen noch keine eindeutigen Erfahrungen, aber alle Versuche, auch die Lampenversuche, legen die Vermutung nahe, daß es langsame Elektronen sind, die den Kern des Quecksilbers zu erreichen vermögen. Schon bei unseren ersten Versuchen konnten wir das Vorhandensein eines in seinem chemischen Verhalten dem Silber entsprechenden Metalls feststellen, das zugleich mit dem Gold im behandelten Quecksilber nachgewiesen wurde. Die Menge dieses Metalls war in vielen Fällen sehr viel größer als die Menge des Goldes. Daß es sich hier um eine Verunreinigung, die von außen her in den Versuch gelangt ist, handelt, ist ausgeschlossen. Auch Entladungsversuche außerhalb von Quecksilberlampen ergaben ähnliche Befunde. Sogar bei einem Versuch, der wegen geringer Stromdichtigkeit eine Goldbildung nicht nachweisen ließ, wurden nachweisbare Mengen des silberartigen Metalls gefunden . . .

. . . Die bis jetzt von uns gefundenen Erkenntnisse lassen sich etwa folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Goldbildung ist prinzipiell an keine bestimmte elektrische Entladungsform gebunden.
2. Die Goldbildung ist an einen Entladungszustand gebunden, bei dessen Vorhandensein bzw. periodischer zeitlicher Wiederkehr die gebildete Goldmenge der Stromstärke und der Zeit proportional ist.
3. Bei jeder wie auch immer gewählten Entladungsform ist ein gewisser Spannungsabfall bzw. eine bestimmte Elektronengeschwindigkeit notwendig, um analytisch nachweisbare Goldmengen zu erzeugen.«

Schon wenige Tage darauf erhielt Miethe quasi »Schützenhilfe« aus dem Ausland: H. Nagaoka berichtet ebenfalls von der Umwandlung von Quecksilber in Gold. Er verwendete dazu aber ein großes Induktorium:

»Der Königswasserauszug enthielt bemerkenswerte Mengen Gold, die mit metallischem Quecksilber leicht als Amalgam fällbar waren und nach Abtreiben des Quecksilbers in Substanz zurückblieben. Blindversuche ergaben kein Gold. Noch leichter konnte das Gold nachgewiesen werden, indem nach dem Verbrennen der Kohle der gläserne Destillierkolben in kleine Teilchen zerbrochen und diese Trümmer wiederholt im Tiegel bis zur Rotglut erhitzt wurden. Das Glas zeigt danach rote Flekke, die von kolloidalem Golde herrühren. Das so erhaltene Rubinglas ähnelt dem pleochroitischen Hof; das Zentrum enthält Goldteilchen, die, mit normal reflektiertem Licht beobachtet, den gewöhnlichen Glanz zeigen. Vom Zentrum aus zeigt sich Farbwechsel – blau, grün, gelb und zuletzt rosa –; die letzte Farbe ist auffallend.«

Auch im Ausland stießen die Mietheschen Ausführungen auf großes Interesse, und so wird in den »Naturwissenschaften« am 15. Januar 1926 ein Artikel des »Scientific American« referiert:

»Das Interesse der amerikanischen Öffentlichkeit an den Transmutationsversuchen ist nicht nur durch ihre wissenschaftliche Bedeutung, sondern in noch höherem Grade durch ihre eventuell

wirtschaftlichen Auswirkungen bedingt. Die Möglichkeit einer Gewinnung von Gold auf künstlichem Wege wäre in Amerika höchst unerwünscht, da sie die schon jetzt dort bestehende und als drückend empfundene ›Goldinflation‹ noch verstärken würde. ›Um sowohl im Interesse der Wissenschaft als auch der Staatsfinanzen die Wahrheit zu ermitteln‹, hat darum die Zeitschrift Scientific American eine Nachprüfung der Mietheschen Versuche angeregt und durch Geldmittel unterstützt.« Die Autoren verwendeten große Mühe darauf, um goldfreies Quecksilber zu verwenden, und benützten nur Ausgangsmaterial, das schon im natürlichen Vorkommen keinen meßbaren Goldgehalt aufwies. Ihr Resümee ist vernichtend:

»Bei keinem der mehrfach wiederholten Versuche wurde auch nur eine Spur von Gold gefunden. Hierauf ließen sie sich ein genaues Modell der von Miethe benutzten Lampe aus Deutschland kommen, aber auch in dieser konnten sie trotz wiederholter Versuche und genauer Befolgung der von Miethe angegebenen Bedingungen niemals die Bildung von Gold beobachten. Dieser Befund deckt sich mit dem von Tiede, Schleede und Goldschmidt bereits vor einigen Monaten erhaltenen.«

Schließlich kommen die amerikanischen Forscher zu dem Resultat, daß das Miethesche Quecksilber wahrscheinlich doch geringe Goldmengen enthielt, und die Scientific-American-Leser werden mit der Versicherung beruhigt *»Die finanzielle Grundlage der zivilisierten Welt«* ist weiterhin ungefährdet.

Im Mai 1926 faßt F. Haber in seinem Vortrag über den Stand der Frage nach der Umwandelbarkeit der chemischen Elemente die Anstrengungen der letzten beiden Jahre zusammen.

Er beginnt mit einer Diskussion des Begriffs Element:

. . . »Zahlreiche solche chemischen Elemente anzunehmen, ist den Menschen nicht leichtgefallen. Die Alchimisten haben unzählige Male versucht, das eine in das andere zu verwandeln. Nur eine lückenlose Kette von Mißerfolgen konnte eine so seltsame Vorstellung vom natürlichen Aufbau der Welt glaubhaft machen. Denn was konnte wunderlicher sein, als daß im letzten Hintergrunde der stofflichen Welt eine Vielfältigkeit von Grundsubstanzen stehen sollte, die alle einheitlich sind und nichts miteinander gemein haben. Aber allmählich hat man sich dann an dieses wunderliche Erfahrungsergebnis gewöhnt und die Gewöhnung statt der Verständlichkeit genommen, wie es in der Wissenschaft immer geht, wenn die Forschung an einem Punkte lange hängenbleibt und nicht weiterkann.«

Schließlich beschäftigt sich Haber mit dem Atomaufbau und der Radioaktivität.

»Ist es denn ausgemacht, daß nur die Gewalt zum Erfolge führt und nichts das Atom durchdringt, was nicht mit der äußersten, nur von den radioaktiven Partikeln erreichten Intensität gegen den Kern geschossen wird?

Es gibt ein sehr merkwürdiges Experiment auf diesem Felde, das Ramsauer angestellt hat. Er hat gefunden, daß besonders langsame Elektronen durch die Atome von Edelgasen hindurchgehen, als ob sie sich durch den leeren Raum bewegten. Es ist sehr schwer, dieses Ramsauersche Experiment nach seiner Bedeutung zu verstehen. Aber wenn ein solches langsames Elektron, das durch ein Atom wie durch den leeren Raum hindurchgeht, gelegentlich in den Kern fallen sollte und dort stekkenbliebe, was wäre die Folge?

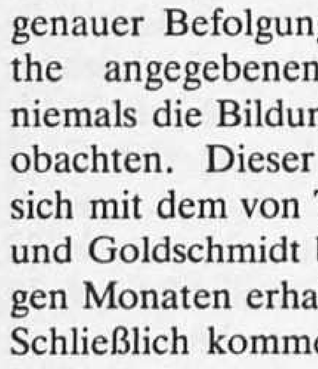
Jeder solche Kern würde in seiner positiven Ladung um eine Einheit abnehmen und zu dem Elemente mit der nächstniederen Kernladungszahl werden. An diese Art der Umwandlung haben sicherlich viele gedacht, als vor zwei Jahren die Herren Miethe und Stammreich mit der Angabe hervortraten, daß in Quecksilberlampen unter schwach erhöhtem Druck sich Quecksilber in chemisch nachweisbarer Menge in Gold verwandle. Es war eine sehr überraschende und unwahrscheinliche Beobachtung, aber es sprach ein unbestimmtes Gefühl zu ihren Gunsten.«

Schließlich führt Haber an, daß jüngste Versuche ergeben haben, daß bei der Ausgangsdestillation des Quecksilbers eben doch Gold mit übergeht, und beruft sich auf die im Scientific American referierten Versuche, die Sheldon, Estey und Maily mit Quecksilber aus einem goldfreien natürlichen Vorkommen angestellt hatten, die allesamt zu negativen Ergebnissen führten. So resümiert Haber am Ende seines Vortrages: »Wie man sieht, ist es nicht gelungen, Gold aus Quecksilber in chemisch nachweisbaren Mengen zu machen. Die Goldmengen, die wir erhalten haben und die uns anfangs als Bestätigung der Angaben von Miethe und Nagaoka erschienen, haben sich im Laufe längerer Untersuchungen nicht vermehren lassen und sind als Verunreinigungen aufgeklärt worden, die aus den verwendeten Elektroden stammten. Nicht anders liegt es mit dem Silber, das wir auch in ähnlich geringen Mengen finden konnten. Es bleibt die entfernte Möglichkeit, mit Hilfe größerer Intensitäten im Sinne Nagaokas doch noch nachweisbare Mengen zu erhalten. Aber die Aussichten sind zu schlecht, um eine weitere Beschäftigung mit dem Gegenstande ohne neue gedankliche Grundlagen oder glaubhafte experimentelle Anhaltspunkte zu rechtfertigen.

Die Lösung des alchimistischen Problems bleibt vorderhand dort stehen, wohin sie Rutherford geführt hat, nämlich bei Atomverwandlungen in den winzigen Mengen, die weit unter der Schwelle chemischer Nachweisbarkeit gelegen sind. Aber alle Ergebnisse auf diesem Gebiete sind Resultate der wenigen letzten Jahre, und niemand wird wegen eines Fehlschlages auf die Hoffnung eines Erfolges verzichten wollen. Die Entwicklung unserer technischen Stromquellen zur Beherrschung hoher Spannungen und die fortschreitende Kunst mikrochemischen Nachweises kleinster Mengen arbeiten sich in die Hand, um den Boden für erfolgreichere Versuche vorzubereiten.« . . .

Derartige spektakuläre Goldmachereien hat es in unserem Jahrhundert noch mehrere gegeben; doch am Ende des »chemischen Spaziergangs« zurück zur Anfangsidee. Wie läßt sich der Begriff des Steins der Weisen, das Prinzip Schwefel – Quecksilber, in die Terminologie der heutigen naturwissenschaftlichen Erkenntnis übersetzen? Diesen Versuch hat Egon Wiberg gewagt:

. . . »So traten an die Stelle der verschwommenen Begriffe Schwefel und Quecksilber des Mittelalters die wesentlich präziseren Begriffe *Proton* und *Neutron* unseres gegenwärtigen Zeitalters. Nicht die Mengenverhältnisse von Quecksilber und Schwefel galt es zu verändern, sondern die Mengenverhältnisse von Protonen und Neutronen, um Elementumwandlungen zu erzielen. Durch Hineinschießen und Herausschießen von Protonen mittels der α-Teilchen radioaktiver Stoffe mußte es möglich sein, die Atomkerne von Elementen künstlich in Atomkerne anderer Elemente zu verwandeln. Und im Unterschied zu den vergeblichen Anstrengungen des Mittelalters waren diese Bemühungen der Gegenwart von Erfolg gekrönt, da sie sich nicht wie damals auf eine irrige, vorwiegend spekulative, sondern auf eine richtige, experimentell erhärtete Arbeitshypothese stützten. So gelang es z. B., Natrium in Magnesium, Magnesium in Aluminium, Aluminium in Silicium, Silicium in Phosphor, Phosphor in Schwefel überzuführen . . .«



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 C

NÖTHEL Deutschlands großes Büromaschinenhaus

A. G. – M. Z. H.

34 GÖTTINGEN, Postfach 601

Professor Dr.-Ing. Kurt Hansen

Ein Streifzug durch die Geschichte des Lebens, seine Entstehung und Entwicklung

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, beschäftigen sich das Deutsche Museum und seine Zeitschrift »Kultur & Technik« nicht mit biologischen Themen. Eine solche – allerdings sehr bemerkenswerte Ausnahme – ist die Ausstellung »Nerven und Gehirn«, mit der das Naturkundliche Bildungszentrum Gast in unserem Hause ist. Das Naturkundliche Bildungszentrum ist eine Einrichtung der Bayerischen Staatsregierung. Es hat die Aufgabe, ein neues Schaumuseum für Naturkunde vorzubereiten. Dafür soll in den nächsten Jahren ein eigenes Gebäude in München errichtet werden.

Schon viel ist in den vergangenen Jahrhunderten über die Entstehung unserer Erde und des Lebens nachgedacht worden. Aber erst in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten haben uns neue Erkenntnisse die Möglichkeit gegeben, den wahrscheinlichen Ablauf unserer Vorgeschichte nachzuzeichnen.

Die Wissenschaft nimmt heute an, daß Wasserstoff als kleinstes Element der Anfang aller Dinge war. Durch eine Fusion, ein Zusammenschmelzen, sind unter Freiwerden enormer Energiemengen die anderen schwereren Elemente, 105 an der Zahl, entstanden.

Eine Reihe von Beobachtungen läßt den Schluß zu, daß vor ca. 15 Milliarden Jahren unser Weltall – alles, was wir im Kosmos auch mit den empfindlichsten Instrumenten noch wahrnehmen können, also über 100 Milliarden Milchstraßen-Systeme, von denen jedes wieder aus 200 Milliarden Sonnen bestehen kann – durch eine ungeheure Wasserstoff-Fusion, den Ur-Knall, entstanden ist. Noch heute strebt das Weltall auseinander, die entferntesten Sternsysteme mit der höchsten Geschwindigkeit, eine Tatsache, die meßbar ist. Woher der Wasserstoff kam und was außerhalb unseres Weltalls noch sein könnte, wissen wir nicht. Vor etwa vier bis fünf Milliarden Jahren haben sich wahrscheinlich Materiebrocken zu unserer Erde verdichtet. Es ist unwahrscheinlich, daß auch auf unserer Erde nur Kernreaktionen diese Materie geschaffen haben, daß also die Erde von einer weißglühenden, strahlenden Kugel zu dem abgekühlt ist, was sie heute ist. Wie winzig klein unsere Erde im Vergleich zum Weltall ist, wird aus folgenden Zahlen ersichtlich.

Unsere Sonne, die ja nur eine der hundert Milliarden Sonnen „unseres" Milchstraßensystems ist, von denen es wieder Abermilliarden gibt, vereint 99% der Masse „unseres" Sonnensystems, neun Planeten – also einschließlich unserer Erde – mit ihren Monden mit allen Meteoriten und Kometen, die um „unsere" Sonne kreisen, wiegen zusammen weniger als 1% „unserer" Sonne.

Aus von unserer Sonne und anderen Himmelskörpern abgetrennten Brocken scheint sich unsere Erde verdichtet zu haben. Vor vier bis fünf Milliarden Jahren mag dieser Prozeß durch die Massenanziehung zum Abschluß gekommen sein. Durch diese Komprimierung wurde Wärme frei, daher ist das Erdinnere flüssig. Durch Kombination von Massenanziehung und Zentrifugalkraft haben sich im Kern der Erde die schwersten Teile, Metalle, angesammelt. Die Erdoberfläche mag damals noch einige hundert Grad warm gewesen sein. Vulkane spieen die leicht flüchtigen Bestandteile – vor allem Wasserdampf – aus dem Erdinnern aus. Die Atmosphäre bestand zu dieser Zeit aus Wasserdampf, Methan, Ammoniak, Kohlendioxid und sicher noch anderen Kohlenstoffverbindungen. Aus geologischen Funden kann belegt werden, daß sich in den ersten Milliarden Jahren unserer Erdgeschichte praktisch kein Sauerstoff in der Luft befand. Die Strahlen der Sonne fielen damals weder durch eine Ozonschicht in der Stratosphäre noch durch Sauerstoff in der Atmosphäre gefiltert auf die Erde. Der Anteil der alles Leben vernichtenden kurzwelligen UV-Strahlen war also noch sehr hoch. Da ein großer Teil des Wassers als Dampf um unsere Erde kreiste, muß der atmosphärische Druck sehr groß gewesen sein. Gewitter mit ungeheuren Niederschlägen werden sich entladen haben, da sich der Wasserdampf in höheren Luftschichten kondensierte. Die Erdoberfläche kühlte sich langsam ab, das Wasser bildete die Meere.

Sehr kurzwelliges UV kann Wasserdampf dissoziieren zu Wasserstoff und Sauerstoff. Der leichte Wasserstoff entzog sich in geringen Mengen im Laufe der Milliarden Jahre der Erdanziehung und verschwand im Weltall. Die Atmosphäre reicherte sich mit geringen Mengen, vielleicht 0,1% Sauerstoff an. Diese Menge reicht kaum aus, um das kurzwelligste, das Leben besonders gefährdende UV abzufiltrieren. Es sei hier vermerkt, daß die Energie, die jeden Augenblick der Erde zufließt, von unserer Sonne kommt. Das glühende Erdinnere trägt nur zu 1/5000stel dazu bei. Da die Sonne zum Glück weitgehend konstant ihre Strahlen sendet, haben wir recht stabile Verhältnisse auf der Erde.

Bis hierher sind ca. zwei Milliarden Jahre der Weltgeschichte vergangen. Wenn wir in Gedanken die 4,5 Milliarden Jahre seit dem Entstehen der Erde auf ein Jahr zusammendrücken, also den Beginn auf den 1. Januar legen und die Gegenwart auf den 31. Dezember, 24.00 Uhr, so haben wir nun den Juni erreicht. Hier mag, so nimmt die Forschung an, das Leben begonnen haben. Was ist nun Leben? Eine kurze, wenn auch nicht vollständige Definition: Leben besteht aus organischer Substanz, also aus Kohlenstoffverbindungen, welche die Fähigkeit haben, sich aus Bausteinen selber weitgehend unbegrenzt nach Zahl und Zeit wieder aufzubauen und sich durch eine Evolution, eine Weiterentwicklung neuen Bedingungen laufend anzupassen.

Wo kamen nun die Bausteine her und woher die Fähigkeit zu leben?

Hatte man bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts geglaubt, organische Verbindungen nicht ohne eine, nennen wir sie „Lebenskraft" herstellen zu können, so war diese Theorie durch Wöhler 1827 durch die Synthese von Harnstoff im Reagenzglas zu Fall gebracht worden. Seit dieser Zeit sind Millionen von organischen Verbindungen ohne Mitwirkung einer „Lebenskraft" hergestellt worden.

Die Frage, ob es organische Verbindungen schon vor dem Leben auf unserer Erde gegeben haben könnte, hat ein Biologie-Student in den USA 1953 beantwortet. Er füllte Wasser, Methan und Ammoniak in eine sehr einfache Apparatur und ließ elektrische Entladungen (Blitze) durch diese Atmosphäre schlagen (Abb. 1). Das Erstaunen war allgemein sehr groß, daß sich unter diesen, der Atmosphäre unserer Erde vor drei Milliarden Jahren nachgebildeten Bedingungen schon nach 24 Stunden eine Reihe von organischen Verbindungen, wenn auch nur in geringen Mengen, gebildet hatte. Man fand zum Beispiel drei der Aminosäuren, die auch das Le-

ben zum Aufbau verwendet. Diese Versuche wurden von vielen Forschern aufgenommen und variiert. Anstelle von elektrischen Entladungen wurden Strahlen verschiedener Wellenlängen verwendet, und die Versuchsdauer wurde auf Wochen und Monate ausgedehnt. Es ist heute erwiesen, daß in einer Atmosphäre aus Methan, Ammoniak, Wasser, Phosphor, Chlor usw. durch Zufuhr von Energie, z. B. UV-Strahlen, sich fast alle organischen Substanzen herstellen lassen. Viele Aminosäuren (die Natur verwendet nur 20), Zucker, Porphyrine (die Grundstoffe des Blattgrüns und des roten Blutfarbstoffes) und vieles mehr sind so hergestellt und nachgewiesen worden. Auch hochmolekulare Verbindungen, die wir als Biopolymere bezeichnen, waren unter den Reaktionsprodukten. Da die Natur etwa zwei Milliarden Jahre Zeit hatte, muß angenommen werden, daß in den Meeren damals alle diese Substanzen vorhanden waren, gab es doch keinen Sauerstoff und keine Lebewesen, die sie abbauten. Diese Produkte sind die Bausteine allen Lebens.

Aus 20 Aminosäuren baut das Leben unzählige Kombinationen, z. B. alle die verschiedenen Eiweißstoffe, auf. Ein solches Eiweißmolekül kann aus 100, ja bis zu 10 000 Aminosäuren bestehen. Die Variationsmöglichkeiten sind gar nicht auszudenken. Wir kennen 10 einstellige Zahlen. Jeder von Ihnen weiß, daß man sich eine 100stellige oder gar eine 10 000stellige Zahl gar nicht mehr vorstellen kann. 10stellige Zahlen sind schon Milliarden. Bei den Eiweißkörpern haben wir nun aber keine 10, sondern 20 (20 Aminosäuren) als Basis und 10 000stellige Kombinationen. Nun verfügt schon der primitivste Einzeller über eine beachtliche Zahl an ganz spezifischen Eiweißkörpern, von denen jedes aus einer Vielzahl von Aminosäuren besteht. Dies komplizierte Gebilde kann sich in allen Einzelheiten, in Stunden, ja oft in weniger als 20 Minuten reproduzieren. Ist ein solches Wunder ohne übernatürliche Kräfte möglich? Zur Veranschaulichung nur ein Beispiel. Ein für die Atmung aller Tiere erforderliches Enzym, das Cytochrom C, besteht aus 104 Aminosäuren. Von den hier möglichen, fast unbegrenzten Kombinationen verwendet die Natur bei allen Tieren fast die gleiche Zusammensetzung. Das Cytochrom C des Menschen unterscheidet sich von dem des Rhesusaffen nur an einer Stelle. Der Unterschied zu dem Enzym des Hundes ist größer. Ganze Partien dieser Cytochrom-C-Moleküle sind bei allen Tieren identisch, muß es doch in allen Lebewesen die gleichen Funktionen ausüben. Analoges gilt für alle über 1000 bekannten Enzyme, Hormone usw.

Nun sind von den unzähligen Kombinationsmöglichkeiten einige privilegiert, da einige Reaktionen chemisch bevorzugt sind. Aus räumlichen und energetischen Gründen laufen einige Reaktionen schneller ab als andere. Auch katalytische Prozesse spielen hier eine große Rolle. Fest steht heute, daß auch ohne Leben recht große Eiweißmoleküle entstehen können, die denen von Organismen hergestellten sehr ähnlich, ja oft identisch sind.

Wie es nun zu einem Lebewesen, z. B. einem ganz einfachen Einzeller oder einem Virus gekommen ist, wissen wir noch nicht. Es sprechen aber keine naturwissenschaftlichen Gesetze dagegen, daß durch das zufällige Zusammentreffen von geeigneten, wahrscheinlich damals schon vorhandenen Komponenten ein erstes Leben entstanden sein kann. Ein Haupttreffer, das große Los, mag der Anfang eines noch sehr primitiven Lebens gewesen sein, das sich dann über die Millionen von Jahren durch Mutationen weiterentwickelt hat. Heute nimmt die Wissenschaft an, daß nicht Viren, im Aufbau die einfachsten Lebewesen, die nur aus einem Molekül Desoxyribonukleinsäure (kurz DNS) bestehen, das noch von einer Eiweißhülle umgeben ist, die ersten Lebewesen waren. In der Abb. 2 sehen Sie einige Viren, die, da sie sehr viel kleiner als Bakterien sind, nur noch im Elektronenmikroskop sichtbar zu machen sind. Die Viren können sich nicht selbst vermehren. Ihre DNS (in der Abb. finden Sie den englischen Ausdruck DNA), die die Erbinformation enthalten, können sich, wie auch alle DNS anderer Lebewesen, nicht allein reproduzieren. Sie benötigen dazu Ribosome, die in allen Zellen vorkommen, die aber nur nach dem Kommando einer DNS bzw. RNS, der DNS sehr ähnlich, arbeiten können.

Werfen wir schnell einmal einen Blick auf ein Virus, das Bakterien angreift (Abb. 3). Es ist einer Mondlandefähre nicht unähnlich. Die DNS sitzt im Kopf und wird nach einer Landung auf einer Bakterie in diese injiziert (Abb. 4 links unten). Die Hülle des Virus zerfällt, und in wenigen Minuten haben sich eine Unzahl neuer Viren gebildet. Von der Bakterienzelle bleibt nicht viel übrig.

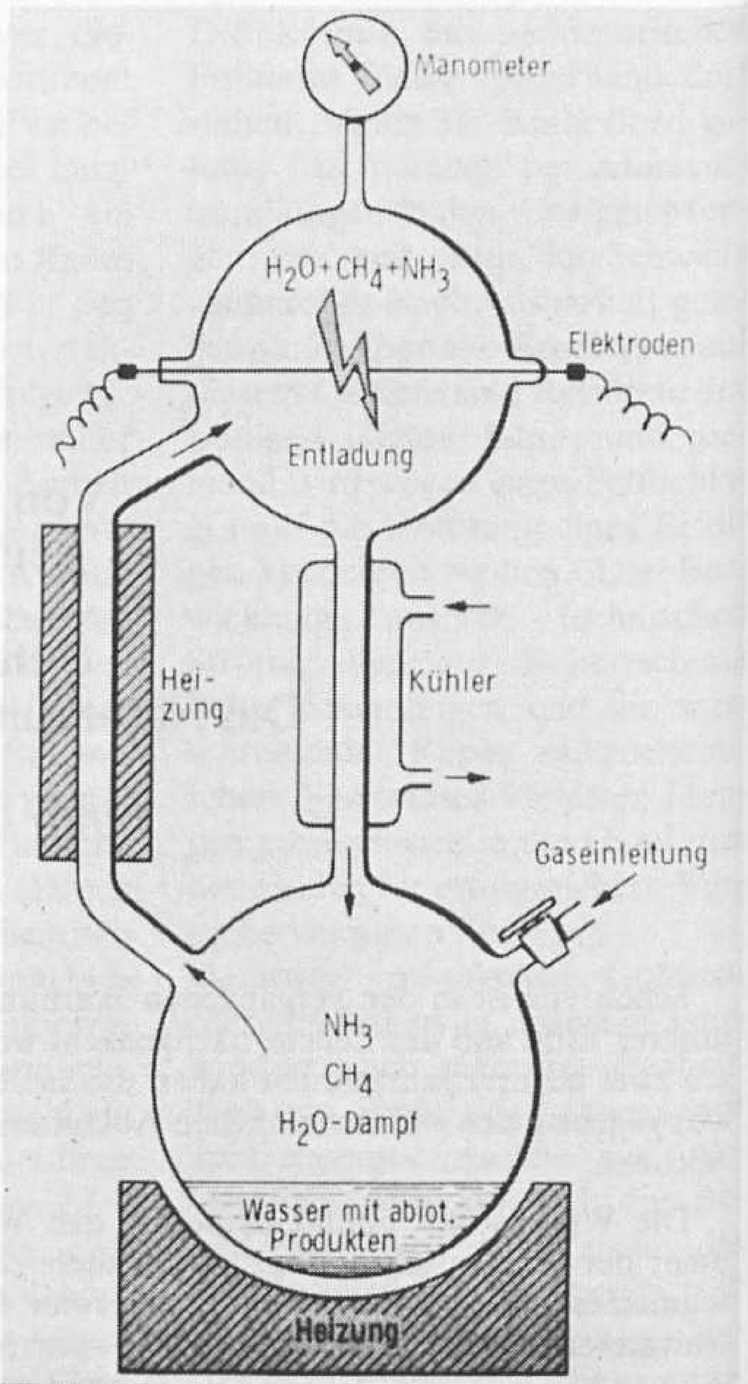


Abb. 1: Apparat für Simulationsexperimente zur abiotischen Synthese von »organischen« Stoffen aus Gasmischungen durch elektrische Entladungen. Oben das Entladungsgefäß mit »Urluft«, unten das Sammelgefäß für die »Ursuppe«.

Die Viren sind Schmarotzer, da ihnen die Ribosomen fehlen. Sie sind auf die Reproduktionsmechanismen anderer Zellen angewiesen, die sie rigoros unter ihr Kommando bringen, selbst wenn der Wirt dabei zugrunde geht.

Die ersten Lebewesen werden also Einzeller gewesen sein. Woraus ein Einzeller besteht und wie er arbeitet, wissen wir, da es selbst die einfachsten heute noch gibt. Als wesentlichsten Bestandteil muß jede Zelle Chromosomen haben. Diese können sich spalten und so zu einer Vermehrung der Einzeller sorgen.

Diese Chromosomen, lange fadenförmige Gebilde, enthalten eine Reihe von Genen, das sind jene schon erwähnten DNS- bzw. RNS-Moleküle, die Erbinformationen enthalten und weitergeben können. Diese DNS und RNS bestehen alle aus Polynukleotiden, die aus vier Basen (Adenin, Thymin bzw. Uracil und Guanin) und einem komplizierten Phosphatmolekül, das mit Zuckermolekülen verbunden ist, aufgebaut sind. Der Mensch hat 46 Chromosomen mit mehr als vier Milliarden Nukleotiden. Der erste Einzeller wird wohl nur ein einfach aufgebautes Chromosom gehabt haben. Wir hörten, daß diese DNS (die RNS verhält sich meist analog, daher erwähne ich sie nicht mehr) allein noch nicht fähig ist, Eiweiß aufzubauen. Sie benötigt dazu Ribosomen und Enzyme, die dann wie Katalysatoren den Zusammenschluß von Aminosäuren in einer bestimmten Reihenfolge, dem Code der DNS folgend, zum Eiweiß bewirken. Heute sind über 1000 Enzyme bekannt, die Wissenschaft hat also einen ganz guten Einblick in den Ablauf solcher Reaktionen.

Um Sie nicht zu verwirren, will ich nicht weiter auf diese mit einem ungeheuren Fleiß und einer kaum zu überbietenden Präzision in allen Teilen der Welt in den letzten Jahren zusammengetragenen Erkenntnisse eingehen.

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen. In den Meeren vor drei Milliarden Jahren, also im Juni unseres Weltjahres, gab es eine Fülle von abiologisch entstandenen Bausteinen, wie wir sie auch heute noch in lebenden Organismen vorfinden. Durch noch nicht geklärte Vorgänge haben sich aus diesem Ausgangsmaterial, vielleicht durch einen Zufall, einen Glückstreffer, primitive Einzeller gebildet, die sich vermehrten und weiter-

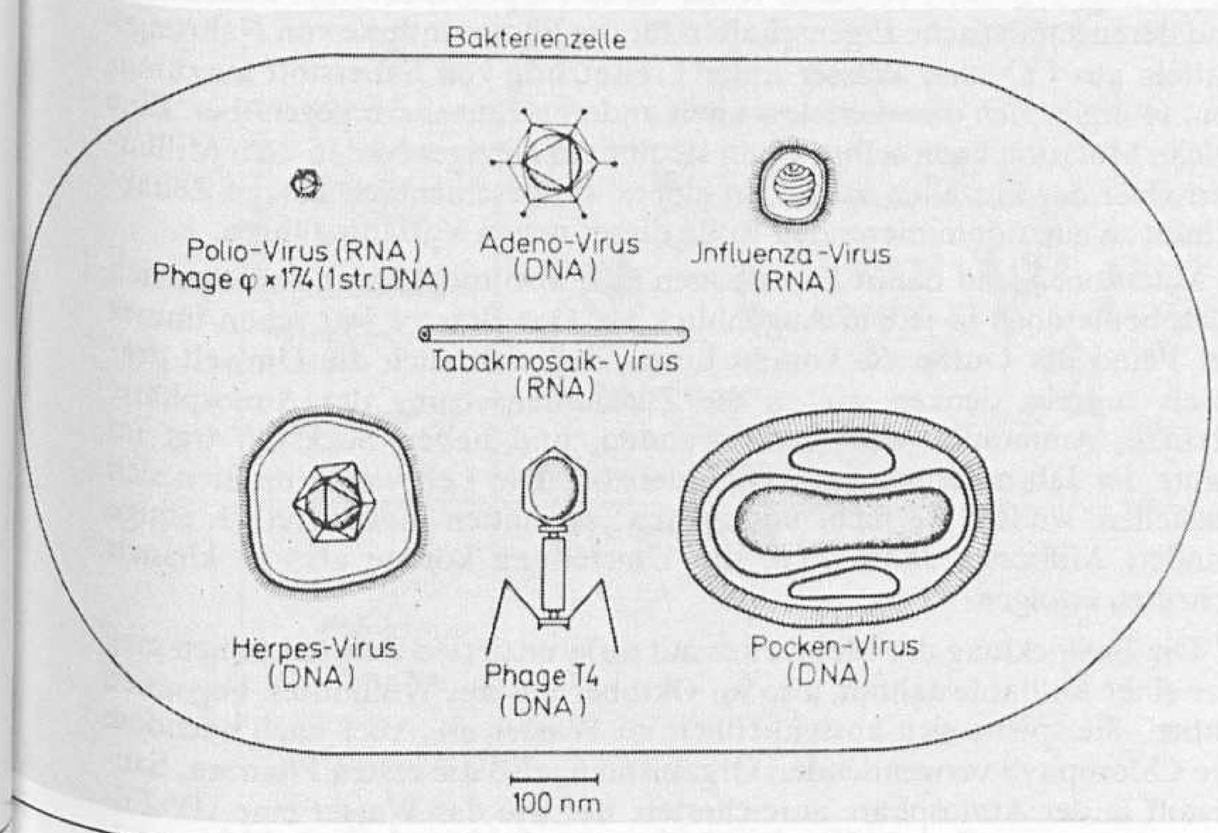


Abb. 2: Größe und Bauschema einiger Viruspartikeln im Vergleich zu einer Bakterienzelle.

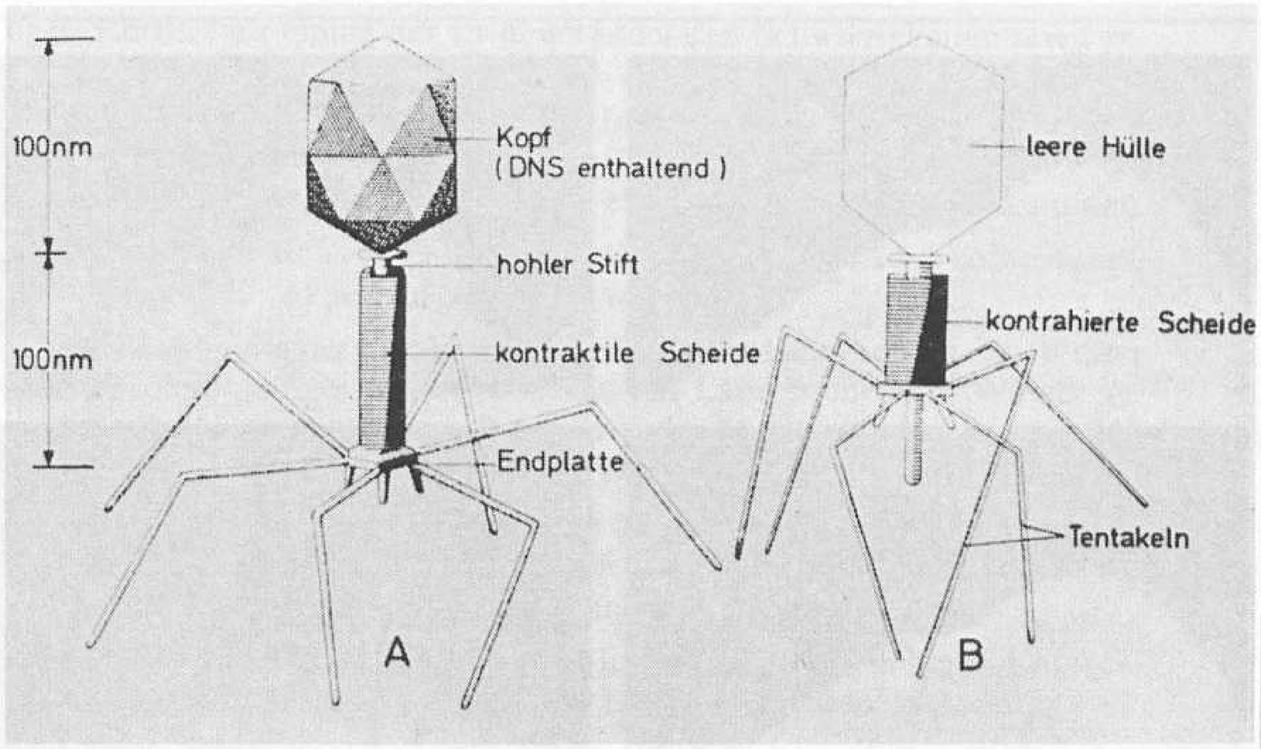


Abb. 3: Baumodell des Bakteriophagen T2. A vor der Infektion. B nach Anlagerung der Endplatte an die Zellwand, Kontraktion der Scheide und Injektion der im Kopf enthalten gewesenen DNA ins Zellinnere.

entwickelten. Diese Einzeller konnten nur im Wasser und nur in einer gewissen Tiefe leben, da zusätzlich zu dem geringen Sauerstoffgehalt der Luft eine Wasserschicht die das Leben gefährdenden UV-Strahlen abfiltrieren mußte. Die für das Leben auch dieser primitiven Einzeller notwendige Energie konnte durch einen Vergärungsprozeß der vorhandenen organischen Substanzen gewonnen werden.

Hierzu ist kein Sauerstoff erforderlich, was wir an anaerob lebenden Bakterien heute noch belegen können.

Von diesen Einzellern wird es damals eine Unzahl gegeben haben. Feinde gab es keine, und Nahrungsmittel waren im Laufe von ca. zwei Milliarden Jahren abiologisch genügend aufgebaut worden. Da durch Zellteilung aus einer Zelle zwei werden, gingen auch keine Zellen unter, es gab also keine „Leichen". Zwangsläufig müssen daher im Laufe von Millionen Jahren die nur langsam abiologisch aufgebauten Nahrungsmittel zur Neige gegangen sein.

Durch Mutationen, kleine Veränderungen im genetischen Code, die durch einen Zufall, einen kleinen Webfehler oder durch äußere Einflüße, z. B. durch Bestrahlung mit kurzwelligem Licht, auch heute noch entstehen, ist es auch zu kleinen Abweichungen der Arten gekommen. Waren die Veränderungen von Vorteil, so überlebten die neuen Formen, waren sie ungünstig, so verschwanden die Arten.

In dieser Zeit werden sich einige Einzeller Porphyrin, ein wesentlicher Bestandteil allen Blattgrüns, die sich – wie wir hörten – auch abiologisch bilden, einverleibt haben. Diese Einzeller werden schnell gelernt haben, daß mit dem blau-grünen Farbstoff eine Photosynthese aus Kohlendioxid und Wasser zu Zucker unter Freisetzung von Sauerstoff möglich ist. Als die abiologisch entstandenen Nahrungsmittel knapp wurden, werden sich diese Blaualgen stark vermehrt haben, sie brachten den Sauerstoff in die Atmosphäre. Heute stellt die Natur, das heißt die Pflanzenwelt, auf diesem Weg jährlich ca. 200 Milliarden Tonnen organische Substanz her und regeneriert zudem den Sauerstoff.

Weiterentwickelte Einzeller haben schon ein recht kompliziertes Innenleben. Die Chromosomen sind in Zellkernen zusammengefaßt. Andere Zellteile haben ganz spezielle Funktionen.

Da gibt es z. B. grüne Chlorellen, die die eben angeführte Lichtsynthese zu Zucker und Stärke durchführen. Ein so aufgebauter Einzeller ist z. B. das Pantoffeltierchen „Paramaecium-Bursaria".

Löst man aus diesem Pantoffeltierchen die Chlorellen vorsichtig heraus, so leben beide, der Einzeller und die Chlorellen, weiter und vermehren sich auch. Den Einzeller muß man dann freilich mit den Nährstoffen füttern, den die Chlorellen für ihn herstellten. Die isolierten Chlorellen sind praktisch mit Chlorella-Algen identisch. Trifft nun ein Pantoffeltierchen ohne Chlorellen eine solche Chlorella-Alge, so nimmt es diese sofort in sich auf, ohne sie jedoch zu zerstören, d. h. zu verdauen. Es nimmt so viel dieser Chlorella-Algen auf, bis die für seine Art vorgeschriebene Anzahl erreicht ist. Weitere Algen werden schon aufgenommen, aber zerstört, d. h. verdaut. Findet das Pantoffeltierchen keine Chlorella-Algen, so vermehren sich die zuerst aufgenommenen im Einzeller, bis die vorgesehene Anzahl erreicht ist. Hier ist anscheinend zur beiderseitigen Zufriedenheit eine Symbiose gefunden worden, die dem Einzeller bei Nahrungsmangel ein Weiterleben ermöglicht und der Chlorella-Alge ein geschütztes Zuhause gewährt.

Wir haben bei diesen Pantoffeltierchen ein gutes Beispiel für die Endosymbiontentheorie vor uns. Die meisten Chloroplasten anderer Einzeller sind außerhalb ihres Wirtes nicht mehr lebensfähig, sie sind also zu „einem Organ", einer Organzelle geworden.

Mitochondrien sind ein weiterer Bestandteil der Zellen. Diese Mitochondrien können Nahrungsmittel weiter abbauen, als es die Gärung vermag. Zucker z. B. wird von ihnen nicht nur zur Brenztraubensäure wie bei der Gärung, sondern mit Sauerstoff unter besserer Energie-Ausbeute bis zur Kohlensäure verbrannt. Auch hier liegt es nahe anzunehmen, daß die Entwicklung ähnlich verlief wie bei den Chlorella-Algen bzw. Chlorellen. Einige Einzeller werden sich, als Nahrungsmittel knapp wurden und Blaualgen Sauerstoff ausschieden, auf die bessere Ausnutzung der Nahrungsmittel durch Atmung spezialisiert haben. Fast zwangsläufig müssen sich diese Einzeller mit Chlorellen und einem größeren Einzeller, der z. B. besser beweglich war, zu einer Einheit zusammengefunden haben.

Hier haben wir nun einen ganz wesentlichen Punkt in unserer Erdge-

4

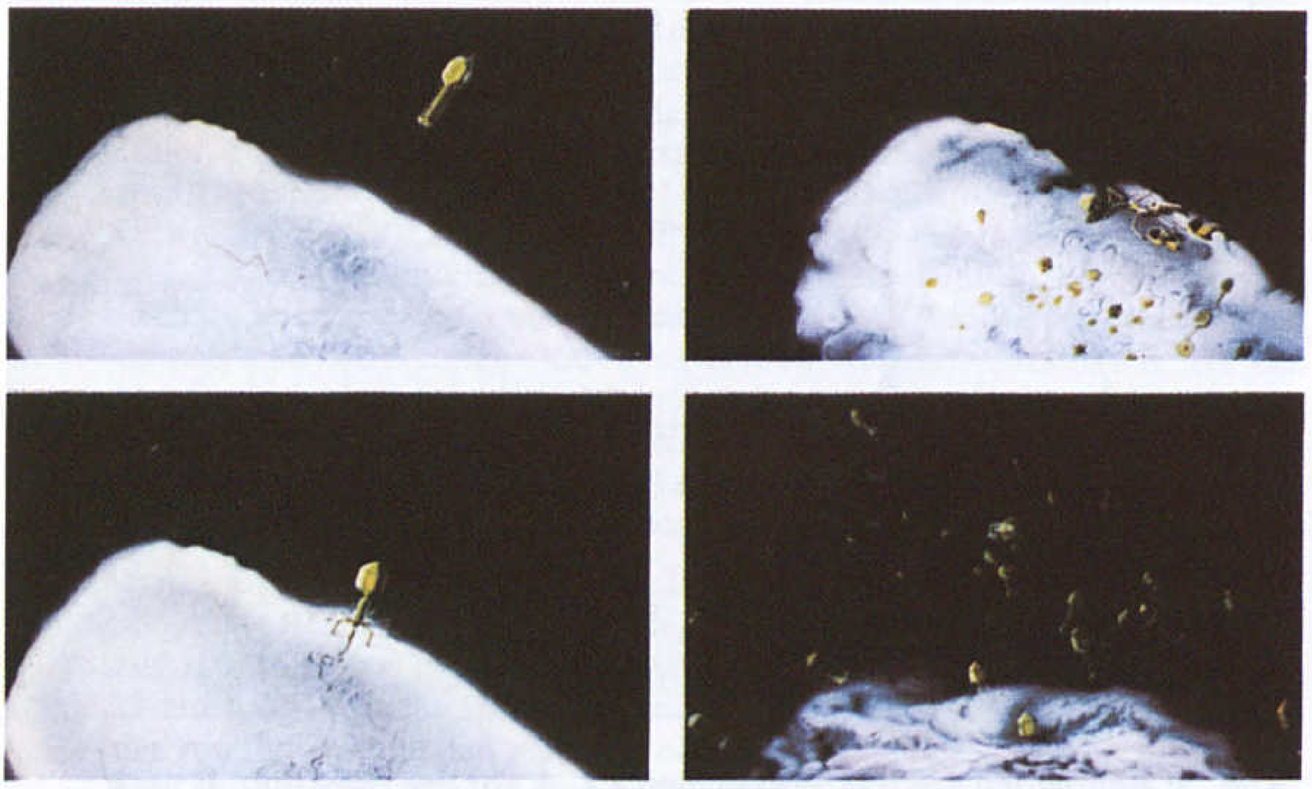


Abb. 4: Ein Virus (in unserem Fall wieder der Bakteriophage T 2) greift eine Bakterienzelle an, um sich zu vermehren.

Abb. 5: Einzelne Algenzellen – jede ein Individuum. Oben rechts: Hier legen sich Algen zu Klumpen zusammen. Unten: Volvox mit spezialisierten Zellen. Nur die inneren teilen sich und bilden Tochterkugeln.

schichte erreicht. Die Atmosphäre reichert sich mit Sauerstoff an. Die Kohlenstoffverbindungen werden in der Atmosphäre durch CO_2 ersetzt, das Ammoniak verschwindet, und Stickstoff bleibt übrig.

Das Leben mußte sich umstellen. Dies muß sich etwa in den Monaten Juli bis Oktober unseres Weltjahres abgespielt haben.

Zwei wesentliche Entwicklungen traten nun ein. Es entwickelten sich die Pflanzen, die mit Hilfe von Chlorophyll aus Wasser, Kohlendioxid, Ammonsalzen, Phosphaten und Spurenelementen organische Substanz aufbauten, und Tiere, die direkt oder indirekt von den Pflanzen leben.

Werfen wir schnell einen Blick auf den Aufbau mehrzelliger Wesen, die sich wohl vor einer Milliarde Jahren, also etwa im Oktober unseres Weltjahres, entwickelt haben mögen. Wie die Einzeller, lassen sich auch diese ersten Mehrzeller z. B. als Versteinerungen nicht sicher nachweisen, da sie nur aus vergänglicher organischer Substanz bestanden. In neueren Arbeiten wird jedoch angegeben, daß es gelungen ist, in sorgfältig hergestellten Schliffen alter Steine fossile Einzeller nach einer starken Vergrößerung nachzuweisen. Aber es gibt heute noch solche Lebewesen, und wir können sie beobachten. Sehen wir uns z. B. den Sechzehnzeller an (rechts oben in der Abb. 5). Er entsteht durch eine viermalige Teilung einer Grundzelle. Er kommt nie in Kolonien mit 8 oder 32 Zellen vor. Die ganze Kolonie steckt in einer gallertartigen Umhüllung. Jede Zelle ist aber für sich noch lebensfähig und bildet sofort wieder eine 16ner Kolonie. Von einer Arbeitsteilung ist hier noch keine Rede. Eine solche finden wir aber bei der „Eudorina" mit 32 Zellen. Sie bewegt sich nur in einer Richtung. Es gibt bei diesem Zellverband also schon ein „vorne" und sogar die ersten Zeichen einer gewissen Lichtempfindlichkeit am vorderen Ende.

Als nächste Stufe kann der Mehrzeller „Volvox" (in der Abb. 5 unten) genannt werden, der aus Tausenden von Zellen, zu einer fast idealen hohlen Kugel angeordnet, besteht. Die Geiseln schlagen im gleichen Rhythmus, müssen also gesteuert sein. In diesem Fall sind nur noch wenige Zellen zur Vermehrung fähig. Die neuen Mehrzeller, die „Jungen", werden in das Innere der Kugel abgetrennt – Sie sehen sie im Bild – und sprengen, wenn sie heranwachsen, die Mutter, die dann eingeht. Hier stirbt zum ersten Mal die ältere Generation ab.

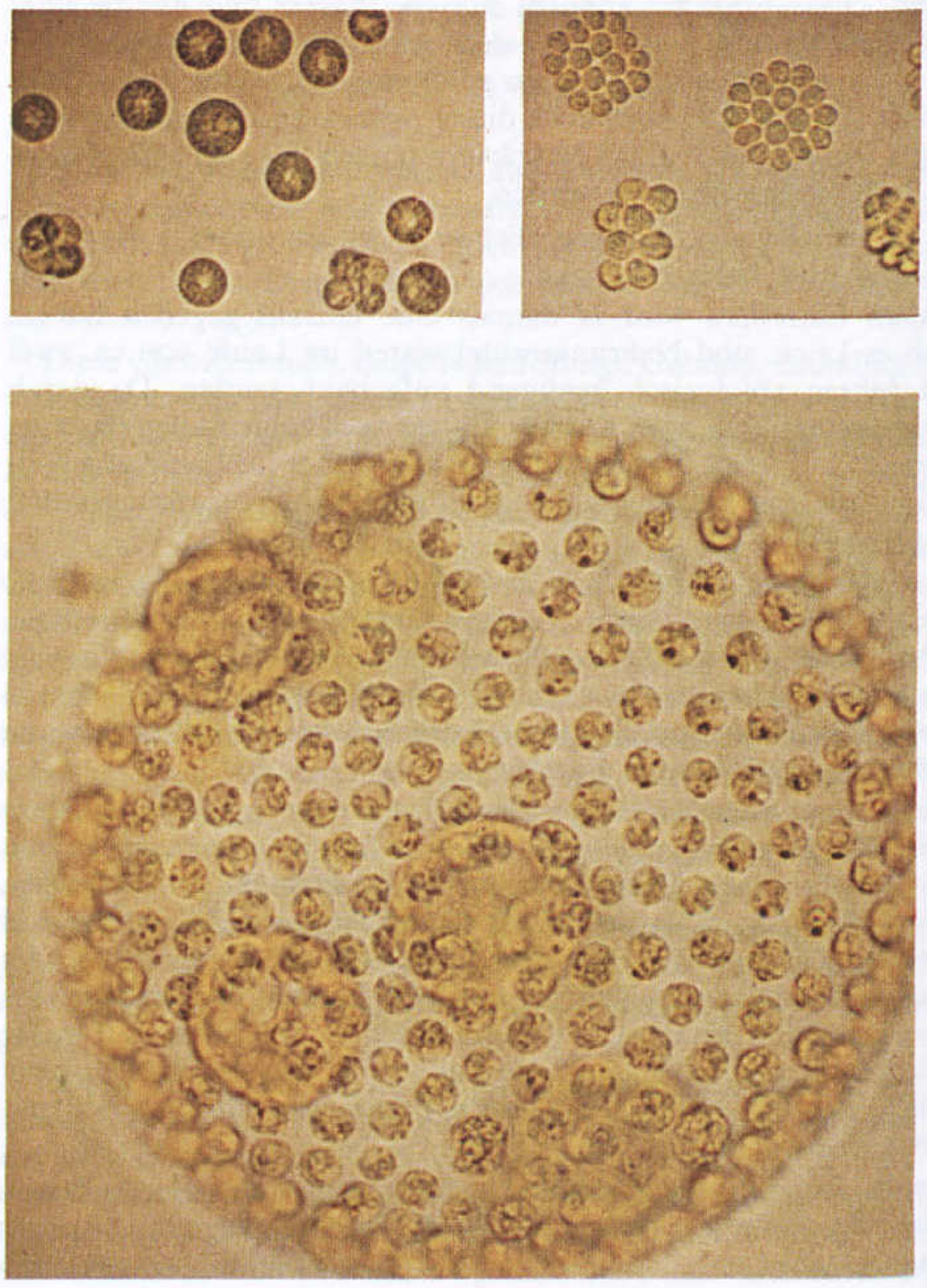
Es ist anzunehmen, daß das, was wir heute noch beobachten können, sich auch vor einer Milliarde Jahren, also im Oktober des Weltjahres, so abgespielt hat.

Die Spezialisierung schreitet immer weiter fort. Wir hörten schon, daß diese Evolution durch eine Mutation, eine zufällige (Webfehler) oder eine von außen erzwungene (Strahlung) Änderung im genetischen Code möglich ist und war. Solche Mutationen können wir auch heute an Lebewesen in Experimenten vor allem an Organismen mit schnellen Generationsfolgen (einige Einzeller teilen sich in ca. 20 Minuten) beobachten. Wir werden später bei dem Pilz Penicillium noch darauf eingehen. Führt eine solche Mutation zu einer Funktionsuntüchtigkeit, so hat diese neue Variante keine Überlebenschancen. Hat eine Mutation aber eine zweckmäßige Folgewirkung, z. B. die Fähigkeit, vorhandene Porphyrinderivate einzubauen und deren katalytische Eigenschaften für die Photosynthese von Nahrungsmitteln aus CO_2 und Wasser unter Freisetzung von Sauerstoff auszunutzen, so ergibt sich eine Überlegenheit anderen Einzellern gegenüber. Eine solche Mutation kann selbst, wenn sie nur ein einziges Mal in dem Milliarden-Heer der Einzeller auftritt, in einem weltgeschichtlich kurzen Zeitabschnitt zu einer dominierenden Rolle dieser neuen Variante führen.

Mutationen und damit Evolutionen sind also möglich und spielen sich auch heute noch in jedem Augenblick ab. Das Bessere war schon immer der Feind des Guten. Es kommt hinzu, daß sich auch die Umwelt drastisch änderte, denken wir an die Zusammensetzung der Atmosphäre. Methan, Ammoniak usw. verschwanden, und neben Stickstoff trat im Laufe der Jahrmillionen ca. 20% Sauerstoff. Die Lebewesen mußten sich umstellen, wollten sie nicht untergehen; sie hatten hierzu freilich einige hundert Millionen Jahre Zeit, die Umstellung konnte also in kleinen Schritten erfolgen.

Die Entwicklung der Mehrzeller mit differenzierten Zellfunktionen mag vor einer Milliarde Jahren, also im Oktober unseres Weltjahres, begonnen haben. Sie spielte sich ausschließlich im Wasser ab. Aber auch nachdem die Chlorophyll verwendenden Organismen, also die ersten Pflanzen, Sauerstoff in der Atmosphäre anreicherten, der wie das Wasser eine UV-Filterwirkung hat, war der Übergang vom Wasser aufs Land noch ein gewal-

5



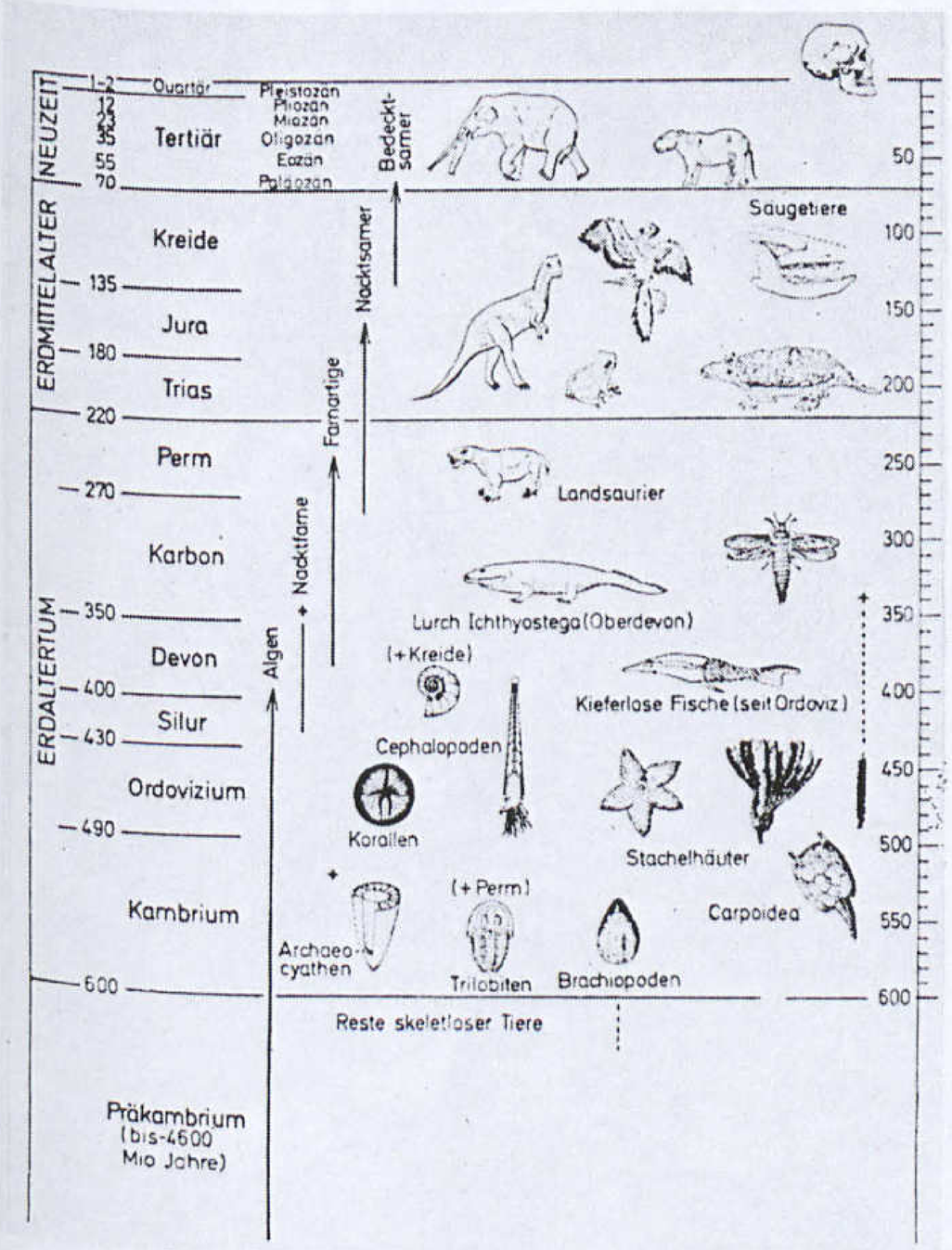


Abb. 6: Erd- und lebensgeschichtliche Zeittabelle.

tiger Schritt. Nur einige der zu überwindenden Schwierigkeiten seien genannt:

1. Das Wasser trägt, an Land muß jedes Lebewesen sein Gewicht selber tragen, dadurch wird ein zusätzlicher Energieverbrauch von ca. 40% bedingt, und der ganze Organismus muß eine feste Konstitution bekommen.

2. Ohne Wasser ist kein Leben möglich. An Land treten Verdunstungsprobleme auf. Eine Haut muß gebildet werden.

3. Die Beseitigung der Stoffwechselprodukte wird schwieriger. Im Wasser konnten diese „ausgeschwitzt" werden. An Land mußte mit Wasser gespart werden. Unsere Nieren z. B. filtrieren die Abfallprodukte aus etwa 150 Liter täglich aus und scheiden sie mit nur 1 Liter Urin aus.

4. Im Wasser gibt es im Laufe von 24 Stunden nur geringe Temperaturschwankungen. An Land ändert sich die Temperatur von der Hitze in der Mittagssonne bis zur Nachtkälte oft sehr erheblich.

Die Organismen mußten daher erst im Wasser einen höheren Entwicklungsstand erreichen, bis der Schritt an Land gewagt werden konnte.

Die ältesten in Gesteinen nachweisbaren Lebewesen sind daher Wassertiere und -pflanzen. Je größer die Organismen wurden, um so mehr benötigten sie eine Stütze, welche zweckmäßigerweise auch gleich zu einem Schutz, einem Gehäuse ausgebaut wurde. In der Abb. 6 sehen Sie die Entwicklung der Tierwelt und auf diese müssen wir uns aus Zeitmangel beschränken. Sie sehen, daß bis vor 350 Millionen Jahren, also bis zum Dezember unseres Weltjahres, nur Wassertiere existierten, und daß erst vor 300 Millionen Jahren, also etwa am 5. Dezember, Lurche und Insekten nachzuweisen sind. Letztere konnten sogar schon fliegen.

Auf die Insekten, die wohl 400 Millionen Jahre alt sein mögen, also Ende November entstanden, wollen wir nicht eingehen. Es gibt und gab eine Unzahl von ihnen. Von fünf Tierarten ist nur eine kein Insekt! Am Rande sei nur vermerkt, daß sie z. T. eine andere Entwicklung nahmen. Durch einen Chitin-Panzer im Lebensraum beschränkt, wurde die Arbeitsteilung z. T. aus dem einzelnen Individium herausgelegt. Ein Ameisen- oder Termitenstaat, der 100 000, ja bis zu einer Million Individuen umfas-

Abb. 7: Fossilien – vom Meeresgrund der Sahara. Aus: »Hotel Mosaik International«, 22. Jahrgang. Frühjahr 1976.

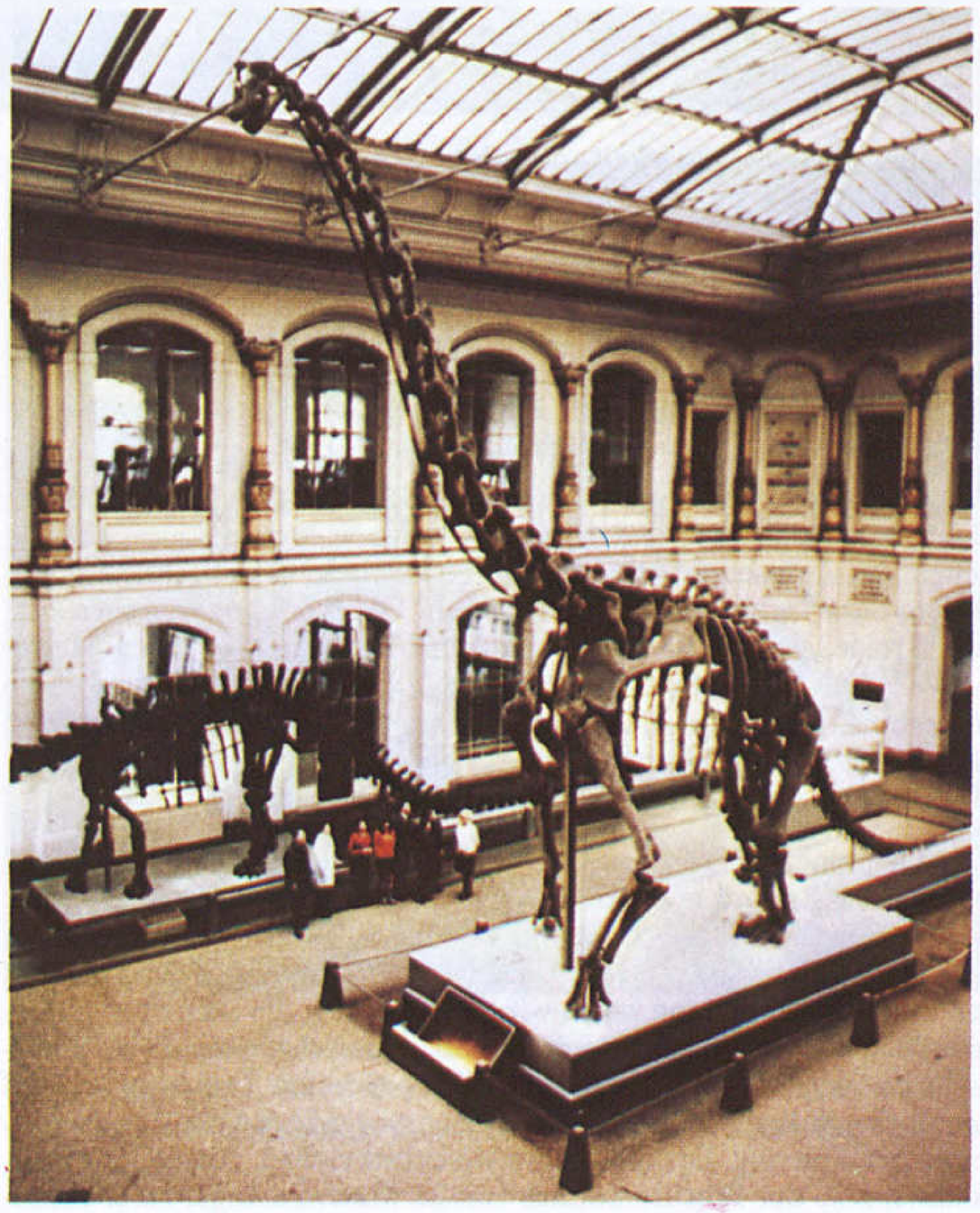


Abb. 8: Skelett eines Dinosauriers aus dem Naturkundemuseum in Ostberlin.

Abb. 9: Das Sumpfungeheuer (Brachiosaurus).

Abb. 11: Tyrannosaurus Rex.

9

sen kann, hat Spezies entwickelt, die ohne den Staat nicht mehr leben können, und nur noch ganz speziellen Funktionen dienen, z. B. Nahrungsmittelbeschaffung, Brutpflege, Informationsübermittlung usw. Die Erhaltung der Art übernimmt *eine* Königin und einige Drohnen.

Säugetiere traten erst vor etwa 120 Millionen Jahren, also am 21. Dezember unseres Weltjahres auf, und der Mensch als jüngstes Glied dieser Entwicklung ist nicht viel älter als 1,2 Millionen Jahre, er betritt also erst am 31. Dezember um 22 Uhr die Weltbühne.

Im Rahmen eines Vortrages ist es unmöglich, auf alle Entwicklungen und alle entstandenen und wieder verschwundenen Varianten des Lebens einzugehen. Wir müssen gewaltige Sprünge machen. In der Abb. 7 sehen Sie aus dem Silur Gehäuse von Wassertieren. Die Ammoniten haben sich bis in die Kreide, also ca. 300 Millionen Jahre, also einen knappen Monat unseres Weltjahres, gehalten. Das stabförmige Gebilde im Bild ist sozusagen ein gestreckter Ammonit, 20 cm lang. Sie sehen die Zwischenwände mit einem Loch. Der Organismus konnte sich also in Kammern zurückziehen. Mit Luftblasen wurde die Schwimmhöhe eingestellt.

Machen wir einen Sprung von 160 Millionen Jahren, also von 14 Tagen zu den Sauriern. Es sind noch keine Warmblüter, sie waren also von der Außentemperatur abhängig. Das sind heute noch ihre Nachfahren, die Krokodile, Schlangen usw. Wenn es nachts kalt wird, erstarrt das Leben; wenn es nach Sonnenaufgang warm wird, steigert sich die Aktivität. Jedem Chemiker ist das verständlich, wissen wir doch, daß der Ablauf von Reaktionen durch Wärme beschleunigt wird und bei tiefen Temperaturen oft fast zum Erliegen kommt. Und jeder Lebensvorgang ist ein komplizierter chemischer Vorgang. Die Saurier entwickelten sich zu Riesen. Wir kennen Skelette, z. B. der Brachio-Saurier von 25 Metern Länge, einer Schulterhöhe von 6 Metern, den Kopf konnten sie 12 Meter hoch tragen (Abb. 8). Da die Nasenöffnungen sich auf der Oberseite des Kopfes befanden, wird angenommen, daß sie sich viel im Wasser aufhielten (Abb. 9). Das Gewicht betrug 60–70, ja bis zu 100 Tonnen. Sein peitschenförmiger Schwanz wird zur Verteidigung gedient haben. Der Kopf und die Freßwerkzeuge waren im Verhältnis zum Körper sehr klein. Wahrscheinlich haben sich diese Saurier von Wasserpflanzen ernährt, die sehr reichlich vorhanden gewesen sein müssen. Ein Elefant frißt am Tag ca. 1–2 Zentner, ein solcher Saurier wird wohl das dreifache gefressen haben, obgleich er als Kaltblüter seine Körpertemperatur nicht konstant zu halten brauchte.

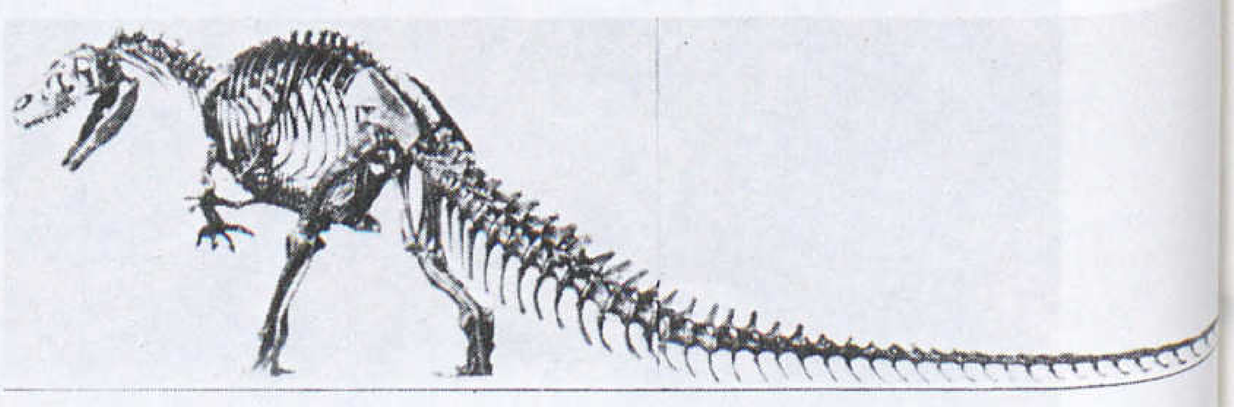


Abb. 10: Skelett des großen Raubdinosauriers Antrodemus aus den spätjurassischen Morrison beds.

11

Die Saurier kamen in sehr verschiedenen Arten, z. B. auch als riesige Raubtiere von 3–6 Metern Länge vor (Abb. 10). Einige liefen auf den Hinterbeinen, wie wir in der Abb. 11 sehen können. Aus versteinerten Fuß-Spuren von Sauriern hat man in den USA berechnet, daß sich diese Kolosse an Land nicht sehr schnell bewegt haben können. Der Fußabdruck eines Riesensauriers hat die Größe einer kleinen Badewanne. Die Größe des Körpers wird als Wärmespeicher von Nutzen gewesen sein, da die Abkühlung wie die Aufwärmung Zeit benötigte. Die Saurier legten Eier, man hat sie an vielen Stellen in der Welt versteinert gefunden.

Die Eier sind nicht groß, das Volumen beträgt 0,4 bis 3,5 Liter (Abb. 12 und 13). Die größten fossilen Eier, die bekannt sind, sind die Eier des Riesenstraußes von Madagaskar mit ca. 8 Litern. Es ist anzunehmen, daß größere Eier kaum möglich sind, da der Innendruck bei einer fast punktförmigen Auflage übermäßig dicke Eierschalen bedingt, die die jungen Individuen nicht mehr zu durchschlagen vermögen.

Die Saurier müssen nach dem Schlüpfen aus dem Ei sehr schnell gewachsen sein. Es sind nur sehr wenige halb erwachsene Saurierskelette gefunden worden. Es ist auch nachgewiesen worden, daß sie sehr große Hypophysen, jenes Organ, das das Wachstum stimulierende Hormon produziert, gehabt haben.

Neben den Riesensauriern gab es auch kleine Spezies mit nur ca. 30 kg Gewicht. Die Saurier müssen sehr gut in die damalige Umwelt gepaßt haben, waren sie doch über die ganze Erde verbreitet. Sie lassen sich über 120 Millionen Jahre, also 10 Tage unseres Weltjahres, nachweisen.

Der Kopf und damit das Gehirn war im Verhältnis zum Körper bei den meisten Sauriern sehr klein. Die Intelligenz eines Tieres läßt sich, wenn auch nur sehr grob, aus dem Verhältnis Gehirn zu Körpergewicht messen. Diese Relation ist bei den Riesensauriern sehr ungünstig.

Abb. 12: Großes Dinosaurierei von einem Fundort nahe bei Montpellier in Südfrankreich. Im Inneren des Eies hat sich ein Steinkern ausgebildet, dessen Oberfläche z. T. sichtbar ist, weil ein Stück der Schale verlorenging.

13

Abb. 13: Dinosauriereier. Eier aus der Wüste Gobi in der Mongolei, die dem primitiven, spätkreidezeitlichen Ceratopsiden Protoceratops zugeschrieben werden. Es handelt sich hier um die ersten Dinosauriereier, die mit Sicherheit als solche identifiziert werden konnten.

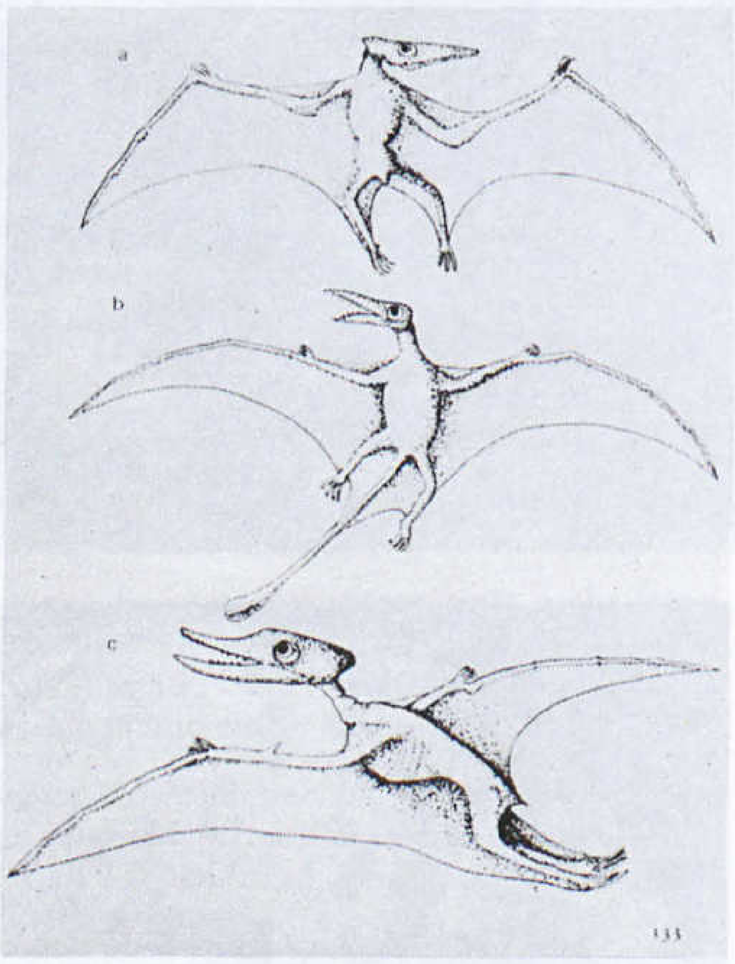


Abb. 14: Flugechsen. a) Nyctosaurus, b) Rhamphorhynchus, c) Dsungaripterus.

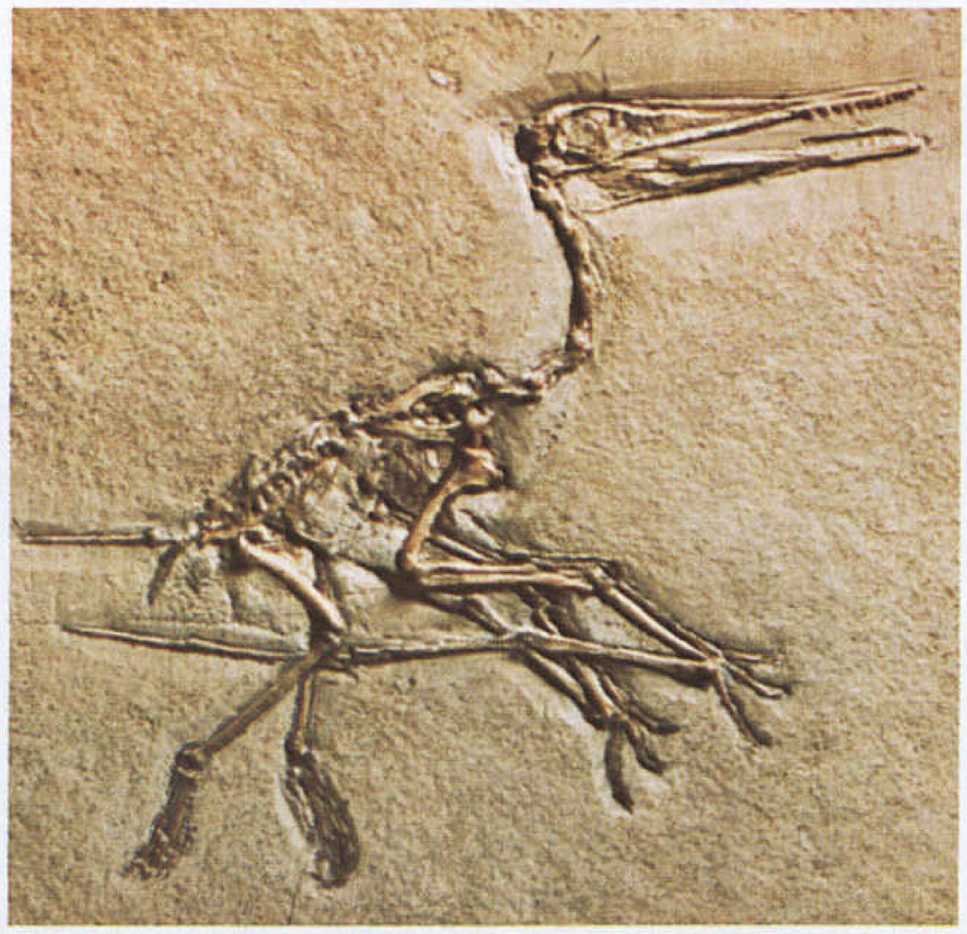


Abb. 15: Flugechse.

Abb. 16: »Archaeopteryx«.

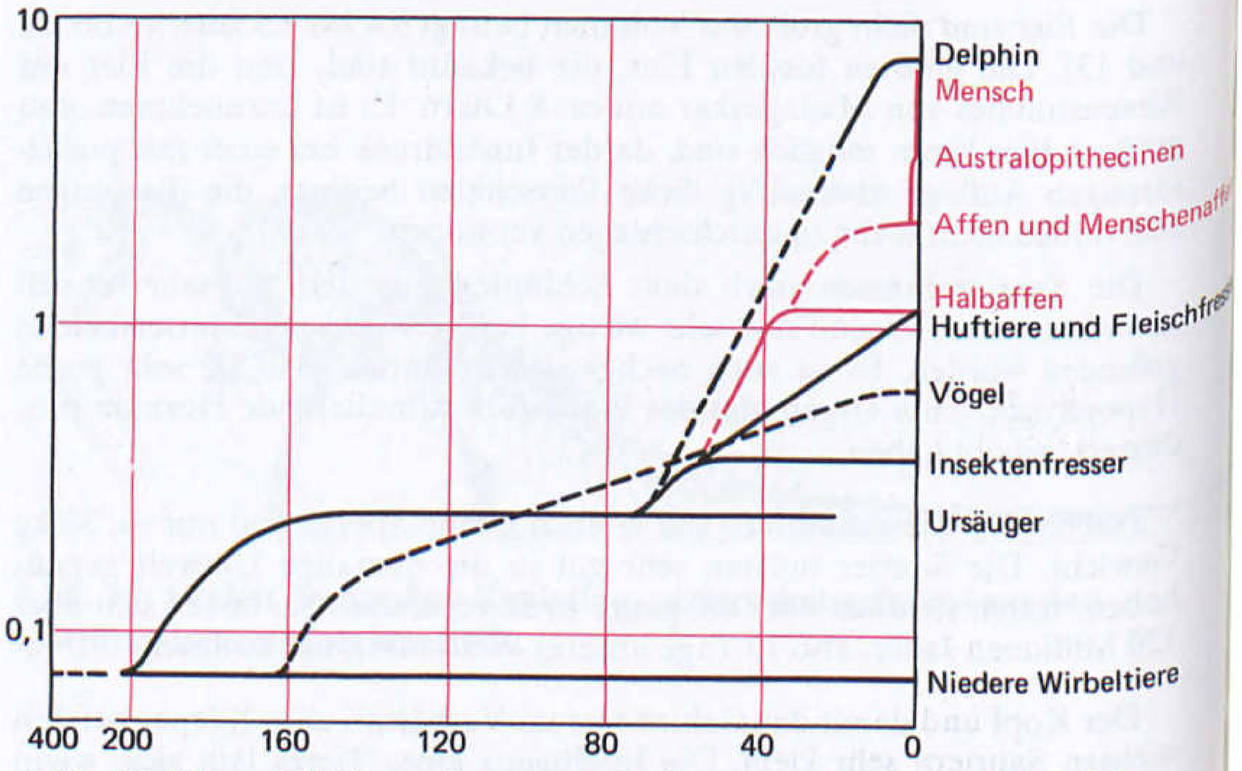


Abb. 17: Time (Millions of years ago). Auszug aus Sci. Am. Jan. 76 »Paleoneurology and the Evolution of Mind«.

Ich erwähnte schon, daß es im Karbon vor 300 Millionen Jahren, also in den ersten Dezembertagen, schon fliegende Insekten, z. B. Libellen mit einer Spannweite von 70 cm gab. Es hat auch Flugsaurier gegeben, die zwischen den Vorder- und Hinterläufen bis zum Schwanz hin Flughäute, wie wir sie von den Fledermäusen kennen, entwickelten (Abb. 14).

Nach der Zeichnung sehen Sie in der Abb. 15 ein Skelett eines solchen Flugsauriers. Sie müssen – wir entnehmen dies den Skelettfunden in den USA – Schwierigkeiten gehabt haben, von der Erde aus zum Flug zu starten. Sie lebten vor ca. 150 Millionen Jahren, also Mitte Dezember unseres Weltjahres, und hatten Spannweiten der Flügel von 15 bis 20 Metern.

Abb. 18: Schädel eines Australopithecinen.

Abb. 19: Schädel eines Menschen vor einigen 100 000 Jahren. Schädel aus einer jüngeren Zeit.

Im Schiefer von Solnhofen haben sich Abdrücke von drei Skeletten von Flugsauriern gefunden, die gefiedert und sehr viel kleiner waren (Abb. 16). Aus den Schuppen hatten sich bei ihnen Federn entwickelt. Dieser „Archaeopteryx" wird als Vorläufer unserer Vögel angesehen. Er hatte die Größe etwa einer großen Krähe. Er hatte einen langen Schwanz mit Federn, Laufbeine ohne Federn und einen Schnabel mit Zähnen. Da das Federkleid ein Wärmeschutz war, könnte bei diesen kleineren Flugsauriern der Beginn der Warmblüter unter den Vögeln zu suchen sein. Fliegen kann man nur, wenn man agil ist!

Die wechselnden Temperaturen am Land waren für kleinere Tiere ein Nachteil; sie erstarrten bei Nacht, während die Riesen durch ihre Wärmereserve noch beweglich waren. Die ersten Warmblüter waren klein, nur so groß wie Ratten oder Mäuse. Ihre Unabhängigkeit von der Außentemperatur bot ihnen eine Überlegenheit und war der Anlaß, daß sie sich die Welt eroberten. Es entwickelte sich ein großer Artenreichtum, viele entwickelten sich zu Säugern, die sich der Aufzucht der Jungen annahmen.

Wir sprachen schon von der Relation Gehirn zu Körpergewicht als grobes Maß zur Messung der Intelligenz. In der Abb. 17 sehen Sie die Entwicklung der Relation im Laufe von 200 Millionen Jahren für verschiedene Arten. Sie sehen das Ansteigen der Intelligenz der Ursäuger etwa ab Mitte Dezember des Weltjahres. Die Vögel folgen und überflügeln die Ursäuger. Sie sehen vor 50 Millionen Jahren den Affen auftauchen. Die Delphine haben eine beachtliche Intelligenz schon seit einigen zig-Millionen Jahren. Der Mensch erscheint erst im letzten Augenblick und weist einen kaum glaublichen Anstieg der Intelligenz auf. Gerade im Hinblick auf den Affen und den Delphin sei darauf hingewiesen, daß die Relation Gehirn-zu Körpergewicht nur eine bedingte Aussage über die Intelligenz zuläßt. Nicht auf die Größe des Geldbeutels, sondern auf den Inhalt kommt es an. Beim Gehirn ist maßgebend, ob die Gehirnmasse stark gefaltet ist oder nicht, die Oberfläche des Gehirns ist von entscheidender Bedeutung, und hier führt der Mensch mit großem Abstand.

Die ältesten menschlichen Skelette, in Südafrika gefunden, sind etwa 1,2 Millionen Jahre alt. Erst zwei Stunden vor Mitternacht, am 31. Dezember unseres Weltjahres, erscheinen unsere Vorfahren. Im heutigen Jargon würde man sagen als „Senkrechtstarter". Diese Schädel aus Afrika weisen ein Gehirnvolumen von ca. 450–650 cm^3 auf. Schon der erste Mensch ging aufrecht, was Menschenaffen nur eine kurze Zeit können. Ich habe Ihnen, gerade aus Südafrika kommend, ein Bild eines Schädels dieser ersten Menschen der Australopithecinen mitgebracht (Abb. 18). Sie sehen, die Kieferpartie ist noch sehr vorgezogen, die Stirn niedrig. Im nächsten Bild (Abb. 19), auch im Museum in Kapstadt aufgenommen, sehen Sie unten den Schädel eines Menschen, der vor einigen 100 000 Jahren gelebt haben mag. Der obere Schädel ist aus einer jüngeren Zeit. Analoge Schädel mit einem Gehirnvolumen von 1,1 Litern sind auch in China und an anderen Stellen gefunden worden.

In der Abb. 20 sehen wir den Versuch einer Nachbildung unserer Vorfahren, die das Feuer schon zu beherrschen verstanden. Beim Neandertaler, der vor ca. 75 000 Jahren gelebt hat, war das Gehirnvolumen schon auf 1,4–1,6 Liter angewachsen: er kommt damit schon an den Durchschnittseuropäer der Jetztzeit heran, der ein Gehirnvolumen von 1,5–1,8 Litern hat.

Der Mensch wird vor einer Million, vielleicht auch erst vor 500 000 Jahren, angefangen haben, Steinwerkzeuge für sich herzustellen.

Der Mensch eroberte sich, wahrscheinlich aus Afrika kommend, die ganze Welt. In die Entwicklung des Urmenschen fallen mehrere Eiszeiten, in denen viel Wasser an den Erdpolen gebunden war und Meere austrockneten. Heute bedecken die Polkappen aus Eis etwa ein Zehntel der Erdoberfläche, während der Eiszeit waren es ca. ein Drittel. In Europa hat sich das Eis wohl vor 15 000 Jahren zum letzten Mal zurückgezogen. Das Leben für den Urmenschen war sicher nicht einfach. Wir sehen es in der Abb. 21; die Strahlungsintensität der Sonne in der letzten Million Jahre schwankte, die blauen, nach unten gerichteten Spitzen der oberen Skala müssen Eiszeitperioden verursacht haben. Wir sehen auch in der unteren Kurve, daß warme und kalte Perioden sich seit einer Milliarde Jahren abwechselten. Wie sehr wir von der Sonneneinstrahlung abhängen, zeigt folgender Vergleich. Wenn wir *alle* Öl-, Kohle-, Uran- und Holzvorkommen

auf einmal verbrennen, würden wir die gleiche Energiemenge erhalten, die uns die Sonne in drei Tagen frei Haus liefert.

In vielen Lebensräumen mußte der Mensch sich also an wechselnde Klimaverhältnisse anzupassen lernen. Hier liegt auch die Erklärung für die verschiedenen Rassen. Ist es nicht verständlich, daß sich unter tropischer Sonne blonde Typen schlechter behaupten konnten als dunkelhäutige mit schwarzen Haaren?

Erstaunlich ist das Tempo, in welchem sich der Mensch zu einem hochintelligenten Geschöpf entwickelt hat und alle anderen Lebewesen weit hinter sich ließ. Wir sahen es in der Abb. 17, welche die Entwicklung der Relation Gehirn- zum Körpergewicht aufzeichnete.

Es ist oft die Frage gestellt worden, ob sich beim Menschen Erfahrungen einer oder mehrerer Generationen im genetischen Code eventuell niederschlagen. Ob solches möglich ist, haben viele Forscher an Tierexperimenten zu beweisen versucht. Trotz mancher Hinweise liegen exakte, sicher zu reproduzierende Ergebnisse noch nicht vor. Anatomische Veränderungen im Gaumen-Rachen-Raum schufen beim Menschen die Voraussetzung einer sehr differenzierten Sprache. Später kam bei vielen Völkern die Schrift hinzu, die es erlaubte, Erfahrungsgut über Generationen weiterzugeben. Dies mögen auslösende Momente für die rapide wachsenden geistigen Fähigkeiten der Menschen gewesen sein. Für zufällige, freilich immer wieder einmal vorkommende Mutationen, scheint vielen Forschern die Entwicklung zu schnell, zu rasant abgelaufen zu sein.

Wann wurde nun aus dem Urmenschen der Mensch? Wie alt sind die ältesten Zeichen einer Kultur? Neben Steinwerkzeugen (Abb. 22), von denen wir schon sprachen, die wohl über 500 000 Jahre alt sein können, sind es Höhlenzeichnungen, die uns Auskunft über diese Menschen geben. Ich will hier nicht in eine kulturgeschichtliche Betrachtung einsteigen, ich möchte Ihnen aber doch einige Bilder solcher Zeichnungen vorführen.

Viele von Ihnen wissen um die Höhlenzeichnungen in Spanien, die etwa 30 000 Jahre alt sein sollen. Lassen Sie uns einen Sprung in die Sahara machen. Diese Felsenbilder der Jungsteinzeit, also wohl bis 8000 Jahre alt – die Altersbestimmungen sind jedoch noch nicht exakt durchgeführt –, wurden von Franzosen gefunden. Ich zeige eine kleine Auswahl der wohl über 5000 Zeichnungen (Abb. 23 bis 29), da sie belegen, wie sich unsere Welt in dem letzten Jahrtausend klimatisch verändert haben muß. In der Mitte der Sahara, etwa im Tassili-Gebirge, wo heute kein Grashalm mehr wächst, sind diese Felsenzeichnungen von Steinzeitmenschen gefunden worden. Trockenheit, felsige, fast unpassierbare Pässe, Temperaturschwankungen in zwölf Stunden von 50°, machen diese Gegend heute unbewohnbar. Die zwei Bilder 23 und 24 geben Ihnen einen kleinen Einblick in die Gegend. In den Höhlen dieser Gegend fand man die Zeichnungen.

Nun eine Reihe von Bildern der Felsenzeichnungen, die zum Teil mit Steinwerkzeugen vor 8000 bis 6000 Jahren eingemeißelt oder gemalt wurden. Man fand Abbildungen von Flußpferden, Antilopen, Elefanten, Krokodilen, Giraffen und in sehr vielen Fällen von Rindern und Bilder von Menschen in verschiedenen Kunststilen, auf die wir hier nicht eingehen können. Rinder scheinen in einer Epoche dieser Menschen eine große Rolle gespielt zu haben.

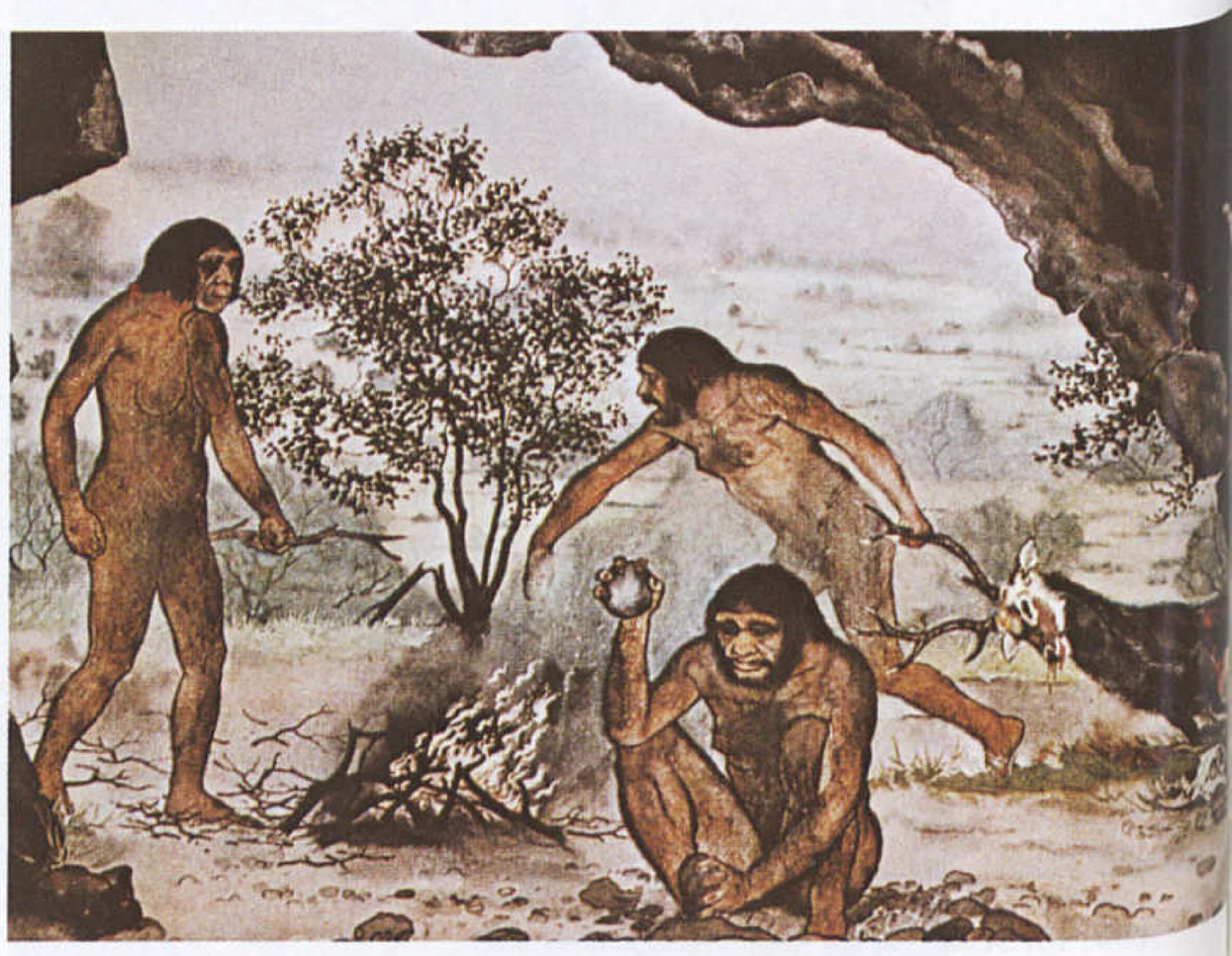
Ich zeige Ihnen diese Bilder nicht, um Ihr kunsthistorisches Interesse zu wecken, sondern um zu belegen, daß die Menschen, die sie schufen, in einer üppigen Vegetation gelebt haben müssen. Die Jagd wird die Steinzeitmenschen hier ernährt haben. An manchen Lagerplätzen sind viele Fischgräten gefunden worden. Auch die Flußpferde weisen auf Seen und Flüsse hin. Sie sehen auf dem Bild 30 auch ein Boot. Viel mehr wäre über die Höhlenbilder noch zu sagen, doch wir müssen weiter auf unserem Streifzug durch die Geschichte des Lebens. Halten wir fest, daß hier in der Sahara eine Steinzeitkultur existierte, die offensichtlich durch klimatische Verhältnisse in Not geriet.

Gleichzeitig und unabhängig gab es auf der Welt eine ganze Reihe weiterer Kulturen. Sie kennen Sie, ich brauche darauf nicht einzugehen. Die Syrer, die Perser, die Chinesen, die Ägypter sind Ihnen bekannt. Die Griechen und Römer folgen.

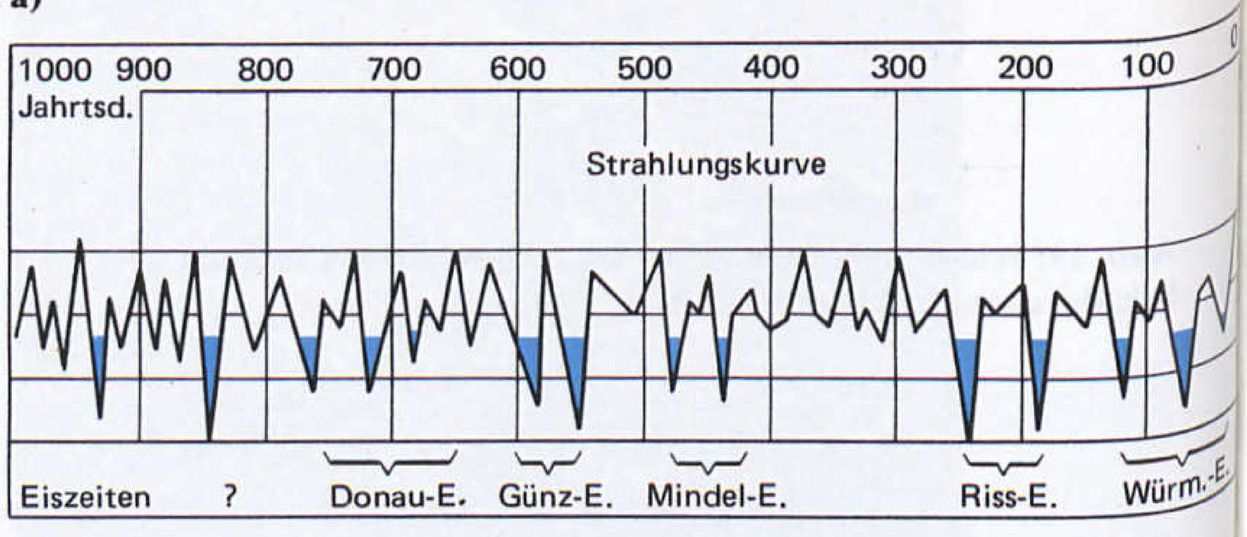
Die Kenntnisse des Menschen nahmen in einem fast unglaublichen Maße zu. „Mach Dir die Welt untertan". Es gelang ihm mit Pulver und Schießgewehr. Er hielt sich alle natürlichen Feinde vom Hals.

Auch die kleinen unsichtbaren Feinde, die Bakterien, lernte er zu be-

Abb. 20: Der Peking-Mensch.



a)



b)

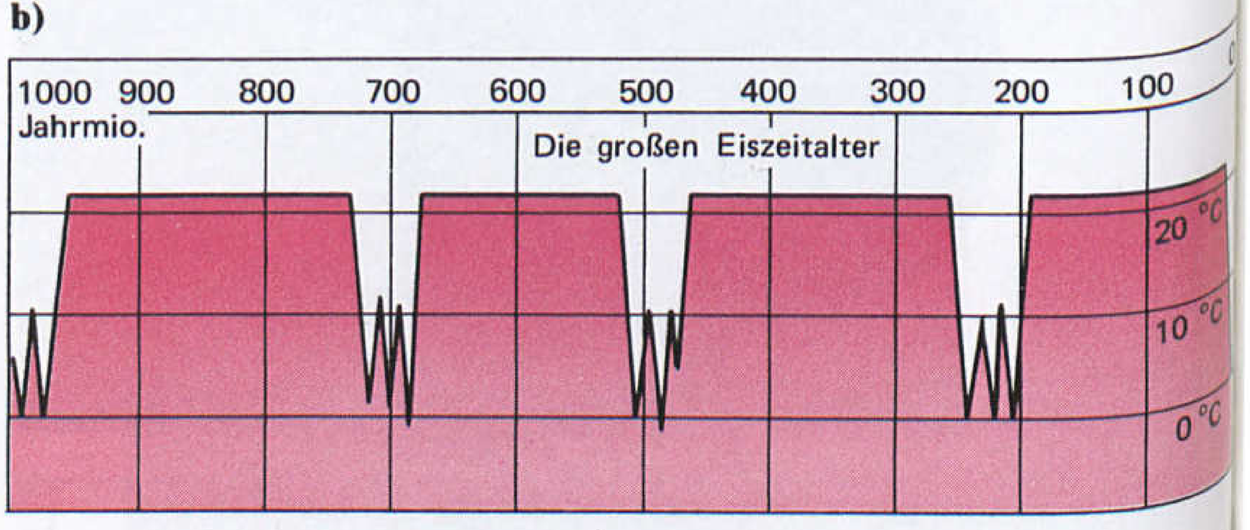


Abb. 21: a) Sonneneinstrahlung auf die Erde, b) Eiszeitalter.

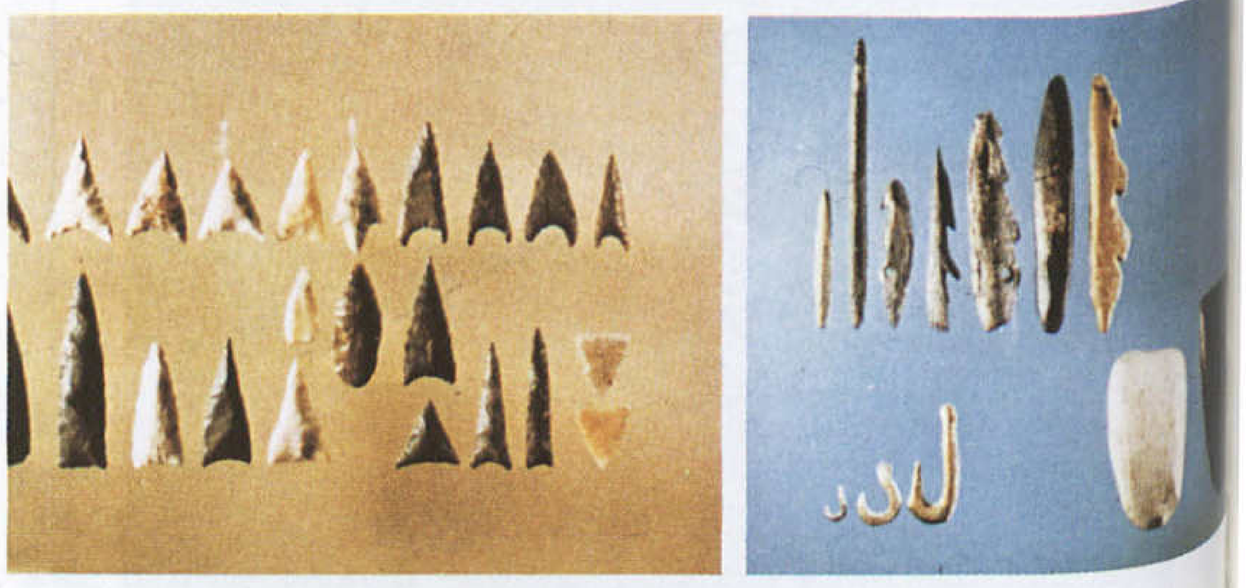


Abb. 22: Jagd- und Fangutensilien der Neolithiker.

Abb. 23: Das »Unterseeboot« im Enneri Blaka.

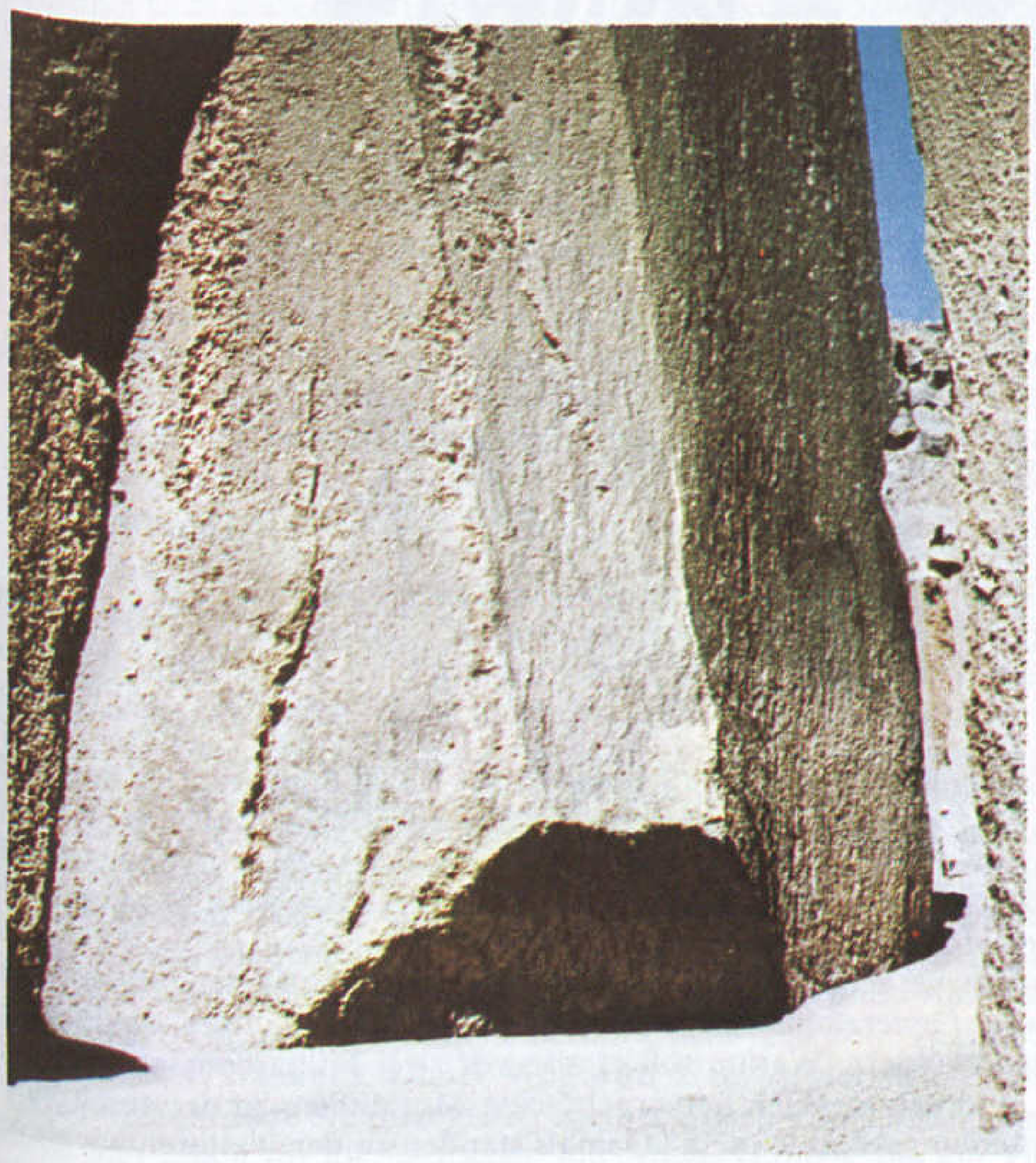


Abb. 24: Ansicht des Enneri Bessama (Tibesti).

Abb. 25: Flußpferd (Hippopotamus amphibius).

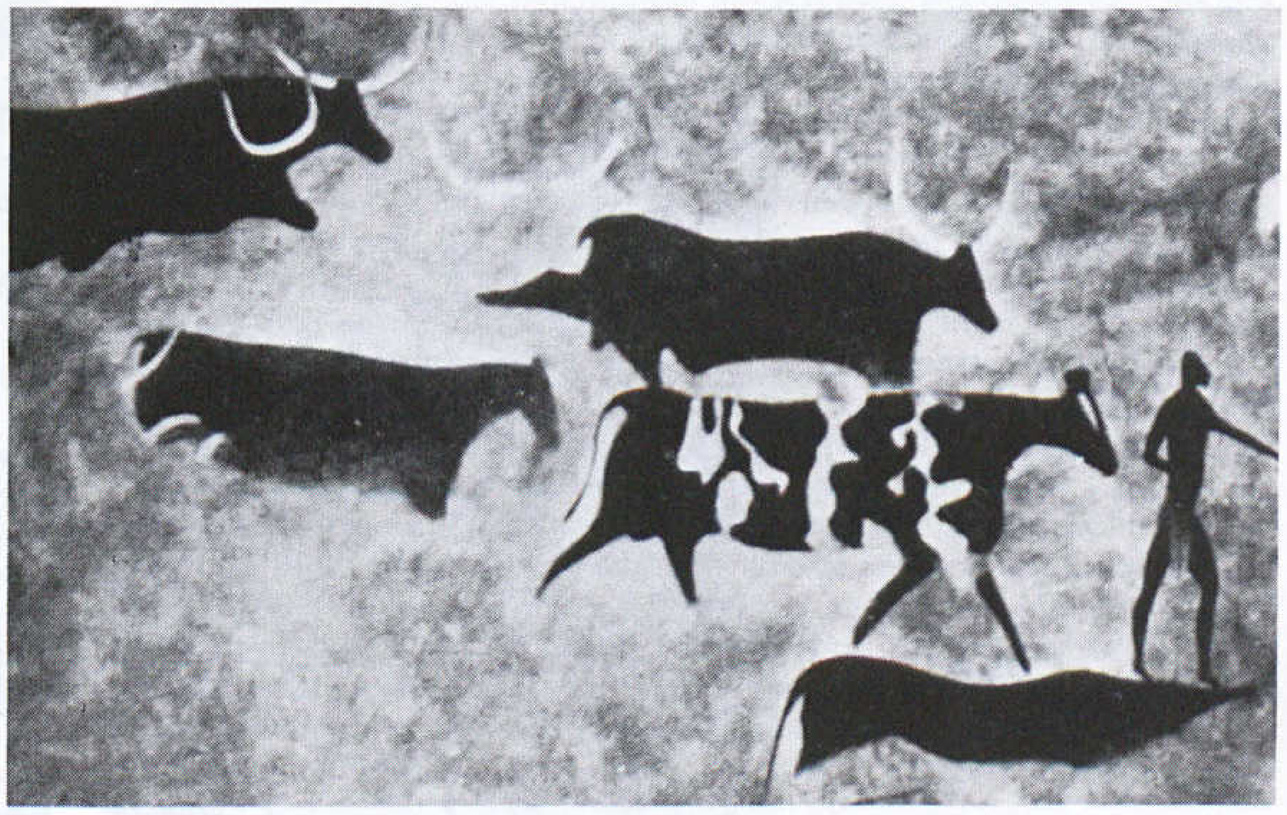


Abb. 26: Jabbaren. Die vielfarbigen Rinder. Rinderperiode.

Abb. 27: Jabbaren. Opferszene.

kämpfen und sich vieler Krankheiten zu erwehren. Dies blieb freilich dem letzten Bruchteil einer Sekunde unseres Weltjahres vorbehalten. Darf ich noch einmal daran erinnern, daß 1000 Jahre in dieser Skala nur 7 Sekunden bedeuten!

Lassen Sie mich als Beispiel über die Entwicklung des Lebens in der Gegenwart herausgreifen, was unsere Generation mit dem Pilz Penicillium angestellt hat. Fleming war es, der Anfang der 30er Jahre beobachtete, daß der Pilz Penicillium auf einer Oberflächenkultur von Bakterien um sich herum einen Hof bildete. Wir sehen es auf der Abb. 31. Der Pilz konnte also Bakterien hindern, in seinen Lebensbereich einzudringen. Die Fleming bekannten Penicillium-Stämme produzierten etwa sechs Einheiten Wirkstoff pro ml. Erst nachdem Domagk gezeigt hatte, daß es möglich ist, Bakterien mit Chemikalien in der Blutbahn neben den roten und weißen Blutkörperchen anzugreifen, was bis daher nur in Ausnahmefällen gelungen war, nahm sich die Forschung des Penicillins wieder an. Den Wirkstoff herzustellen, war bei den geringen Ausbeuten ein mühseliges und teures Geschäft. Erst während des Zweiten Weltkrieges gelang es in den USA, einen neuen Penicillium-Stamm zu finden, der sich im Submersverfahren, also in einem Braukessel, züchten ließ und 100 Einheiten pro ml brachte. Nun wurden die Pilzsporen z. B. mit UV- und Röntgenstrahlen behandelt; es wurde also versucht, Mutationen zu erzwingen. Schon nach den ersten Selektionen wurden Stämme isoliert, die 900 E/ml erzeugten. Eine intensive Bearbeitung mit weiteren Mutationsversuchen

Abb. 30: Malerei von Tin Tazarift (Tassili n'Ajjer).

Abb. 28: Bogenschützen.

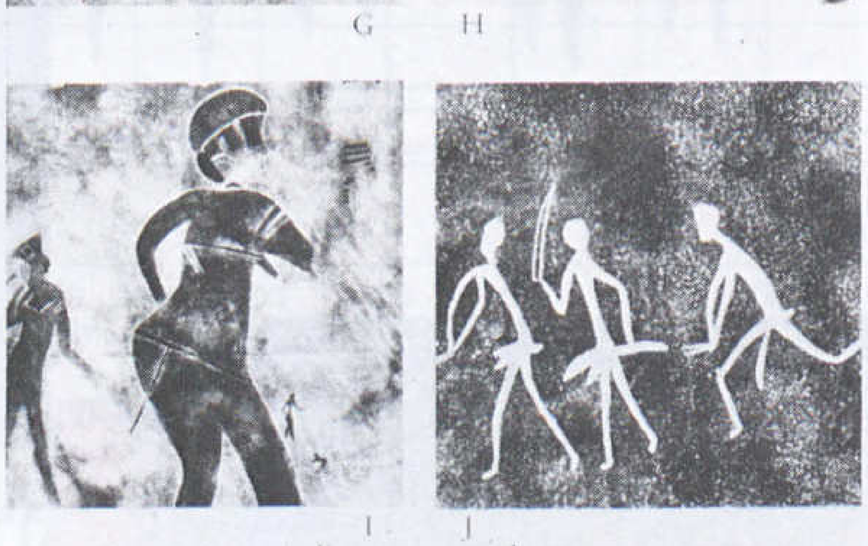
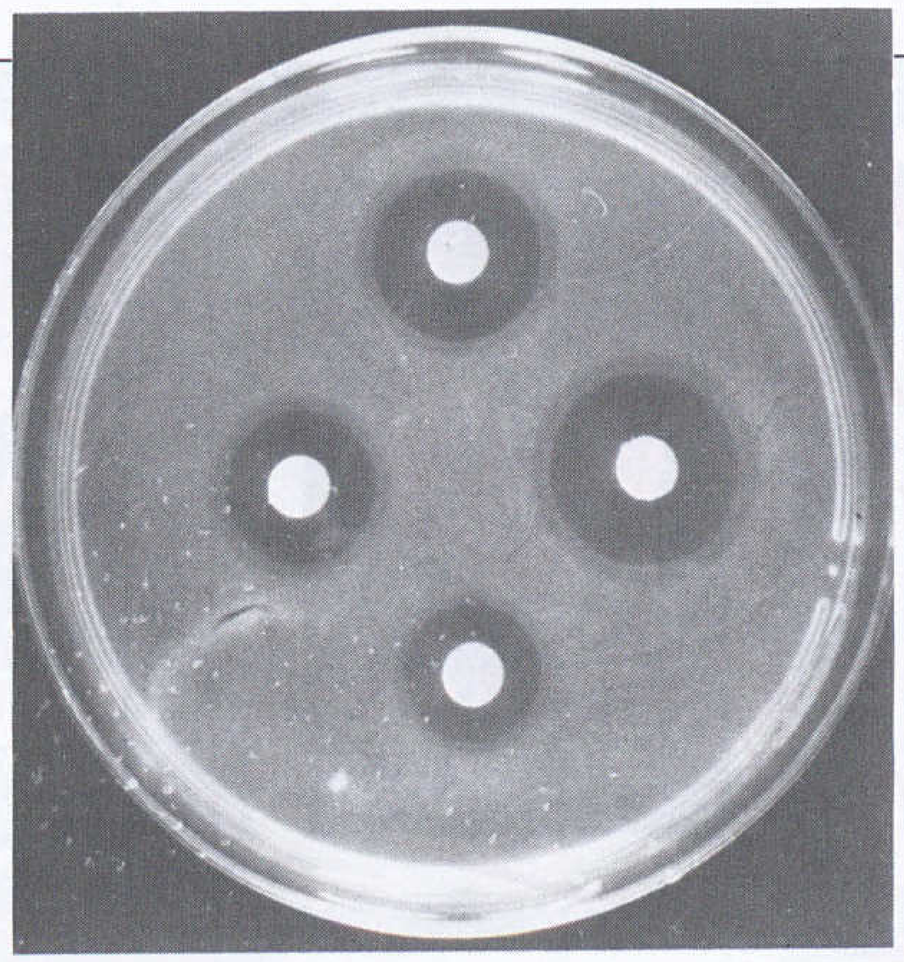


Abb. 29: Aus: »Die Felsbilder der Sahara« von Henri Lhote.

brachte die Ausbeute 1952 auf 3000 E/ml. Während der Arbeiten fanden die Forscher heraus, daß der Pilz Schwierigkeiten hatte, das ganze Molekül in der besseren Ausbeute aufzubauen. Der nicht aromatische Teil (in der Abb. 32), dessen Synthese uns Chemikern schwerfällt, schaffte der Pilz spielend, aber das aromatische Schwänzchen konnte der Pilz in der erforderlichen Menge nicht so schnell aufbauen. Diesen Teil des Moleküls können wir Chemiker aber in jeder beliebigen Menge billig herstellen. Wir füttern nun den Pilz neben Melasse als Nahrungsmittel mit Phenylessigsäure, das ist der aromatische Schwanz, und das Penicillium baut diesen brav ein und liefert mit einer Ausbeute von über 90% fertiges Penicillin. Nach Überwindung dieser Schwierigkeiten wurde weiter mutiert. 1968 lieferten die Stämme 20000 E/ml, und heute stellen die neuesten Stämme 45000–50000 E/ml her. Die Ausbeute an 6-Aminopenicillansäure, das ist das Penicillin ohne den zugefütterten Schwanz, beträgt auf die eingesetzten C-Atome der Melasse gerechnet heute ca. 12%. Als Fleming das Penicillin fand, war diese Ausbeute so gering, daß sie gar nicht zu bestimmen war.

Dies Beispiel zeigt, wie schnell es möglich ist, bei einfachen Organismen mit rascher Generationsfolge, in diesem Fall beim Penicillium, die Erbfaktoren zu verändern. Warum soll es also vor zwei Milliarden Jahren nicht auch z. B. durch Strahlen hervorgebrachte Mutationen zu der geschilderten Evolution gekommen sein? Damals standen zu der Weiterentwicklung Millionen von Jahren zur Verfügung.

Abb. 31: Mikrobiologischer Agardiffusionstest von Penicillin. Aus den Forschungs-Laboratorien der Bayer AG.



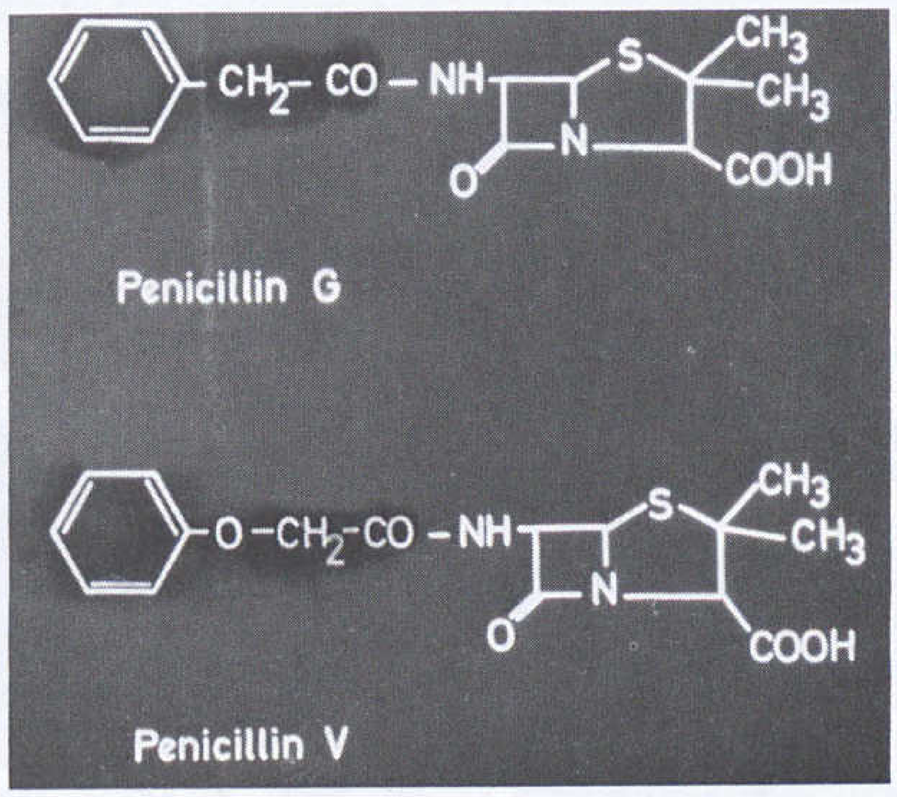


Abb. 32: Penicillin G – Formel. Penicillin V – Formel.

Lassen Sie mich aus der Penicillin-Geschichte noch zwei weitere Schritte erwähnen. Das Penicillin G (obere Formel der Abb. 32), von dem wir bisher sprachen, ist nicht oral anwendbar, da es im Magen, vor allem im Darm, zerstört wird. Ändert man das Schwänzchen ein wenig, Penicillin V (im Bild unten), so erhält man ein Antibiotikum, welches oral verwendet werden kann, da es im Magen und Darm nicht gespalten wird. Das Penicillium baut auch die Phenoxyessigsäure, so heißt der veränderte Schwanz, mit ein. Weitere Änderungen macht der Pilz aber nicht mehr in tragbaren Ausbeuten mit.

Gibt man dem Penicillium keine Phenylessigsäure, so kann er, wir hörten es schon, die Synthese nur in der zur Verfügung stehenden Zeit bis zu 6-Aminopenicillansäure durchführen. Dieser Stoff ist nur schwer aus der Lösung zu isolieren, gibt uns aber die Möglichkeit, eine ganze Reihe von sehr wirksamen neuen Derivaten mit anderen Schwänzen synthetisch aufzubauen. Um dieses Ausgangsmaterial in besserer Ausbeute zu erhalten, haben wir wieder die Natur zu Hilfe gerufen. Darmbakterien besitzen ein Ferment, Penicillin G zu spalten. Sie trennen von dem Molekül das Schwänzchen ab und machen so das Penicillin unwirksam. Dieses Ferment wurde isoliert und auf einen Träger fixiert. Läßt man nun über dieses Ferment eine Penicillin-G-Lösung laufen, so spaltet die Phenylessigsäure ab, und die 6-Aminopenicillansäure kann in guter Ausbeute sehr rein isoliert werden. Ich habe dieses Penicillin-Beispiel gebracht, um zu zeigen, daß der Mensch gelernt hat, mit der Natur, mit dem Leben sehr eng zusammenzuarbeiten.

Diese Mutationen, diese Evolutionen bei allen Organismen, werden weitergehen. Was sich in den Genen des Penicilliums verändert hat, wissen wir freilich noch nicht. Bei einfachen Bakterien ist es heute aber schon gelungen, den genetischen Code der DNS zu spalten und mit Bruchstükken anderer DNS wieder zu einem lebensfähigen Code zu koppeln. Man hat also mit Erfolg einfachstes Leben von Einzellern variieren können.

Auch um Viruserkrankungen zu bekämpfen, müssen wir die Natur zu Hilfe rufen, da bisher einer Chemotherapie der Viren kein Erfolg beschieden war. Entweder impfen wir den Menschen im gesunden Zustand mit einem abgeschwächten, nicht so virolenten Virentyp und geben so dem Körper die Gelegenheit, Abwehrstoffe aufzubauen, die ihn für eine gewisse Zeit, oft einige Jahre, gegen das, die Krankheit verursachende Virus immun machen. Das ist z. B. bei der Pockenimpfung der Fall. Oder wir infizieren ein Tier, früher meist ein Pferd, heute oft auch andere Tiere, mit dem Virus und lassen dieses den Abwehrstoff, einen Eiweißkörper, aufbauen. Durch wiederholte Virus-Infektionen wird der Abwehrstoff im Blut des Tieres angereichert und dann aus entnommenem Blutserum möglichst rein isoliert. Dieses so gewonnene Serum dem Menschen injiziert, schützt ihn vor der Erkrankung. Dieser Weg wird z. B. bei der Bekämpfung der Tollwut beschritten. Ähnlich gehen wir bei Bissen giftiger Schlangen vor. Auch hier retten wir die Menschen mit Abwehrstoffen, die ein Tierorganismus gegen diese speziellen Gifte aufbaute.

Ungelöst ist bisher die Behandlung des Krebses. Bei dieser Erkrankung handelt es sich um eine Degeneration einzelner Zellen. Die Information, wann eine Zelle sich zu teilen hat, wie groß sie werden soll usw. ist gestört. Der DNS-Computer in der Krebszelle ist durch einen uns noch unbekannten Einfluß verstellt worden. Diese Zellen wachsen ohne Kontrolle und erzeugen ein Geschwür. Um hier eingreifen zu können, bedarf es einer genauen Kenntnis des Informationsmechanismus einer normalen Zelle und des Fehlers im System einer kranken Zelle. Ein schwieriges, aber sicher auf die Dauer nicht unlösbares Unterfangen. Jedes Chromosom jeder Zelle ist durch Teilung der ersten befruchteten Eizelle entstanden. Die Chromosomen jeder Zelle müssen also den ganzen Informationsstand zum Aufbau des ganzen Organismus haben. Wir haben aber gesehen, daß schon bei einfachen Mehrzellern nicht mehr jede Zelle in der Lage ist, einen ganzen neuen Organismus aufzubauen. Wahrscheinlich gibt es Hemmstoffe, die das Abrufen von Informationen so weit beschränken, daß die einzelne Zelle komplizierter Organismen nur noch die ihr zugedachte Funktion ausüben kann. Wenn wir Krebserkrankungen an der Wurzel packen wollen, werden wir wohl sehr viel mehr über die inneren Abläufe der genetischen Information in der Zelle wissen müssen. Ich glaube, dieses Ziel ist einmal zu erreichen, bedarf aber noch langer, intensiver Forschung.

Ich habe versucht, Ihnen zu zeigen, wie unsere Erde, wie organische Substanzen entstanden sind, und daß die Frage des Lebens uns noch manche Probleme stellt, daß aber jeder Organismus ein historisches Wesen ist. Er hat die Erfahrungen eines über Jahrmillionen andauernden Evolutionsprozesses im Strukturgebäude seiner DNS so konzentriert, daß das molekular verankerte Wissen jederzeit für die Lebensleistung einsetzbar ist. Aus diesem DNS-Erfahrungsgut, das als „Erbgedächtnis“ funktioniert, wird erstaunlich wenig gelöscht.

Die Zeit reicht nicht aus, um zu belegen, daß jeder Embryo die Entwicklungsgeschichte seiner Art noch einmal, wenn auch in Riesenschritten durchläuft.

Wir sehen, daß das Wunder des Lebens einen naturwissenschaftlich weitgehend erklärbaren Ablauf genommen hat. Die Erkenntnisse auf diesem Wege haben sich gerade in den letzten drei Jahrzehnten enorm vermehrt. Noch fehlen viele wichtige Bausteine, aber die Umrisse des ganzen zeichnen sich ab. Hört aber das Wunder des Lebens dadurch auf, ein Wunder zu sein, nur weil wir es zu verstehen beginnen? Gerade wir Naturwissenschaftler sollten voller Demut uns vor der Großartigkeit der Schöpfung voller Bewunderung und Ehrfurcht verneigen. Lassen Sie mich hiermit den Streifzug durch die Geschichte des Lebens beenden, es konnte nur ein Streifzug sein, der vieles, auch Wesentliches – wie z. B. die Entstehung des weiblichen und männlichen, also des geschlechtlichen Dualismus – unerwähnt ließ.

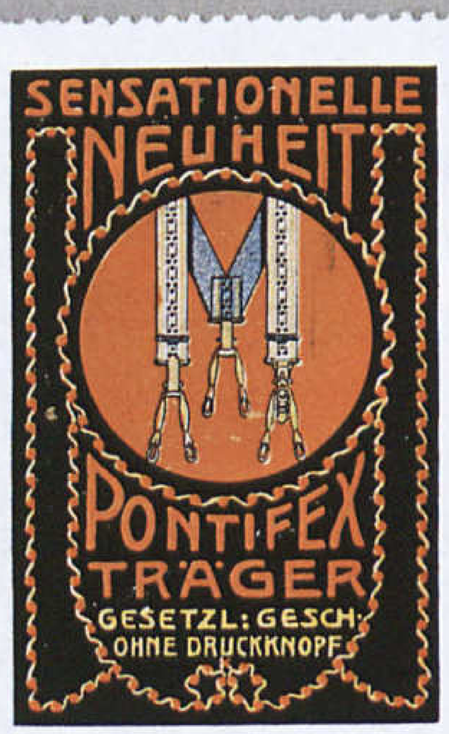
Jürgen von Hollander

Reklame-Marken

Ums Jahr 1930 herum war die große Zeit der »Zigarettenbilder«. »Ihr Armen!« sagen wir, die wir aus der Zigarettenbilder-Generation stammen, zu unseren Kindern, »Ihr Armen, die Ihr keine Zigarettenbildchen mehr gekannt habt! Ihr kennt sie ja nicht, die Prachtwerke wie ›die Völkerschau in Bildern‹, ›die Uniformen der Welt, samt Fahnen‹, ›die Trachten der deutschen Gaue‹«. Und wir, von der Zigarettenbilder-Generation, sehen uns – wie durch ein umgekehrtes Fernrohr – als Fünf- bis Fünfzehnjährige sammeln, tauschen, zusammenbetteln und in Sammelbände einkleben, was den Zigarettenschachteln an Buntbildchen beigepackt war. Beispielsweise den »Lippenneger vom oberen Kongo«, der so selten zu erwischen war. Denn natürlich wußte die Industrie schon, wie man diese Sammelwerke durch Zurückhalten von Einzelstücken wertvoller machen konnte.

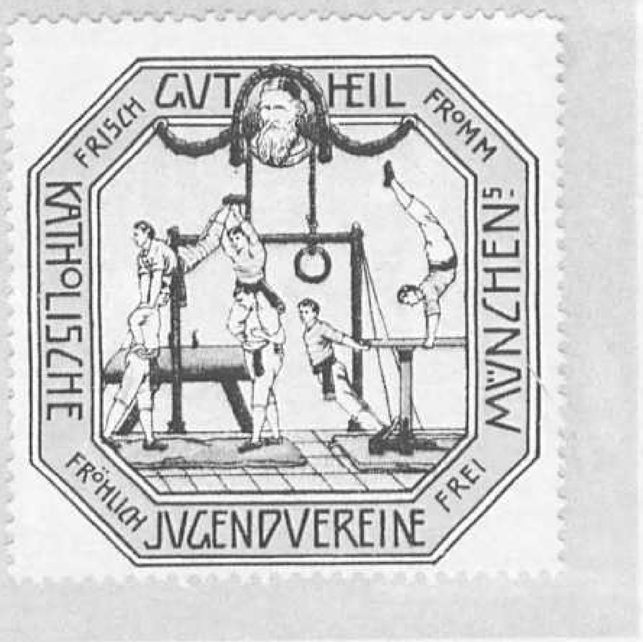
»Arme Kinder«, sagten unsere Eltern zu uns, der Zigarettenbilder-Generation, »Ihr habt sie ja nie gekannt, die ›Liebig-Bilder‹ und die ›Werbemarken‹«. Und unsere Eltern sahen sich ihrerseits als Kinder mit ihren Schätzen: die Liebig-Bilder – Buntbilder, die »Liebigs Fleischextrakt« beigepackt waren – und die Werbemarken, die jeder größere Handelsmann, jede Brauerei, jede Stadt, jedes Fest drucken ließ. Bleiben wir bei den Werbemarken. Wer sie in Ruhe betrachtet, merkt, daß auf ihnen die Zeit, in der es sie gab (bis etwa zum Ersten Weltkrieg), besser, weil für uns Heutige klarer erkennbar dargestellt, ist als auf den Briefmarken aus derselben Zeit. Denn die Werbemarken hatten etwas, das die Briefmarken niemals haben durften: versteckten, unfreiwilligen und offenen Humor.

Wir zeigen hier ein paar Beispiele aus einem Prachtwerk von Werbemarken aus den Sammlungen des Deutschen Museums.



Der Wintersport stand am Anfang. Wie hervorragend ist dieser Beginn in den Werbemarken konserviert.

Die Mode ums Jahr 1910 bis hin zum Ersten Weltkrieg: stilreine Eleganz im Wortsinne – »Gewähltheit«.



Es gab schon »naive Werbemarken-Künstler«, wenn auch die »Naiven« noch nicht entdeckt waren.

Mit 40 Jahren: Der Aufsteiger

Wenn aus Arbeit Erfolg geworden ist, hat man seinen Beruf sicher im Griff. Dann will man halten, was man selbst geschaffen, und stützen, was man aufgebaut hat. Das eigene Haus, das Hobby, der Urlaub, die Freizeit: das sind Werte, auf die man nicht mehr verzichten will. Bayer ist mit dabei, wenn es darum geht, den Wert des Lebens zu erhöhen, die Freude am Dasein zu verstärken.

Bayer ist mit über 6.000 Produkten in nahezu allen Lebensbereichen präsent. Mit Farbstoffen für Kleider. Mit Farben für Häuser, Möbel und Maschinen. Mit Textilfasern, die in manchen ihrer Eigenschaften natürlichen Produkten überlegen sind. Mit Chemiewerkstoffen für die Freizeit, den Sport und die Sicherheit im Auto. Mit Pharmazeutika zur Prophylaxe und Therapie. Mit Pflanzenschutzmitteln als wirksame Waffe gegen den Hunger. Mit Lackrohstoffen für Oberflächenschutz von Flugzeugen, Eisenbahnen, Industrieanlagen, Haushaltgeräten, Möbeln. Mit Problemlösungen für Rohstoffersparnis und für Umweltschutz.
Den zwanzigsten Teil des jährlichen Umsatzes wendet Bayer für die Forschung auf. Um unser Leben schöner, angenehmer und leichter zu gestalten.

Ein Leben lang in guten Händen. Bayer

BAYER

Dokumenta

Friedrich Klemm

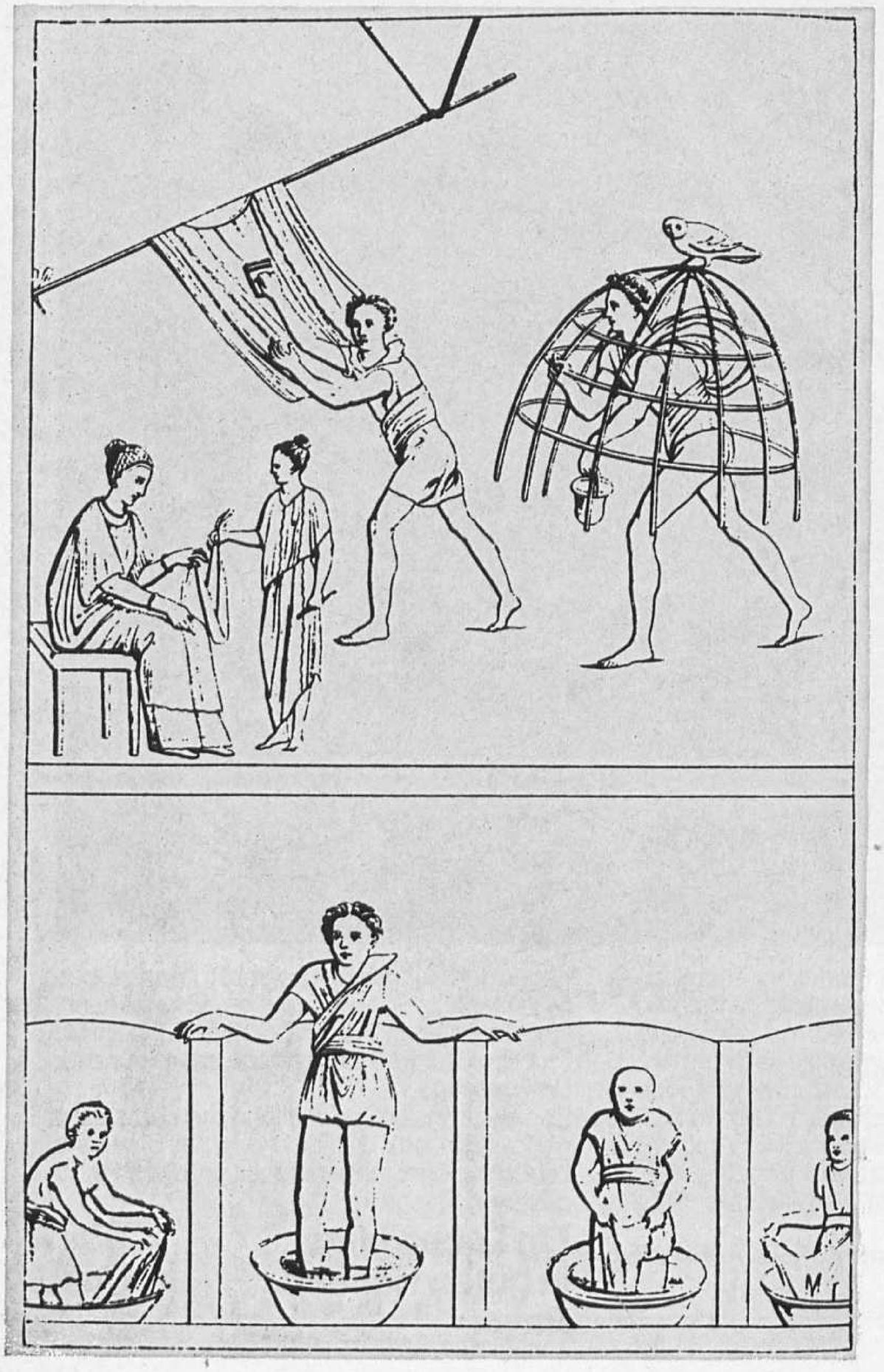
Die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik in Exponaten aus den Sammlungen und in Bilddokumenten aus der Bibliothek des Deutschen Museums: Textiltechnik, Teil 1

Aus der antiken Textiltechnik, vor 79 n. Chr.[1]

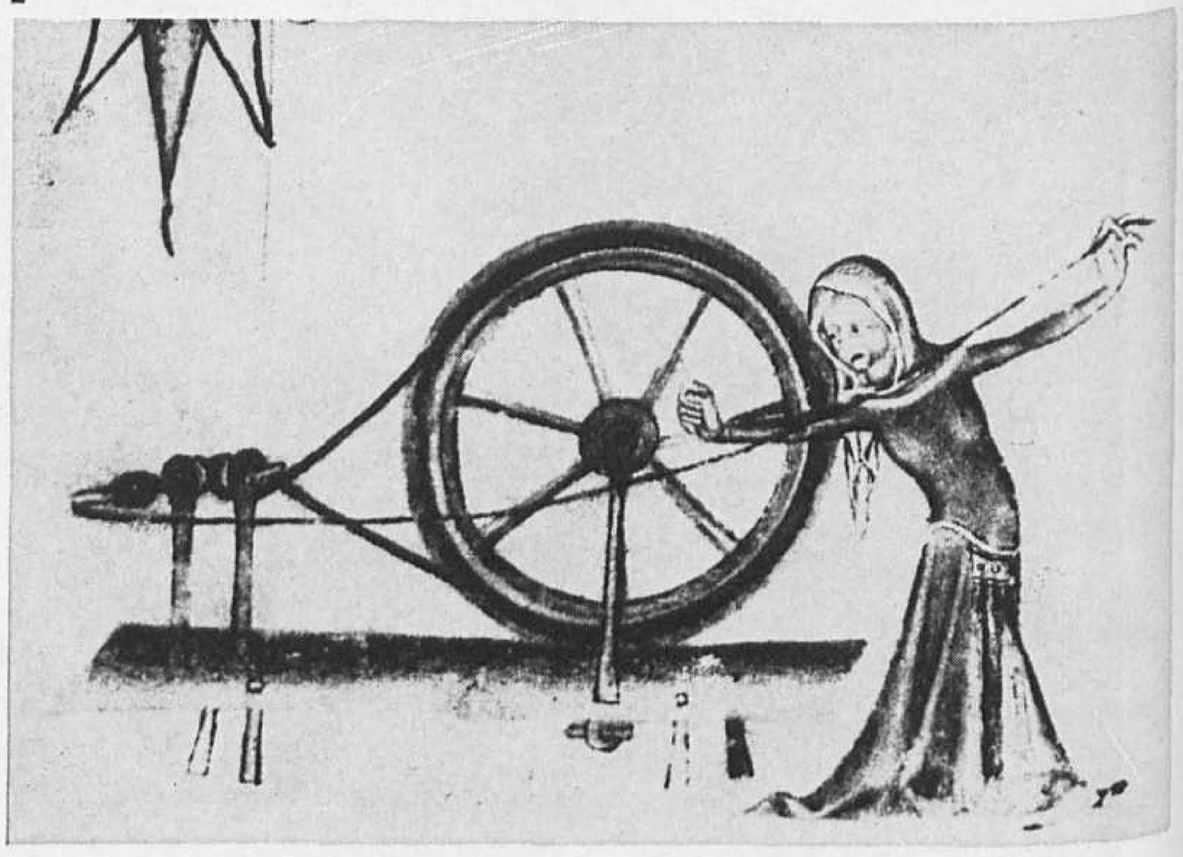
Umzeichnung nach einem Wandgemälde in der Fullonica zu Pompeji, vor 79 n. Chr. aus: Otto Jahn, Über Darstellungen des Handwerks und Handelsverkehrs auf antiken Wandgemälden. In: Abh. d. Kgl. Sächs. Akad. d. Wiss., phil.-hist. Kl. Bd. 5, 1868, Nr. 4, Taf. 4.

Das Bild zeigt unten: Tuchwalkerei und -wäscherei.
Das Reinigen und Verfilzen des Wollgewebes zu Tuch (Walken) wird durch Treten mit den Füßen, vielfach in altem Harn (ammoniakhaltig), erreicht. Oben links wird das Aufrauhen von Tuch dargestellt. Das Gestell oben rechts dient zum Schwefeln (Bleichen) des Tuches. Der Arbeiter trägt ein Becken mit Schwefel in der Hand.

1



2



Spinnrad, um 1340[2]

Miniatur aus dem »Luttrell Psalter« (Brit. Mus., Additional Ms 42130), um 1340. Edition: The Luttrell Psalter. With introduction by E. G. Miller. London 1932. S. 138.
Das Handspinnen (mit Spindel und Spinnwirtel) und das Weben am primitiven senkrechten Gewichtswebstuhl kamen auf, als der Mensch im Neolithikum seßhaft wurde. Ein wesentlicher Fortschritt war das Spinnrad, das in Europa Ende des 13. Jahrhunderts auftrat. In China kannte man es bereits im 11. Jahrhundert. Durch das Spinnrad wurde die Garnproduktion beschleunigt. Die Preise für Textilien fielen. Der Verbrauch an Stoffen, besonders den billigeren, leinenen, stieg. Mit dem Aufstieg des städtischen Bürgertums wurden Leinenhemden, leinene Unterwäsche, Bettleinen im 14. Jahrhundert allgemein. Damit fielen auch im stärkeren Maße leinene Lumpen an. Diese aber waren ein wesentlicher Rohstoff für Papier. Dieser Beschreibstoff seinerseits, der viel billiger war als Pergament, bildete eine Voraussetzung für den Aufstieg des Buchdrucks im 15. Jahrhundert. Durch das Buch konnte Wissen weithin verbreitet werden. So hingen Spinnrad und Buch letztlich zusammen, wie besonders Lynn White jr. dargetan hat (vgl. u. a. White: Medieval religion and technology. Berkeley 1978, S. 274–275).

Weberin am Trittwebstuhl, um 1300[3]

Fresko aus dem »Haus zur Kunkel« in Konstanz, kurz nach 1300. Der Trittwebstuhl, ein wesentli-

3

11

cher Fortschritt in der Webetechnik, tauchte im 13. Jahrhundert auf. Die Bildung des Fachs (zwischen den Kettfäden), durch welches das Schiffchen geworfen wird (Schuß), geschieht hier mit den Füßen. Die Konstruktion des Trittwebstuhls ist aus der folgenden Abbildung besser zu erkennen.

Die Überschrift über dem Bilde lautet: »Das Kind spulet, ich kann weben«. Die Fresken im »Haus zur Kunkel« in Konstanz, wo Leinwand- und Seidenweberei im Spätmittelalter blühten, gehören zu den ersten bildlichen Darstellungen technischer Arbeitsvorgänge in der deutschen Malerei.

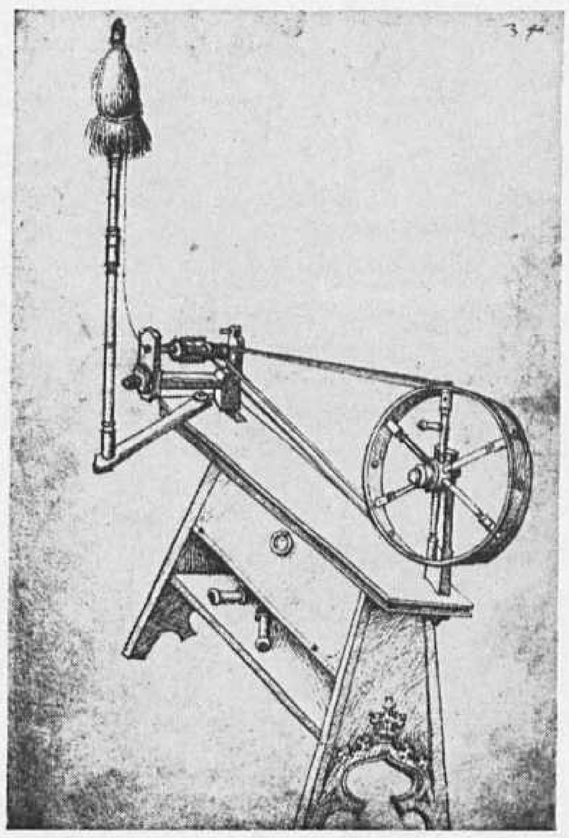
Weber am Trittwebstuhl, um 1425[4]

Miniatur aus der »Mendel-Chronik« (Handschr. Stadtbibl. Nürnberg). Edition: Das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg. Bd. 2 (Bildband), München 1965, Bl. 4v, um 1425.

Der Weber wirft mit der rechten Hand das Schiffchen durch das Fach. Die linke hat er an der Lade, um damit nach dem Eintrag den Schußfaden anzuschlagen. Die Tritte sind nicht exakt dargestellt.

4

5



Flügelspinnrad, 1480[5]

Zeichnung aus dem »Mittelalterlichen Hausbuch« (um 1480) in der fürstlich Waldburgischen Bibliothek zu Wolfegg bei Ravensburg. Edition von H. Th. Bossert und W. F. Storck. Leipzig 1911. Taf. 35.

Das Flügelspinnrad besitzt einen U-förmigen um die Spule laufenden »Flügel«, der sich mit anderer Geschwindigkeit dreht als diese. Die Gespinstfasern gehen durch die Achse der Spindel, treten dann seitwärts hinaus und laufen zu dem einen Arm des Flügels. Vom Armende gehen die – nun schon zu Garn gedrehten – Fasern zur Spule, die den Faden aufwikkelt. Durch die verschiedenen Drehgeschwindigkeiten wird erreicht, daß Spinnen und Aufwikkeln des Garns auf die Spule kontinuierlich vor sich gehen können, während beim alten Spinnrad Spinnen und Aufwickeln alternierend stattfanden. Der Flügel wurde schon im 13. Jahrhundert in Italien beim Seidenzwirnen angewandt (vgl. »Kultur & Technik«, Sonderheft 1977, S. 31).

Leonardo da Vinci entwarf um 1495 eine Flügelspinnmaschine, bei der das Garn auf der Spule automatisch gleichmäßig verteilt wurde (Codex Atlanticus, fol. 393 v-a).

In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurde das Spinnrad weiter verbessert, indem man den Fußantrieb durch Fußtritt, Pleuelstange und Kurbel einführte.

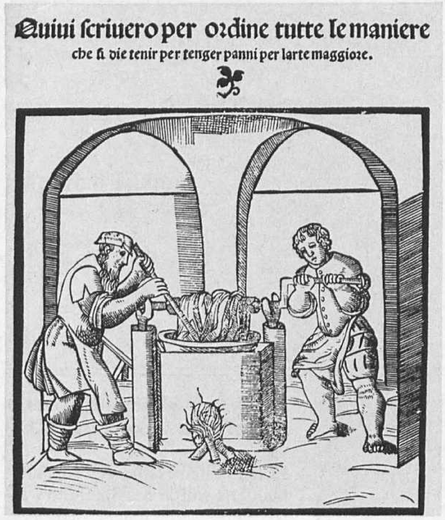
Tuchrauher, 1521[6]

Miniatur aus der »Mendel-Chronik« (Handschrift Stadtbibliothek Nürnberg). Edition: Das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg. Bd. 2 (Bildband) München 1965, Bl. 136r, 1521.

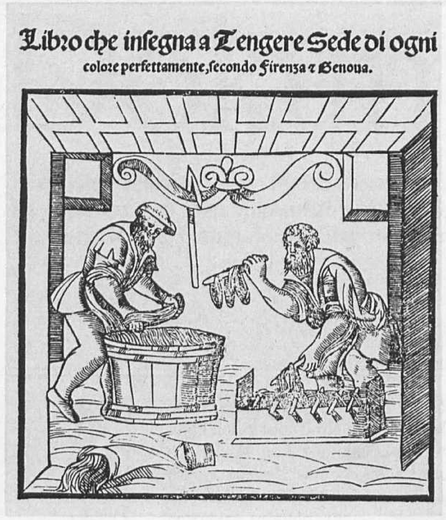
Die gewalkte Stoffbahn wird auf der rechten Seite mit den auf ein hölzernes Doppelkreuz gebundenen Distelköpfen (Dipsacus fullonum) aufgerauht. Vergleiche das Tuchrauhen auf dem pompejanischen Wandgemälde (Bild 1).

6

7



8



Tuchfärberei, 16. Jahrhundert[7]

Holzschnitte aus: Giovanventura Rosetti, Plictho de l'arte de' dentori. Venedig 1548, Bl. D1-v.
Die Überschrift lautet in Deutsch: »Hierin werde ich nach der Reihe alle (Verfahrens-) Arten schildern, die man einhalten muß, um Tuch durch die ›große Kunst‹ zu färben.« Vor der eigentlichen Tuchfärberei mußte das Tuch erst gebeizt werden, was hauptsächlich mit Alaun geschah.

Seidengarnfärberei, 16. Jahrhundert[8]

Holzschnitt aus: Giovanventura Rosetti, Plictho de l'arte de' dentori. Venedig 1548, Bl. F 1-v.
Die Überschrift: »Buch, welches unterrichtet, Seide vollkommen in jeder Farbe zu färben wie in Florenz und Genua«.

Blaufärber, 1568[9]

Holzschnitt aus: Jost Amman, Eygentliche Beschreibung aller Stände auff Erden. Frankfurt am Main 1568, Bl. N III r.
Der Blaufärber färbt in einem Holzbottich aus einer Waid- oder Indigoküpe. Hinten werden die Stoffbahnen zum Blauen aufgehängt. Die Farbe entsteht erst durch die Oxydation an der Luft. Amman hat das Bild irrtümlich mit »Schwarzfärber« überschrieben.

9

Seidenraupenzucht[10]

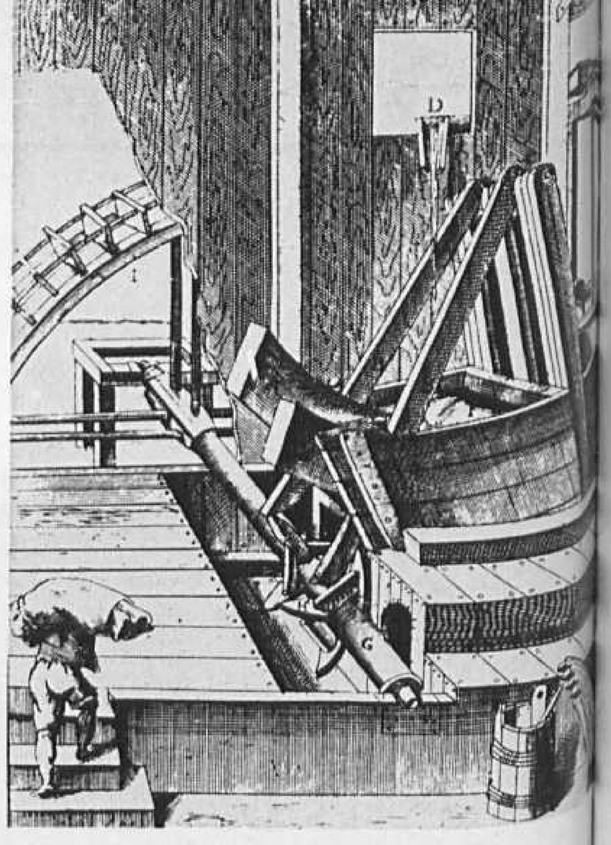
Kupferstich von Theodor Galle nach der Zeichnung von Ioannes Stradanus (Jan von der Straet) aus der Bilderfolge Nova reperta, Amsterdam um 1570, Blatt 8.
Übersetzung der lateinischen Unterschrift:
»Justinianus, der Kaiser, erlangt von der Stadt Serinda Eier des kostbaren Wurms, spinnt er doch Fäden wie Gold«. Kaiser Justinian (527–565) empfängt, wie die Legende berichtet, in Byzanz von zwei aus dem Fernen Osten kommenden Mönchen in einem Rohr die Eier des Maulbeer-Seidenspinners und begründet die Seidenraupenzucht in seinem Reiche. Von Byzanz aus verbreitete sie sich weiter nach Westen, besonders nach Italien und Spanien. Im Hintergrund, das Bild im Bilde, wie solcherlei Darstellung der manieristische Künstler Stradanus liebte, werden die Zucht der Seidenraupe, die Behandlung der Kokons und das Aufwickeln der Fäden auf der Seidenhaspel gezeigt. Die dünnen Seidenfäden werden dann zu mehreren nebeneinandergelegt, zu einem festen Garn zusammengedrillt (gezwirnt). Dazu wurden seit dem 13. Jahrhundert Maschinen mit Wasserradantrieb verwandt (vgl. hierzu »Kultur & Technik«, Sonderheft 1977, S. 31).

10

Wollwäscherei und -färberei, um 1570[11]

Gemälde von Mirabello Cavalori im Studiolo des Francesco I de' Medici im Palazzo Vecchio zu Florenz, um 1570.
Das Bild ist weniger eine realistische Darstellung eines florentinischen Textilbetriebs, als vielmehr eine manieristische Komposition eines höfischen Künstlers.
Die florentinische Wolltuchherstellung hatte ihre Blüte bereits in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts. In der Renaissance-Epoche und in der Übergangszeit zum Barock, in die unser Bild gehört, ging die Tuchproduktion überaus stark zurück. 1338 wurden rund 75 000 Stück Tuch hergestellt; im Jahre 1600 waren es nur noch gegen 14 000. Die englische Tuchindustrie trat in Konkurrenz.

11



12

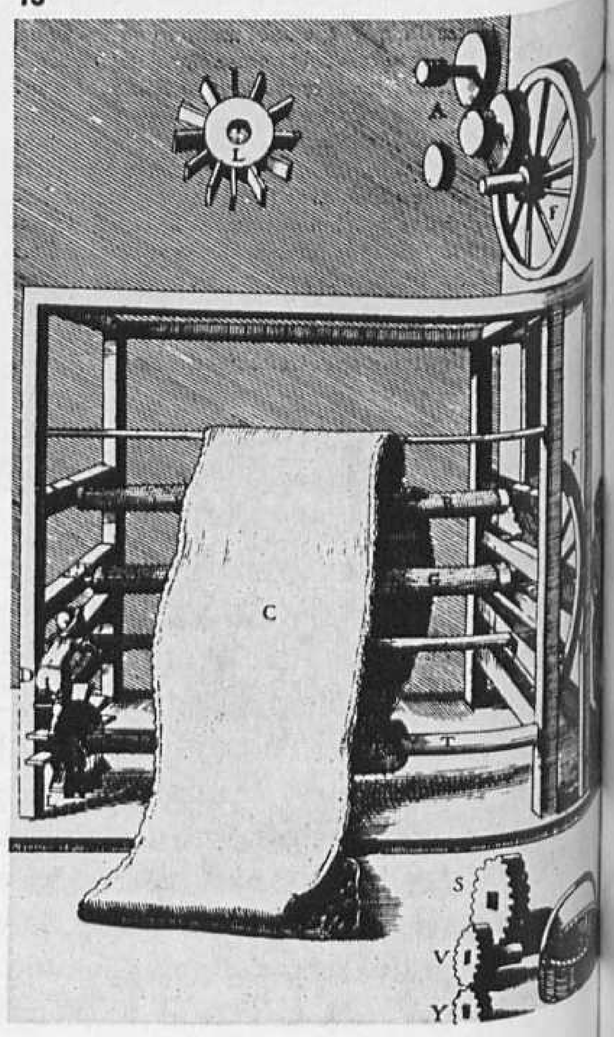
Walkmühle zum Walken und Waschen von Tuch, 1607[12]

Kupferstich aus: Vittorio Zonca, Novo teatro di machine et edificii. Padua 1607, S. 42.
Das Wasserrad setzt durch vier Hebedaumen zwei Walkhämmer in Bewegung, die das Wollgewebe durch ihren Aufschlag zu Tuch verfilzen. Die Daumenwelle, durch welche die rotierende Bewegung eines Wasserrads in eine hin- und hergehende verwandelt wird, taucht Ende des 10. Jahrhunderts auf; seit Mitte des 11. Jahrhunderts wird sie allgemein. Die erste Walkmühle ist für 983 belegt; sie stand am Serchio in der Toskana.

Tuchrauhmaschine zum Kratzen wollener Tücher, 1607[13]

Kupferstich aus: Vittorio Zonca, Novo teatro di machine et edificii. Padua 1607, S. 96.

13

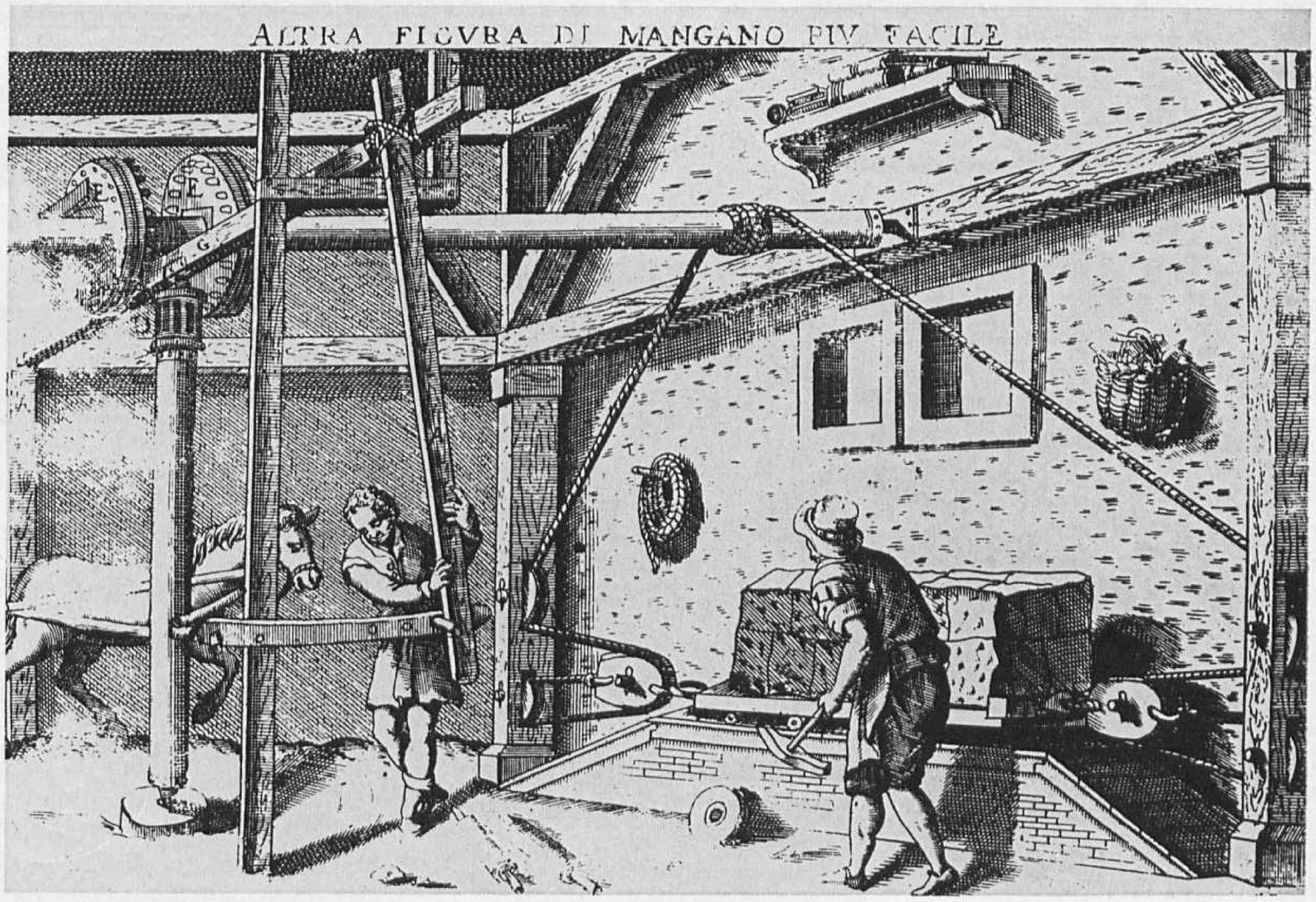


Die Karden zum Rauhen sitzen auf drei Wellbäumen. Der Antrieb geschieht von Hand mittels Kurbel. Links ein Knabe, der durch Treten ein kleines Schaufelrad bewegt, das den unteren Wellbaum, auf den das Tuch aufgewikkelt wird, in Drehung versetzt.

Mange zum Glätten von Textilien, 1607[14]

Kupferstich aus: Vittorio Zonca, Novo teatro di machine et edificii. Padua 1607, S. 56.
Der Antrieb erfolgt durch einen Pferdegöpel. Die Umsteuerung geschieht hier durch zwei auf einer horizontalen Welle einander gegenübersitzende Winkelräder, in die ein am oberen Ende der senkrechten Göpelwelle angebrachtes Getriebe abwechselnd eingreift, je nachdem es durch Verschiebung des Balkens A an das eine oder andere Winkelrad gerückt wird.

14



Tuchscheren, um 1630[15]

Radierung von Jan Joris van Vliet, um 1630.
Der beim Tuchrauhen entstehende Flor von herausragenden Fasern wird mit großen Bügelscheren beschnitten. Das Scheren auf dem Schertisch kam im Spätmittelalter auf.

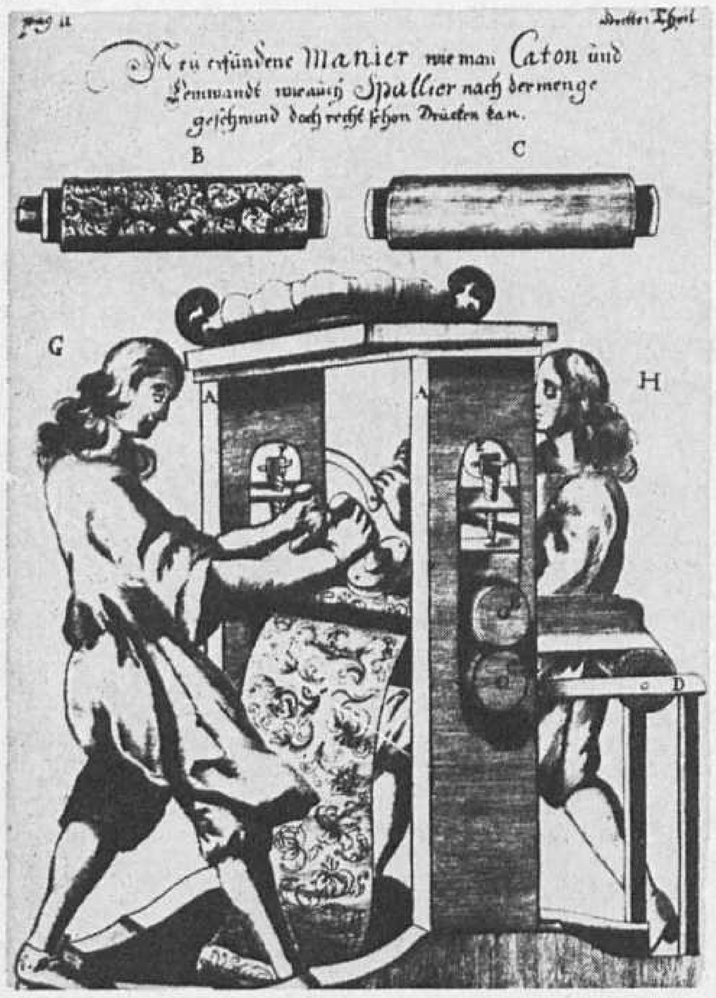
15

16

Färber, 1698[16]

Kupferstich aus: Christoph Weigel, Abbildung der gemeinnützlichen Haupt-Stände. Regensburg 1698, S. 596/597.
In einem gemauerten Kessel wird hier mit kochender Flotte (Farbbrühe) gefärbt, während der Blaufärber (vgl. Bild 9) in einer hölzernen Küpe färbt.
Die Verse zu dem Bild schrieb Abraham a Sancta Clara. Sie gehen, ganz in barockem Geiste, von der Realistik des Bildes ins Metaphysische über.

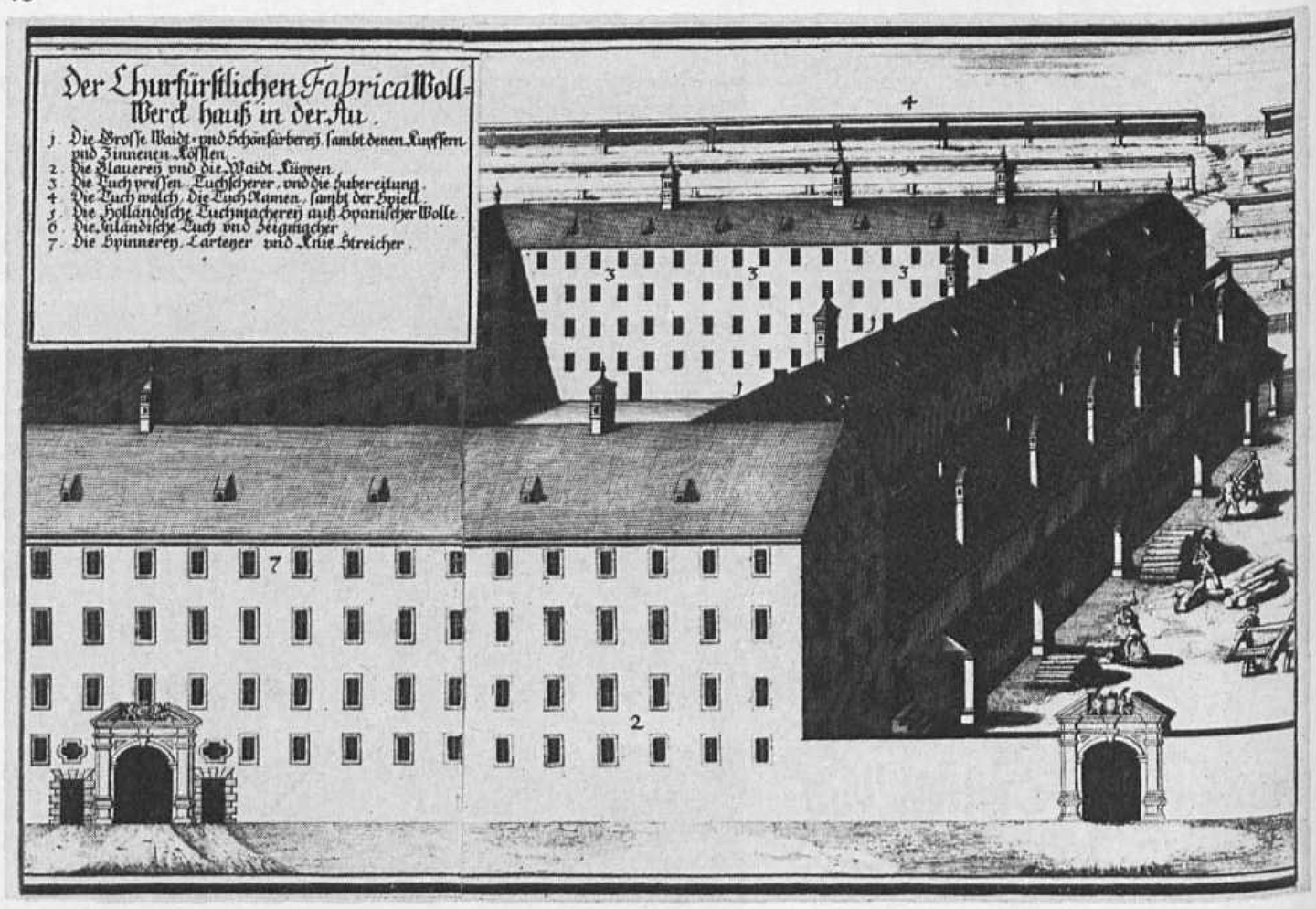
17



Hölzerne Walzendruckmaschine für Textilien, 1699[17]

Kupferstich aus: Andreas Glorez, Vollständige Haus- und Landbibliothec. Tl. 3. Regensburg 1699.
Der Arbeiter links färbt die Druckwalze ein. Die Überschrift lautet: »Neu erfundene Manier, wie man Caton (Kattun) und Leinwandt wie auch Spallier (Leinwand- oder Seidentapete) nach der Menge geschwind doch recht schön drücken kan«. Das Walzendruckverfahren für den Stoffdruck wurde dann seit etwa 1780 von Chr. Philipp Oberkampf in Frankreich weitgehend angewandt.

18



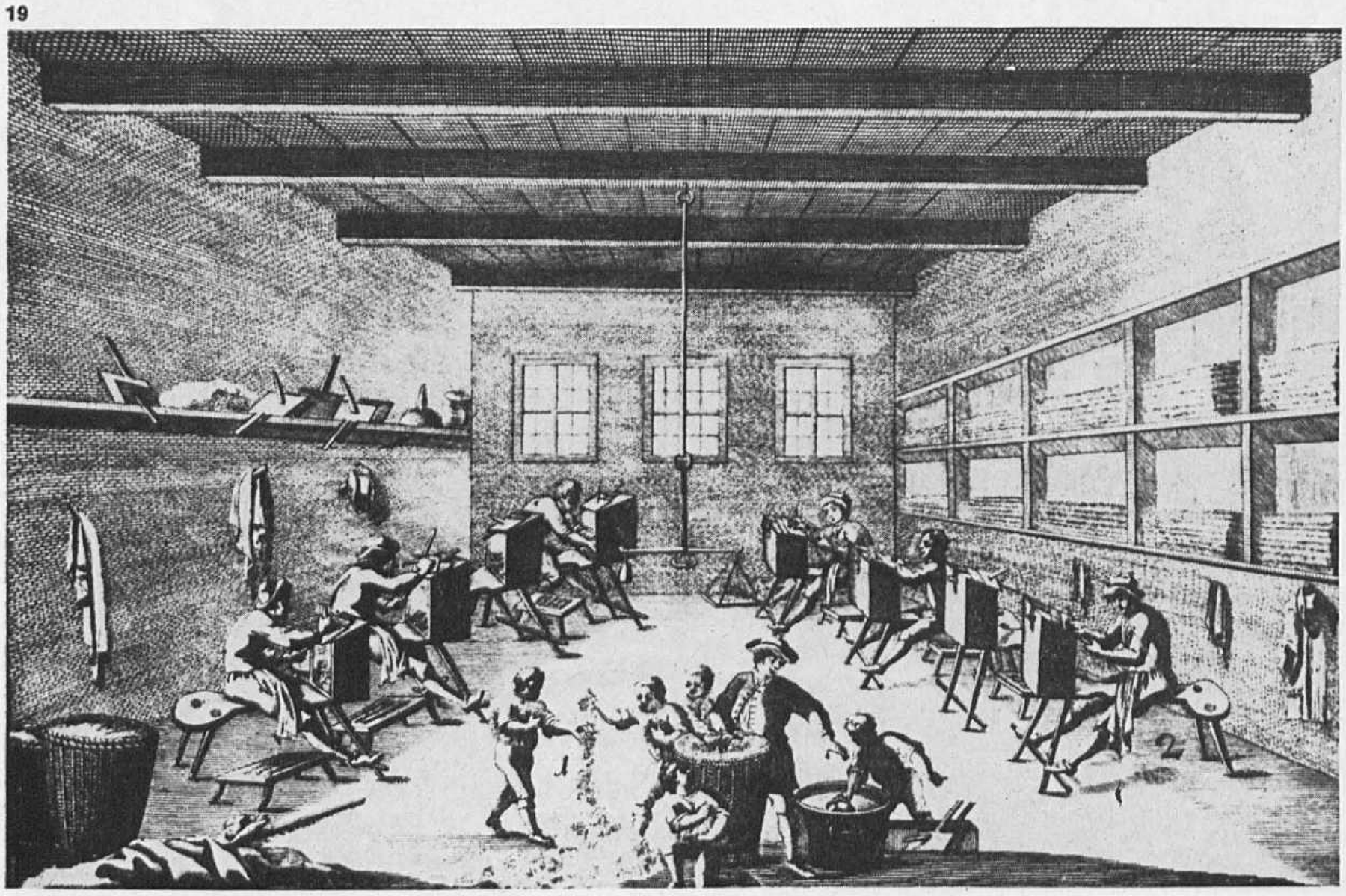
Wollmanufaktur in der heutigen Münchner Vorstadt Au[18]

Kupferstich (Ausschnitt) aus: Michael Wening, Historico-Topographica Descriptio, das ist Beschreibung des Churfürsten- und Hertzogthumbs Ober- und Nidern-Bayrn. Bd. 1. München 1701.
Auf Initiative des Chemikers, Arztes und Volkswirtschaftlers Johann Joachim Becher (1635–1682) wurden durch Kurfürst Ferdinand Maria von Bayern 1665 die Kurfürstlich Bayerische privilegierte Seidenkompanie begründet und 1669 eine Seidenmanufaktur in der Münchner Vorstadt Au (an der heutigen Lilienstraße) errichtet. Da die Seidenmanufaktur nicht recht florierte, zog 1679 auf Geheiß von Kurfürst Max Emanuel in das Seidenhaus die Wolltuchfabrik ein, die unser Bild zeigt. In dieser ausgedehnten Tuchmanufaktur, die vor allem militärischen Zwecken diente, wurden auch viele gefangene Türken beschäftigt. Die Türken waren ja 1683 vor Wien gestanden. Die ersten Gefangenen langten 1686, von Wasserburg kommend (Wien – Donau – Inn), in München an und wurden zunächst auf der Kohleninsel (der heutigen Museumsinsel) untergebracht. 1789 wurde der Gebäudekomplex in der Au durch den im Dienste des Kurfürsten Karl Theodor stehenden Benjamin Thompson (Graf Rumford) umgebaut, vergrößert und in ein Armeninstitut und Arbeitshaus (Rumford-Suppe) verwandelt, in welchem vornehmlich Textilarbeiten ausgeübt wurden. Auch Bettler lieferte man da ein. Eine große Aufschrift an der Außenfront lautete: »Hier wird kein Almosen gegeben«. Sie zeugt von den puritanistischen Tendenzen, die Benjamin Thompson im katholischen Bayern zur Geltung gebracht hatte.

Wollkämmen in der Tuchmanufaktur Oberleutensdorf in Böhmen, 1728[19]

Kupferstich von W. L. Reiner u. a. aus: Designatio Iconographica Oberleutensdorfenses Pannarias Officinas, Vulgo Fabricas Penicilli arbitro Representans. Prag 1728, Taf. 10.
Nach dem Schmälzen der Wolle durch Öl wird sie mit Hilfe eines eisernen Kammes durch einen zweiten festen Kamm von Hand durchgezogen, um die langen von den kurzen Fasern zu trennen.

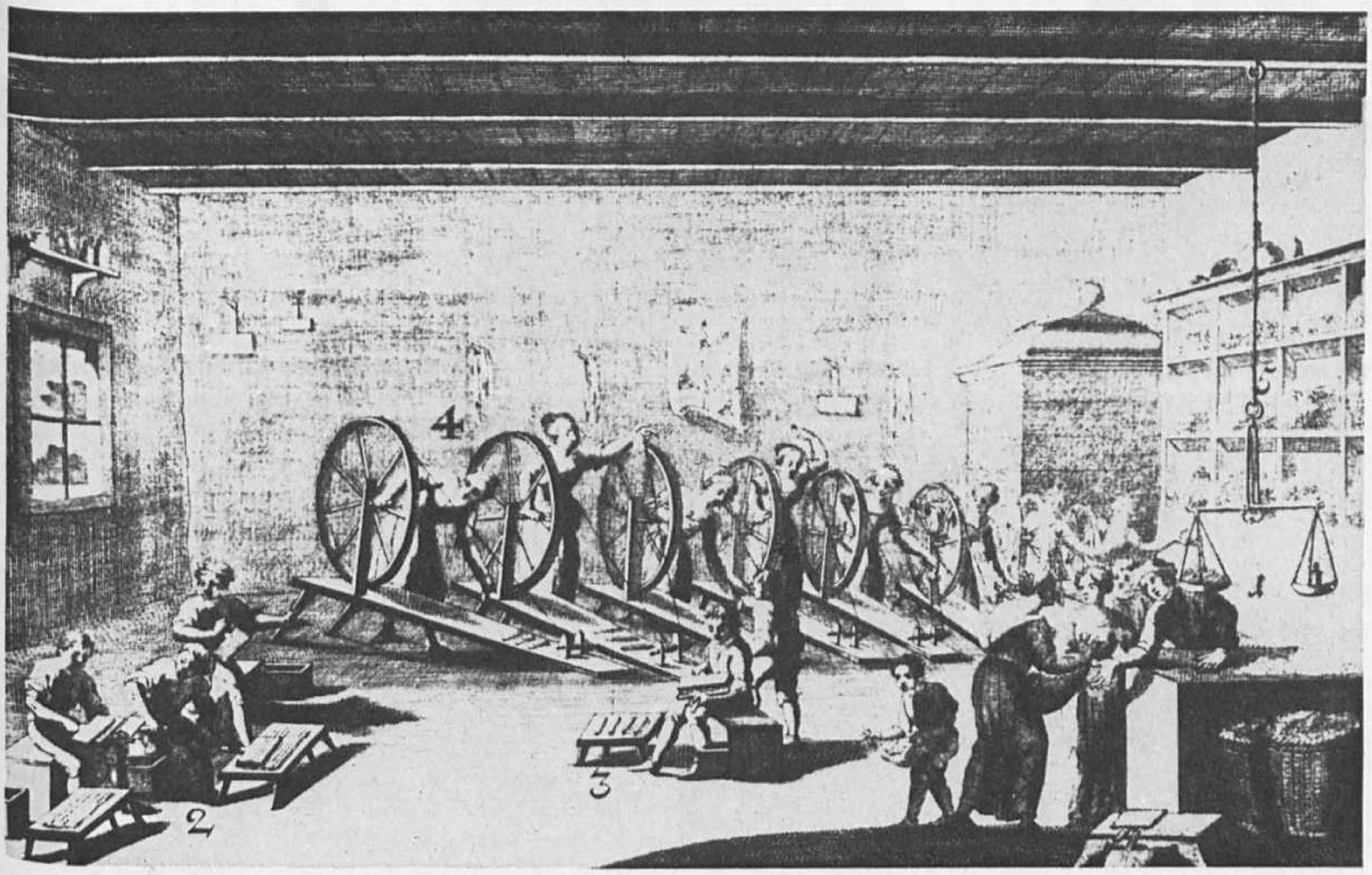
19



Spinnerei in der Tuchmanufaktur Oberleutensdorf in Böhmen, 1728[20]

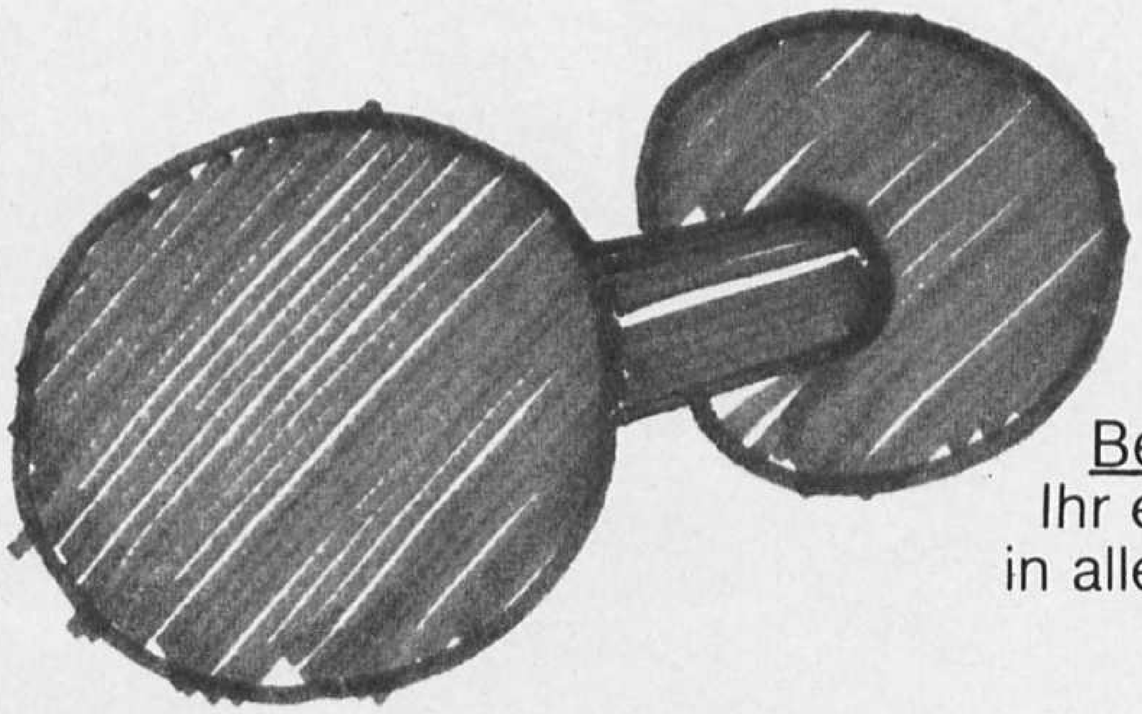
Vor dem Spinnen wird die Wolle mit Karden (Kardätschen) kardiert (im Vordergrund bei 2 und 3 Bearbeitung der Wolle für Schußgarn bzw. für Kettengarn). Beim Kardieren werden die Fasern parallel gerichtet und gereinigt. Die Karden bestehen aus einem dicht mit Drahthäkchen besetzten Leder, das auf ein mit einem Griff versehenes Holzbrett aufgenagelt ist. Diese Karde (Kardätsche) ist nicht mit der Karde der Tuchrauher zu verwechseln. Vorn rechts

20



bei 1: Hier wägt man die Wolle, die den Spinnerinnen übergeben wird und nimmt fertiges Garn entgegen. Im Hintergrund (bei 4) die Spinnerinnen an den Spinnrädern. In der 1715 von Graf Joh. Jos. v. Waldstein in Oberleutensdorf in Böhmen zum Teil mit Hilfe niederländischer Fachleute gegründeten Textilmanufaktur wurden alle Maschinen, bis auf die mit Wasserkraft arbeitende Walke, von Menschenhand betrieben. 1736 arbeitete man mit 144 Spinnrädern und 39 Webstühlen. Die Arbeiter erhielten keine Löhne; sie mußten für den Grundherrn im Frondienst Arbeit leisten (Robot-System). Die Ablösung der Frondienste wurde unter Josef II. seit 1780 betrieben. In der Manufaktur wurde seit 1819 stärker von der Wasserkraft Gebrauch gemacht. Von 1827 an verwendete man zwei kleine Dampfmaschinen für das Walken und für das Rauhen.

Unsere Stärke sind unsere Berater.



Beraten werden Sie in jeder Bank. Bleibt nur die Frage, wie und von wem. Bei uns betreut Sie Ihr persönlicher Berater. Er ist immer für Sie da. Ihr erfahrener Gesprächspartner in allen finanziellen Fragen.

BAYERISCHE VEREINSBANK

Ihre Bank mit Herz und Verstand

Margarete Wagner

Bilder aus den Nürnberger Zwölfbrüderhäu

Die Nürnberger Stadtbibliothek mit ihrem reichen Bestand an Zeugnissen zur Entwicklung des Handwerks bewahrt aus diesem Bereich auch zwei Dokumente unvergleichbarer Art. Es sind Bilderchroniken, 1425 begonnen und bis zum Ende des 18. Jhs. weitergeführt. Dargestellt sind die Insassen zweier früher Altersheime, vorwiegend Handwerker, bei ihrer Arbeit.

In Nürnberg war 1388 von dem reichen Kaufherrn Conrad Mendel eine Heimstatt für 12 hilfsbedürftige, alte Handwerker gestiftet worden, doch schon in den ersten Jahren erweiterte sich der Rahmen der Aufgenommenen. Wir sehen in der Bilderchronik den Bauern und Winzer, den Fischer und Vogelsteller, den Stadtwäger, Türmer und Schreiber, Gastwirt und Koch, die vielen, die zum Handel gehören: Ballenbinder mit großen Knebeln zum Festziehen der Stricke, Auflader mit Säcken und Fässern, Boten, Träger, Karrenmänner und Fuhrleute.
1510 wurde eine der Mendelschen ähnliche Wohnstatt von dem Handels- und Montanherrn Matthäus Landauer begründet. Für beide gaben die zwölf Apostel den Namen: »Zwölfbrüderhaus«. Die alten Männer lebten als eine kirchlich gebundene Gemeinschaft zusammen, erhielten Nahrung, Kleidung (im Anfang war es eine einfache Kutte) und Pflege.
Durch die Verfügung beider Stiftungen, alle »Brüder« bei ihrer früheren Hantierung »in ein ge-

Rosenkranzmacher (Paternosterer)

sern

Fingerhüter

Drechsler

Gerber

Drahtzieher

Kupferdrahtzieher

Panzerhemdenmacher

Klingenschmied

wießes Buch zu malen«, entstand eine unerschöpfliche Fundgrube kultureller Art, aus der die Darstellung der frühen Gerätschaften und ihres Gebrauchs das Wichtigste sind. Die zwei Chroniken umfassen – je drei und zwei Bände – zusammen über 1300 Seiten, 20 × 28 cm (etwa DIN-Format). Die frühere Mendelsche ist auf Papier, die 1510 begonnene Landauer auf Pergament gemalt. Sie sind erfüllt von dem persönlichen Zauber, den die in Holzschnitt und Kupferstich reproduzierten »Ständebücher« von Jost Amman mit den Versen von Hans Sachs (1556) und Christoph Weigel mit Abraham a Santa Claras Sprüchen (1698) nicht ausstrahlen können, so aufschlußreich sie auch für uns in ihrer genauen Darstellung und Beschreibung des Handwerks sind. Jedem Bild der Mendelschen und Landauer »Hausbücher« ist eine Schreibernotiz beigegeben, anfangs sind es nur knappe Daten zum Namen, der sich oft mit dem Beruf deckt. Später erfährt man etwas vom Schicksal und Wesen der »Brüder«.

Als 1425 der Erlaß von Marquard Mendel zur Ausführung kam, wurden auch die seit Beginn der Stiftung, 1388, verstorbenen »Brüder«, deren Tätigkeit mit dem Datum ihrer Aufnahme verzeichnet war, mit eingereiht. Gesichter und Gestalten der frühen Tuschzeichnungen sind nach dem gleichen Typus gemalt. Die Bilder wollen nicht auf ihren künstlerischen Wert hin betrachtet werden, aller Nachdruck liegt auf der Tätigkeit des Handwerkers. Erst im 17. und 18. Jh. tritt in zunehmendem Maß das Porträt in den Vordergrund. Zuletzt hält der Meister nur noch ein kleines Zeichen seines Berufs in der Hand.

An dieser Stelle sollen weniger Handwerker wie Bäcker und Fleischer, Schuster und Schneider vorgestellt werden, als solche, die sich ihre Hantierung mit technischen Geräten erleichterten. Schon die ersten Bilder zeigen zwei, die die Vorzeit bereits erfunden hatte. Mit dem »Fiedelbohrer« fräst der *»Paternosterer«*, der »Körnleindreher«, seine Perlen aus dem rechteckigen Holzstück. Die Drehspindel hilft dem *Fingerhüter*, »Ving« mit Namen, die runden Vertiefungen auszubohren. Die Wirkung einer um die Achse

Harnischmacher

geschlungenen Schnur macht sich auch der an seiner Wippendrehbank arbeitende Drechsler zunutze. Die Messer weisen verschiedene Profile auf.

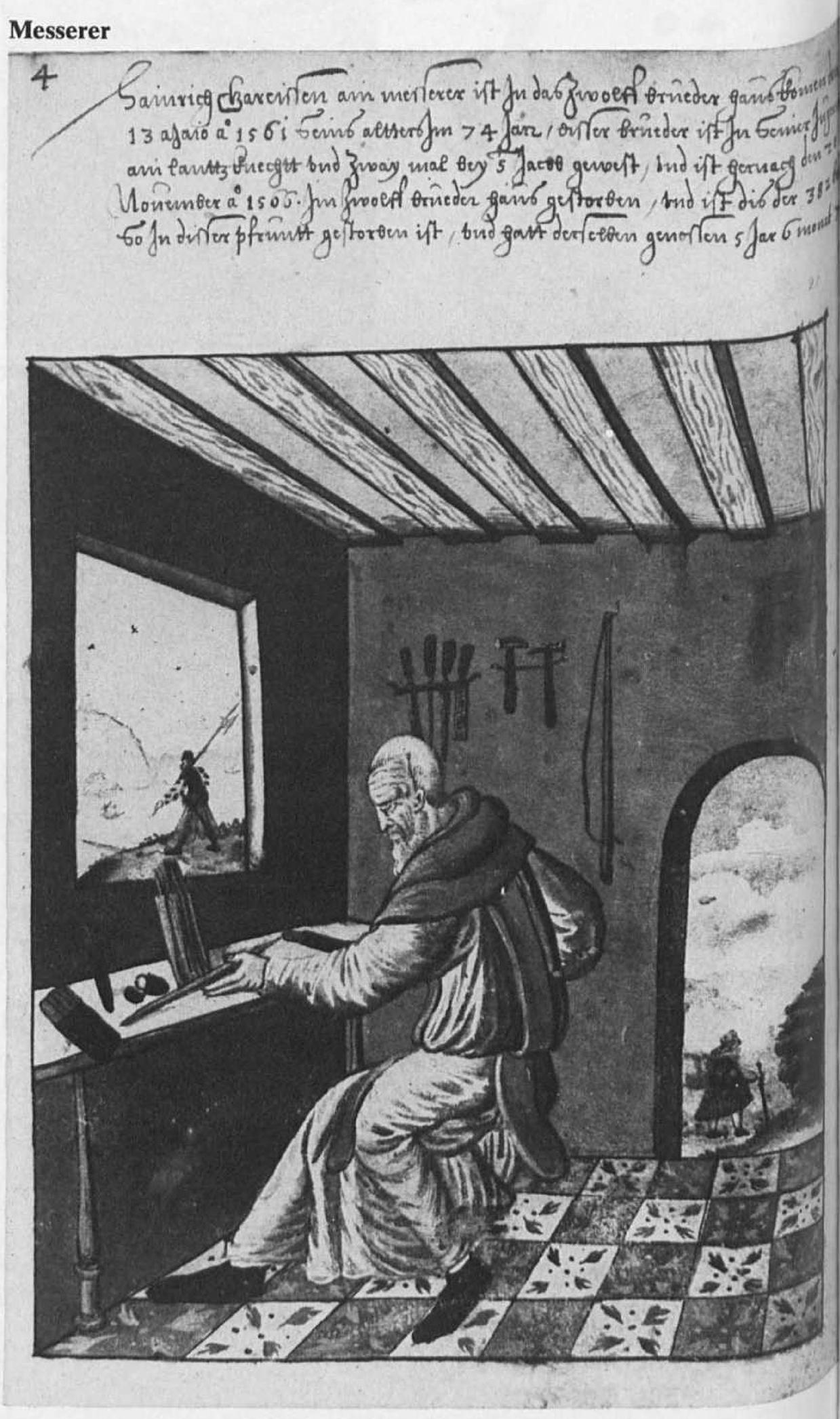
»Eines aus den schönsten Handwerken haben die Drechsler«, sagt Abraham a Santa Clara, »auch gecrönte Häupter haben solches erlernet, damit sie zuweilen unter ihren schweren Reichsgeschäften mögen das Gemüt ergetzen«. Zu den vielen Handwerkern, die »der Drehe-Kunst sehr benöthiget sind«, zählt Christoph Weigel 1698 die Goldschmiede, Drahtzieher und Trompetenmacher, die Schreiner, Zimmerleute und Schneider »zu seidenen und tuchenen Knöpfen« (der Kern wurde aus Holz oder Bein gedreht), »ja, fast alle Metall- und Eisen-Arbeiter müssen von dem Drechsler die Handhäben zu ihrem Werckzeug herholen«.

In die Zeit des frühen Drechslerbildes gehört das des *Gerbers*. Ohne jede technische Hilfe betreibt er das Gerben, »gar« machen. Nachdem er mit dem zweihändig geführten Ziehmesser das Fell von der Haut geschabt hat, wird diese in der Gerberlohe geschmeidig gemacht, mit den Füßen gewalkt. »Die Gerber haben ein sehr hartes Handwerck / und müssen offt gantz nackend und blos / bald im kalten / bald im heißen Wasser die Arbeit verrichten / und leidet bey ihnen ihre eigene Menschen-Haut so wol als die Ochsen-Haut.« (Abraham a S. Clara.) Dem Wasser setzte man Eichenrinde, bei Juchtenleder Weidenrinde zu, ein teerartiger Sud aus Birkenrinde sollte dem Juchten besondere Wasserfestigkeit geben. Die ausgelaugte, verbrauchte Rinde konnte in Formen gepreßt und getrocknet, wie es das Bild beweist, als »Lohkuchen« noch verwendet werden. Sie wird, dem Torf ähnlich, Heizkraft besessen haben (auf dem Regal).

Der Drahtzieher nützt das Gewicht seines ganzen Körpers für seine Tätigkeit. Er sitzt auf einer Schaukel, in Nürnberg »Schocke« genannt, im Rückwärtsschwingen zieht er den elastischen Draht durch die verschieden großen, sich verengenden Löcher einer Eisenplatte. »Der eiserne und kupferne draht / muß dem werthen Alterthum auch nicht unbekannt gewesen sein / ...daß aber nunmehr der drat gantz rund / und mit besonderem Vortheil an einem so langen Trumm in einer Gleiche und Dikke gezogen werde / hat man der Stadt Nürnberg / als einer Mutter vieler Künste zu dancken.« Als Christoph Weigel diesen Text zu seinem »Ständebuch« schrieb, war das Locheisen, nur durch eine Anzahl Löcher vermehrt, unverändert geblieben. *Messing- und Silberdrahtzieher* kurbelten ihr Material mit der Hand auf Spulen. Von den vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten des Drahts, die Weigel aufzählt, eine kleine Auswahl: »Die Messerschmiede pflegen ihre Schalen (Griffe) und Hefte auf das zierlichste und artigste einzulegen / die Schwertfeger die Degengriffe auf vielerley Arten von Drat und Kettgen zu umwinden / die Knöpf- und Schellenmacher die Öhrlein an ihr Knöpffe und Schellen davon zu nehmen und sodann anzulöthen / die Schreiner aus dem Drat ihre Laubsäglein / insgleichen auch den Uhr- und Brillenmacher gleichfalls sehr nützlich zu gebrauchen. Die Töpfer schneiden mit dem Drat ihren Doon und die Saifer ihre Saife ...« Nicht vergessen sind »die Gitter-Käfig von Vogelhäusern und Mausfallen«.

Draht oder schmale Blechstreifen fügten, Ring an Ring, die *Panzerhemdenmacher* mit ihrer Zange zusammen. Den Gesellen wurde für ihr viel Mühe und Geduld erforderndes Meisterstück ein halbes Jahr Frist gegeben. Im 16. Jh.

Messerer



Schlosser

Hornrichter

Laternenmacher

tritt dieses Handwerk zurück, die Stelle des »Salwürk« nimmt der *Plattner* ein, der aus Eisenblech die Harnischteile arbeitet, der Harnischpolierer gibt ihnen den Glanz. Auch dies geschah anfangs »von Hand«, mit der gepolsterten Holzstange auf schräger Arbeitsplatte, bis das Wasserrad zu Hilfe kam. Meisterwerke technischer Vollkommenheit und künstlerischer Verzierung, diese oft in Ätzgravur, entstanden in Nürnberger Werkstätten. Sie lieferten Rüstungen für den König von England, Heinrich VIII., für den König von Polen; der Markgraf Friedrich von Brandenburg bestellte »zur vasnachtkurtzweil etlichs ren- und stechzeug«. 1507 wurden dem Herzog Ulrich von Württemberg »etlich harnisch in 5 vassen« geschickt. Fässer waren das Transportmittel für schweren Inhalt und zerbrechliche Waren. Sie konnten auf die Planwagen und über die Schiffsplanken gerollt werden, »viele huntert Meilen / so zu Wasser als zu Lande«, schreibt Ch. Weigel, »...so finden die (Büttner) Gesellen allenthalben genugsame Arbeit / indem kein wohlbeladenes Schiff auszulauffen pfleget / worauf man nicht einen oder zwey Büttner einzunehmen gewohnet ist.« Präzisionsarbeit verlangte das Meisterstück an den Dauben der Fässer und Eimer: Sie mußten »ohne einigen Reiff also dicht zusammengefüget werden / daß sie gleich auff der Erden hin und her gerollet werden / doch dennoch nicht zerfallen«.

Viele von den Männern, die im Alter in eins der Zwölfbrüderhäuser gingen, sind »Metall- und Eisen-Arbeiter« gewesen. Wir sehen die Bilder der Feilen-, Nagel- und Hufschmiede, der Schlösser-, Schnallen- und Sporen-Schmiede, der Flaschen-, Pfannen- und Kesselschmiede. Den »Ringmacher« und den »Rinkenschmied« braucht der Zaumzeugmacher, »Zaumstricker« benannt, für seine Pferdegeschirre. Ein *Klingenschmied* steht an der Esse, die er mit einem Blasebalg betreibt; sein um 1500 schon individuell gezeichneter Kopf läßt glauben, daß er ein »aygensinnig widerpürst seltzam mensch« gewesen ist. Ein Messerer aus später Zeit fügt den Klingen die Hefte, die »Schalen« ein. Daß dieser »in seiner Jugentt ain lanttzknecht und Zway mal bey St. Jacob«, einem Wallfahrtsort, gewesen sei, wird in der Fenster- und Türöffnung in minutiöser Malerei gezeigt.

Nürnberger Klingen, »mit gut hert geschmit«, waren dank der scharfen Überwachung durch die »Schauer«, die prüfenden Meister, im Handel jeder Konkurrenz überlegen. Der Rat verfügte im 16. Jh., »das die geschworne maister messerer, so zu der clingenschau geordnet sein, hinfürtan nit mer scharten in die bosen unrechtfertigen clyngen schlagen, sondern die gar zerbrechen sollen, damit sie nit wieder geschliffen und für gut hingegeben mogen werden«.

Der Schraubstock, das wichtige Hilfsgerät, wird auf der schönen Tuschzeichnung des *Schlossers* zum ersten Mal im Gebrauch gezeigt. Der Meister feilt an einem eingeklemmten Schlüssel.

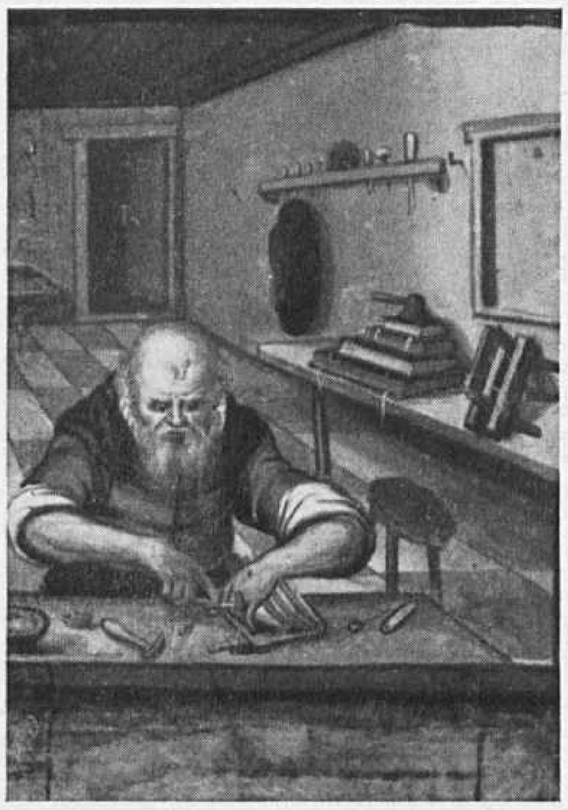
Die Arbeit des *Hornrichters* war es, Tierhorn für verschiedene Zwecke herzurichten. Weigel erklärt die Tätigkeit: »Es muß der Hornrichter das Horn zuerst zerschneiden / über dem Feuer aus-

Kardenmacher (Spensetzer)

Tuchrauher

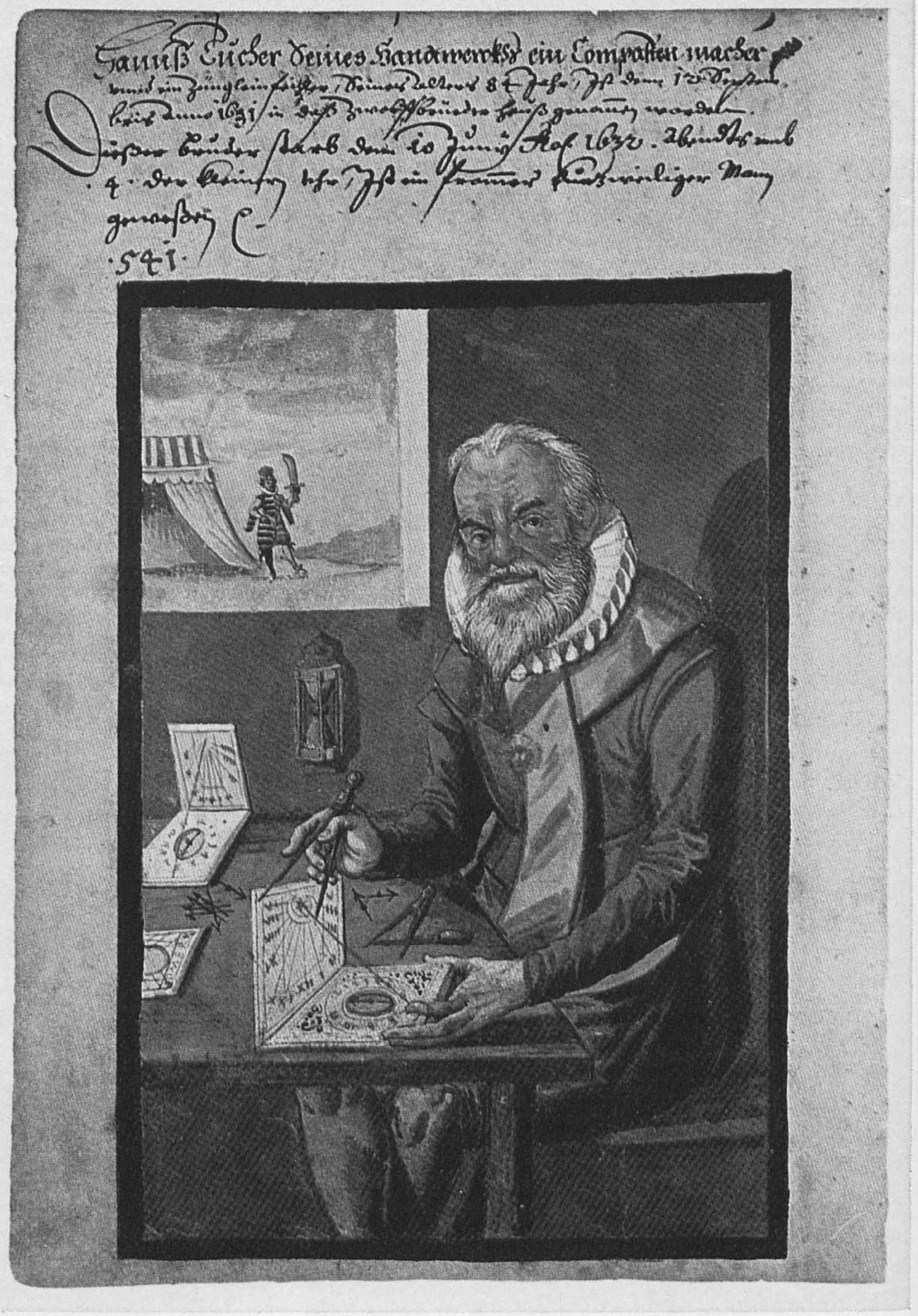
Färber

Buchbinder



Knopf- und Hutschnürmacher

Kompaßmacher



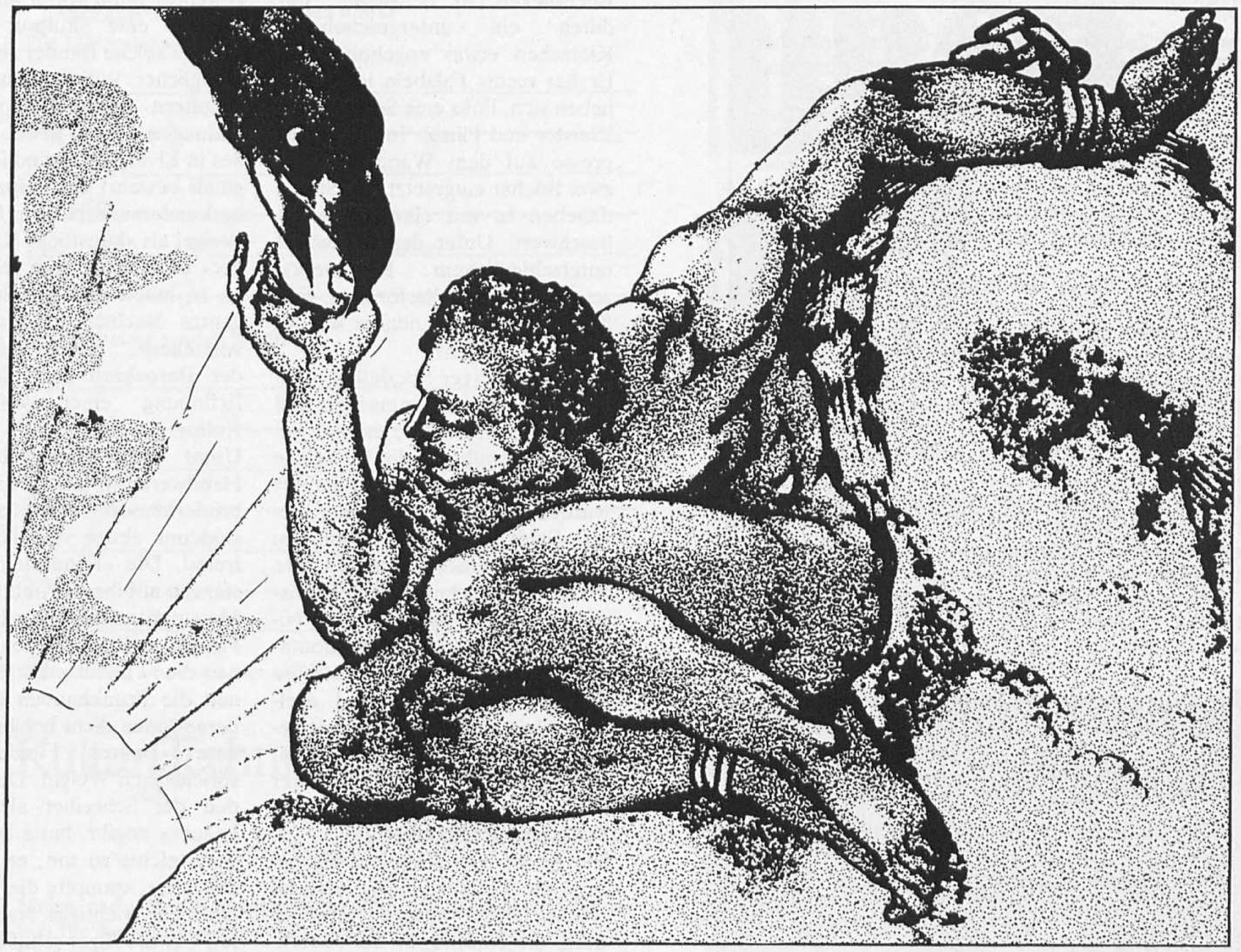
breiten / anölen / in Wasser weichen / in die Klammern spannen / auf das Stockbrett richten / und gerad zusammenschlagen.« Das Bild zeigt die zwischen Pflöcke geklammerten Scheiben. Um das zähe Material als Laternenfenster verwenden zu können, mußte es bis zur Durchsichtigkeit dünn geschabt werden. Das Licht schimmerte dann durch die wolkige Scheibe in einem dunstig gelben Schein und erhellte nur einen kleinen Kreis; Hornlaternen haben sich im Stall noch lange Zeit erhalten.

Der *Laternenmacher* schneidet mit der fest im Holzblock steckenden Blechschere das runde Gehäuse zu und lötet zuletzt den Boden hinein. Mit Einführung der Glasscheibe wird die Form viereckig und nur zum Rahmen für die 4 Fenster.

Beim *Kardenmacher* und *Tuchrauher* sehen wir Herstellung und Gebrauch eines verschollenen Handwerksgerätes. Jakob Spensetzer setzt drei Holzspäne zusammen, die er mit den »Karden«, den borstigen Weberdisteln, dicht besteckt. Mit diesem griffigen Doppelkreuz rauht ein »Bruder« eine Stoffbahn auf. Sie ist mit dem Saft der heimischen Staude des Färberwaid blau gefärbt; die Tätigkeit des Durchseihens der Farbbrühe gab einem »Bruder« den Namen »Waidgysser«. Das Distelgesteck liegt, mit einem Eisenkamm, wie er für Wolle gebräuchlich ist, auch beim *Färber*. Der Meister hebt blaue und krapprote Wolle in die praktischen, weitmaschig geflochtenen und auf Füßen stehenden Körbe.

Die Werkstatt eines *Buchbinders* der Landauer Chronik zeigt Gerät und Hantierung, wie sie heute noch üblich sind. Der Mann im dunkelroten Wams, in seine Arbeit versunken, ist dabei, die

Vakuum verändert unsere Welt



Prometheus*, der griechische Titan, gilt als Symbolfigur des Fortschritts.

Die Vakuumtechnik verkörpert den „symbolischen Fortschritt" in den Lösungen von technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Problemen der Neuzeit.

Der hohe Stand der Verfahrenstechnik und ein breites Programm an Vakuum-Seriengeräten machten Leybold-Heraeus zu einem international führenden Unternehmen auf diesem Sektor. Hinzu kommen noch die anspruchsvollen Produkte der naturwissenschaftlich-technischen Lehrgeräte.

In 3 Unternehmensbereichen mit den Standorten Köln und Hanau werden 2.800 Mitarbeiter beschäftigt. Weitere 900 Mitarbeiter arbeiten in in- und ausländischen Tochtergesellschaften.

Im Hanauer Werk von Leybold-Heraeus ist der gesamte Vakuum-Verfahrenstechnische Anlagenbau mit den Schwerpunkten Metallurgie, Aufdampf- und Strahltechnik, Dünnschicht- und Analysentechnik, Nuklear- und Chemische Verfahrenstechnik konzentriert.

Wir arbeiten kontinuierlich an zukunftsorientierten Forschungsaufgaben und in der Entwicklung neuer Technologien auf verschiedenen Gebieten.

Mehr als 130 Vakuum-Technologien bilden heute die Grundlage der Weltstellung von Leybold-Heraeus.

*Nach der griechischen Mythologie raubte er Zeus das Feuer, um es den Menschen zu bringen und wurde deshalb an den Felsen geschmiedet, wo ihm ein Adler die immer wieder wachsende Leber aushackte, bis ihn Herakles befreite.

01-80.1

LEYBOLD-HERAEUS

Unternehmensbereich
Vakuum-Verfahrenstechnik
Postfach 1555 – D 6450 Hanau

Völlige Schmerzfreiheit?

Phylogenese und Ontogenese des Schmerzes
Von Prof. Dr. W. Blasius, Gießen, und Prof. Dr. H.E. Kaiser, Baltimore/USA

„Wenn in heutiger Zeit gelegentlich die Forderung erhoben wird, eine völlige Schmerzfreiheit des Menschen müsse das Ziel der Medizin sein, so ist dieses Ziel sicher nicht zu erreichen und außerdem wirklichkeitsfern, daher unlebendig. Schmerz und Leiden sind von jeher ein unvermeidlicher Teil der Lebenserfahrung und der Bewältigung der Lebensaufgaben des Menschen gewesen. Es ist nicht anzunehmen, daß diese Grundeigentümlichkeiten der körperlichen und seelischen Verfassung des Menschen sich jemals ändern werden...
Allerdings gilt noch immer die antike Maxime, daß die Schmerzlinderung nicht nur des körperlichen, sondern vor allem des seelischen Schmerzes, eine der vornehmsten Aufgaben des Arztes ist. Auch der große Arzt des Mittelalters Paracelsus dachte zuallererst an den seelischen, den metaphysischen Bereich des Schmerzes, wenn er den Ärzten seiner Zeit zurief: ‚Das ist kein Arzt, der das Unsichtbare nicht weiß, das keinen Namen trägt, keine Materie hat und doch eine Wirkung!'."
Dieses Zitat stammt aus der Schlußbetrachtung der obengenannten Arbeit. Sie bringt:
Erkenntnistheoretische Grundlagen des Schmerzes; Schmerz bei Pflanzen; Schmerzbereich der Tiere; Phylogenese des Schmerzes; Ontogenese des Schmerzes; Zur Geschichte des Schmerzes; Die Schmerzempfindlichkeit des Menschen in alter und neuer Zeit.

Naturwissenschaftliche Rundschau 7/80

In dieser Ausgabe finden Sie weitere interessante, u.a. folgende Themen:
- ☐ Der Himmel über der Mayastadt Chichen Itza;
- ☐ Das Jahrzehnt des Computers;
- ☐ Molekularbiologisches Evolutionsschema aus der Synthese von Cytologie und Genetik;
- ☐ Schildkröten können Zellulose verwerten;
- ☐ Hautreizende Raupenhaare;
- ☐ Pestizidrückstände in Sperbern;
- ☐ Wurzelhalstumoren als Modellsysteme für Gentransfer;
- ☐ Körpereigene Tranquilizer?;
- ☐ Verminderte Abstoßungsreaktionen durch Vorbehandlung des Transplantats.

Lernen Sie die Naturwissenschaftliche Rundschau kennen, die renommierte interdisziplinäre Zeitschrift. Sie erhalten ein kostenloses Probeheft auf Anfrage.
Zu diesem Bericht ist eine Mikro-Aufnahme als Diapositiv erhältlich.

Ich/Wir bestelle(n) aus der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 40, 7000 Stuttgart 1
Ein kostenloses Probeheft Naturwissenschaftliche Rundschau 7/80

.....
Name, Anschrift

.....

.....

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, mbH, Postfach 40, 7000 Stuttgart 1

Schließen, »das Gesperr«, am Buchrücken zu befestigen, der durch ein untergeschobenes Klötzchen etwas angehoben ist. Er hat rechts Falzbein und Ahle neben sich, links eine Schüssel mit Kleister und Pinsel. In die Handpresse auf dem Wandtisch sind zwei Bücher eingesetzt, ein Stapel daneben ist mit einem Gewicht beschwert. Unter der Leiste mit unterschiedlichem Handwerkszeug hängt der tellerförmige, große Hut, den die Landauer Brüder im 17. Jh. trugen.

Eine Nürnberger Spezialität stellten die »Compastenmacher und Züngleinrichter« her, es sind Taschensonnenuhren, die für reiche Besteller in Elfenbein ausgeführt wurden. Die Feinmechaniker dieser Stadt gelangten schon im 15. Jh. zu höchstem Ansehen, ihre Werkstätten schufen für die wissenschaftlichen Arbeiten von Nikolaus von Cues und Regiomontanus die Instrumente. Allein im zweiten Mendelband sind dreizehn Meister dieses Faches vertreten. Der Bruder auf dem Bild, »ein frommer, kurzweiliger Mann«, hat als Landsknecht den Türkenkrieg mitgemacht.

Ein *Knopf- und Hutschnürmacher* zeigt die Technik, in der noch im ersten Drittel unseres Jahrhunderts die Knöpfe für die bäuerliche männliche und weibliche Tracht in der hessischen Schwalm hergestellt wurden. Ein kleiner Pfriem hält den in der Mitte gelochten, flachen Knopf aus Holz oder Bein. Er wird mit Garn, Seide oder Metallfäden auf vielfältige Art »zierlich umbschlungen«, wie es Weigel beschreibt. Beim Schnurenmacher, nicht beim Bandweber erwähnt Weigel die in den Seilerbereich greifende Technik des Webens mit einer Anzahl an den vier Ecken durchlochter Plättchen aus Holz oder Horn. Die Kettfäden liegen, bei unsichtbaren Schußfäden, eng gedreht wie Schnüre nebeneinander. Diese stabilste aller Webtechniken ist wie geschaffen für Gurte zum Tragen und Ziehen, sie hat sich über Jahrtausende, in Island sogar bis in unsere zwanziger Jahre erhalten. Ein angefangenes Band mit 40 Brettchen fand man im Osebergschiff der Wikingerzeit, das älteste in einem Pharaonengrab. Dies ist ein 15 cm schmales, aus über 1800 feinsten Leinenfäden gewebtes Band von 5 Meter Länge; wie eine Skulptur beweist, wurden solche Bänder als Zeichen königlicher Würde mehrfach um Schultern und Oberkörper geschlungen. Eine gewebte Kopie des in Liverpool befindlichen Originals bewahrt das Leipziger Völkerkundemuseum. Was Christoph Weigel als »künstliche Kinderbänder« bezeichnet, »um selbige daran zu leiten und zu führen / die gantze Buchstaben und Namen vorstellen«, dieses Gängelband der Barockzeit war die geniale Erfindung einer versunkenen Kultur.

Unter den vielen bekannten Handwerkern, die in den Zwölfbrüderhäusern vertreten waren, sind uns einige vom Namen her fremd. Die »Flinderleinschlager« stanzen auf ihrem Amboß blankes Messingband zu Spielmünzen und Pailletten. Ihren Namen gaben ihnen die »Flinder«, Flitter, mit denen die Prunkhauben der Nürnbergerinnen dicht behängt waren, vom »Bauren Flinder-Krantz« spricht auch Weigel. Der Bruder, den der Schreiber als »Hirschknäuer« angibt, hatte mit der Jägerei nichts zu tun, er »knäuelte den hirs«, stampfte die Hirse, damals ein wichtiges Nahrungsmittel. Für die Jäger schuf der »Wild-Ruff- und Horndreher« aus Büffel- oder Ochsenhorn Lockinstrumente, die »Theils den Ruf des Wildes / Theils auch das Gepfeiffe und Geschnader des Geflügels sehr artig nachzuahmen wissen«. Horn und Holz sind das Material, aus dem Tintenfässer und Federhülsen vom »Kalamalmacher« hergestellt wurden. Jedem, auch dem entlegensten der 212 Stände, die Christoph Weigel 1698 im Kupferstich präsentiert und beschreibt, sind Verszeilen von Abraham a Santa Clara beigegeben. Dem mit der Feder in der Hand vor seinem Tintenfaß grübelnden Schreiber gibt er zu bedenken:

Man muß in das Gewissen duncken
ehe man dunck in das Dinten-Faß /
sonst springen aus so edlem Naß
einst / Angst entglimmte Höllen-Funcken.
Wer schreibt / was er nicht schreiben soll /
macht GOTTES schweres Schuldbuch voll.

Bestellkarte für ein Geschenkabonnement

Kultur & Technik — Zeitschrift des Deutschen Museums München

Hiermit bestelle ich ein Jahres-Geschenkabonnement mit Lieferbeginn ab Heft ..... / 19 ..... zu den umseitig genannten Liefer- und Zahlungsbedingungen. Jahresbezugspreis (4 Hefte) DM 16,— im Inland/DM 20,— im Ausland jeweils zuzüglich Versandspesen. Ein Freiexemplar der neuesten Ausgabe und eine Geschenkurkunde senden Sie bitte an:

☐ Auftraggeber ☐ Beschenkten direkt

Die Lieferung soll erfolgen an:

Name

Vorname

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Staat

Die Rechnung senden Sie an:

Name

Vorname

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Staat Datum

Unterschrift

Zutreffendes bitte ankreuzen und Blockschrift verwenden.

Kultur & Technik — Zeitschrift des Deutschen Museums München

Empfehlungskarte

Meine nachstehend genannten Freunde und Bekannten dürften sich für die Vierteljahresschrift »Kultur & Technik« interessieren. Bitte senden Sie kostenlos und unverbindlich je ein Probeheft mit Bestellkarte an:

1 ☐ Herrn ☐ Frau ☐ Frl. Staat

Name

Vorname

Straße/Nr.

PLZ Ort

2 ☐ Herrn ☐ Frau ☐ Frl. Staat

Name

Vorname

Straße/Nr.

PLZ Ort

3 ☐ Herrn ☐ Frau ☐ Frl. Staat

Name

Vorname

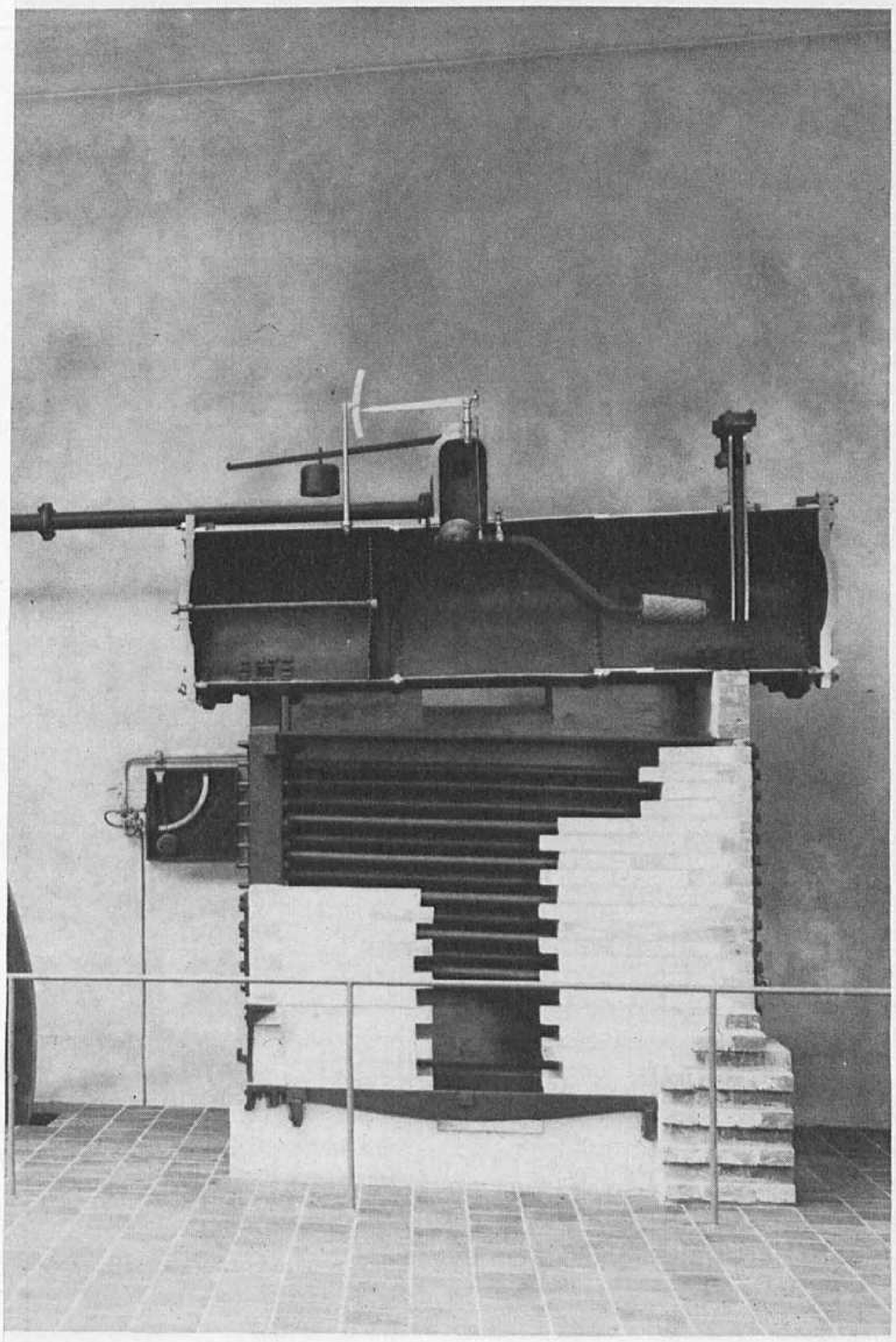
Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte Adressen vollständig angeben und Blockschrift verwenden.

in hinen- pel

weg, die Laufbahn des Ingenieurs, der diese damals als äußerst gefährlich angesehene Konstruktion des Hochdruckdampfkessels entwikkelte. Diese Dampfmaschine mit schwingendem Zylinder, in der Form eines Tempels, von Dr. Ernst Alban, hat heute einen Ehrenplatz im Deutschen Museum in München.



Völlige Schmerzfreiheit?

Phylogenese und Ontogenese des Schmerzes
Von Prof. Dr. W. Blasius, Gießen, und Prof. Dr. H.E. Kaiser, Baltimore/USA

„Wenn in heutiger Zeit gelegentlich die Forderung erhoben wird, eine völlige Schmerzfreiheit des Menschen müsse das Ziel der Medizin sein, so ist dieses Ziel sicher nicht zu erreichen und außerdem wirklichkeitsfern, daher unlebendig. Schmerz und Leiden sind von jeher ein unvermeidlicher Teil der Lebenserfahrung und der Bewältigung der Lebensaufgaben des Menschen gewesen. Es ist nicht anzunehmen, daß diese Grundeigentümlichkeiten der körperlichen und seelischen Verfassung des Menschen sich jemals ändern werden...
Allerdings gilt noch immer die antike Maxime, daß die Schmerzlinderung nicht nur des körperlichen, sondern vor allem des seelischen Schmerzes, eine der vornehmsten Aufgaben des Arztes ist. Auch der große Arzt des Mittelalters Paracelsus dachte zuallererst an den seelischen, den metaphysischen Bereich des Schmerzes, wenn er den Ärzten seiner Zeit zurief: ‚Das ist kein Arzt, der das Unsichtbare nicht weiß, das keinen Namen trägt, keine Materie hat und doch eine Wirkung!'."
Dieses Zitat stammt aus der Schlußbetrachtung der obengenannten Arbeit. Sie bringt:
Erkenntnistheoretische Grundlagen des Schmerzes; Schmerz bei Pflanzen; Schmerzbereich der Tiere; Phylogenese des Schmerzes; Ontogenese des Schmerzes; Zur Geschichte des Schmerzes; Die Schmerzempfindlichkeit des Menschen in alter und neuer Zeit.

Naturwissenschaftliche Rundschau 7/80

In dieser Ausgabe finden Sie weitere interessante, u.a. folgende Themen:
☐ Der Himmel über der Mayastadt Chichen Itza;
☐☐ Das Jahrzehnt des Computers;
☐☐ Molekularbiologisches Evolutionsschema aus der Synthese von Cytologie und Genetik;
☐ Schildkröten können Zellulose verwerten;
☐☐ Hautreizende Raupenhaare;
☐☐☐ Pestizidrückstände in Sperbern;
☐☐ Wurzelhalstumoren als Modellsysteme für Gentransfer;
☐ Körpereigene Tranquilizer?;
☐☐ Verminderte Abstoßungsreaktionen durch Vorbehandlung des Transplantats.
Lernen Sie die Naturwissenschaftliche Rundschau kennen, die renommierte interdisziplinäre Zeitschrift. Sie erhalten ein kostenloses Probeheft auf Anfrage.
Zu diesem Bericht ist eine Mikro-Aufnahme als Diapositiv erhältlich.

Ich/Wir bestelle(n) aus der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 40, 7000 Stuttgart 1
Ein kostenloses Probeheft Naturwissenschaftliche Rundschau 7/80

.....
Name, Anschrift

.....

.....

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, mbH, Postfach 40, 7000 Stuttgart 1

Liefer- und Zahlungsbedingungen:
Die Zeitschrift » Kultur & Technik « erscheint vierteljährlich.
Bestellungen können jederzeit aufgegeben werden, wobei ein schriftlicher Widerruf innerhalb einer Woche möglich ist.
Ein Abonnement verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn die Kündigung nicht mindestens sechs Wochen vor Ablauf eines Kalenderjahres erfolgt. Abonnements werden ganzjährig im voraus berechnet. Zahlungen erbitten wir innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt der Rechnung. Auslandsabonnements sind grundsätzlich im voraus zahlbar. Gerichtsstand und Erfüllungsort für Vollkaufleute ist München und Hamburg; für alle anderen Abonnenten gilt dieser Gerichtsstand für das Mahnverfahren.
Diese Bedingungen habe ich zur Kenntnis genommen und bestätige sie durch meine umseitige Unterschrift.

POSTKARTE

Bitte freimachen

VERLAG
KARL THIEMIG AG

Postfach 90 07 40
8000 MÜNCHEN 90

Bitte senden Sie ausführliche Informationen über Ihr Verlagsprogramm auf den Gebieten
☐ Kunst- und Kulturgeschichte
☐ GRIEBEN-Reiseführer
☐ Thiemig-Fachbücher für die Werbepraxis
☐ Wissenschaftlich-technische Fachliteratur

auch an Herrn/Frau/Fräulein

Adresse

POSTKARTE

Bitte freimachen

VERLAG
KARL THIEMIG AG

Postfach 90 07 40
8000 MÜNCHEN 90

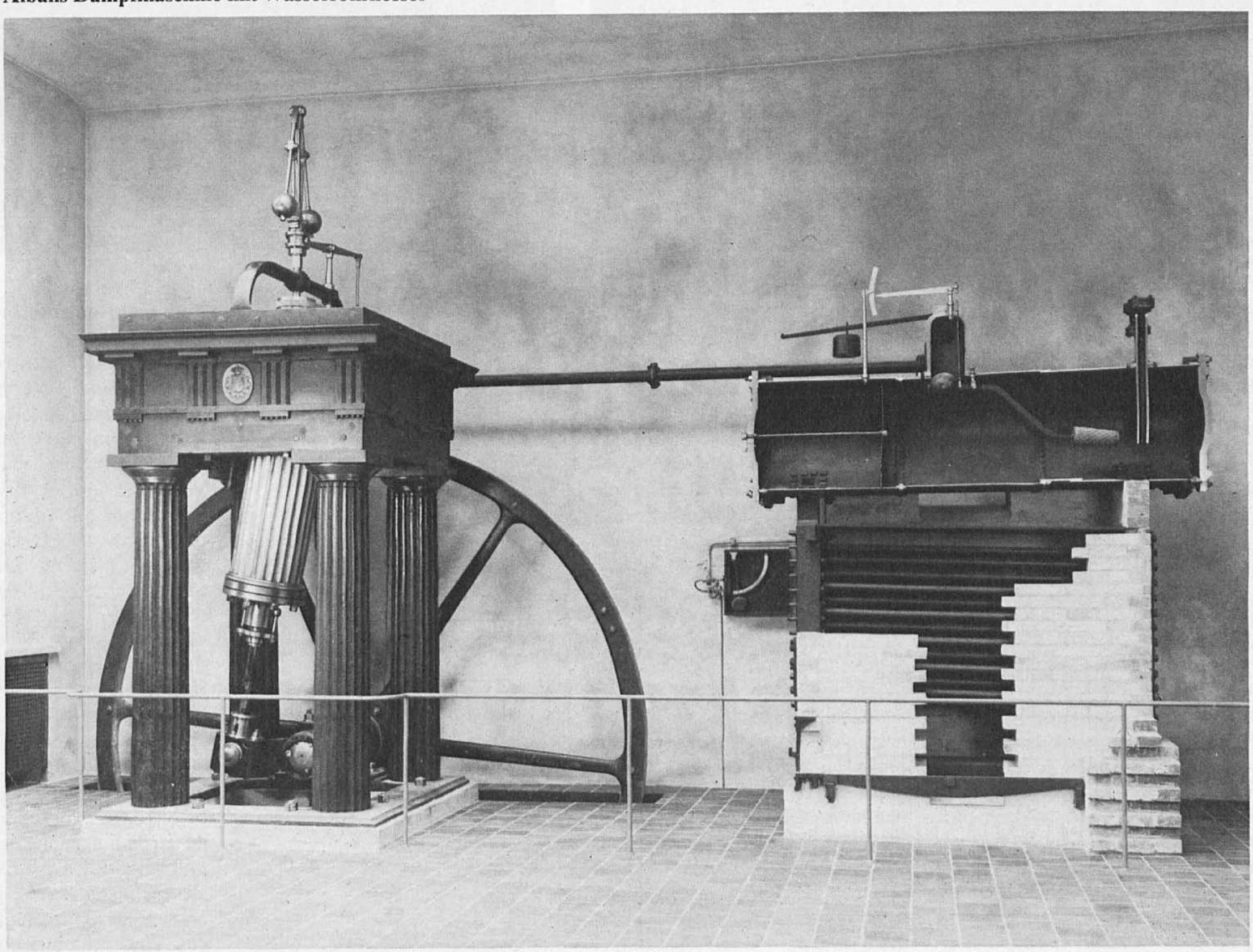
Christiane Steinert

Ein Maschinen-tempel

Die Hochdruck-dampfmaschine von Dr. Ernst Alban als Denkmal

Der Erfinder Ernst Alban erhielt erst spät die wissenschaftliche Anerkennung und Ehrungen; die Medaille für Kunst und Wissenschaft und den Ehrendoktor für Philosophie. Er wolle sich durch sein Werk ein Denkmal schaffen, bleibt eine Vermutung. Interessant in diesem Zusammenhang ist jedoch sein außergewöhnlicher Lebensweg, die Laufbahn des Ingenieurs, der diese damals als äußerst gefährlich angesehene Konstruktion des Hochdruckdampfkessels entwikkelte. Diese Dampfmaschine mit schwingendem Zylinder, in der Form eines Tempels, von Dr. Ernst Alban, hat heute einen Ehrenplatz im Deutschen Museum in München.

Albans Dampfmaschine mit Wasserrohrkessel



Dr. Ernst Alban war erfolgreicher und geachteter Augenarzt, als er sich entschloß, Maschinenbauer zu werden, ein von Jugend an ersehntes Ziel. Geboren am 7. Febr. 1791 in Neubrandenburg als Sohn eines Hauptpastors, wuchs er in ländlicher Umgebung auf, in einem Elternhaus, das wenig Verständnis für die Technik zeigte. Nach dem Abschluß seiner Schulzeit, 1808, fügte sich Alban zunächst dem Wunsch des Vaters und studierte Theologie. Der Einfluß der Religionswissenschaft wird später in schriftlichen Dokumentationen deutlich.

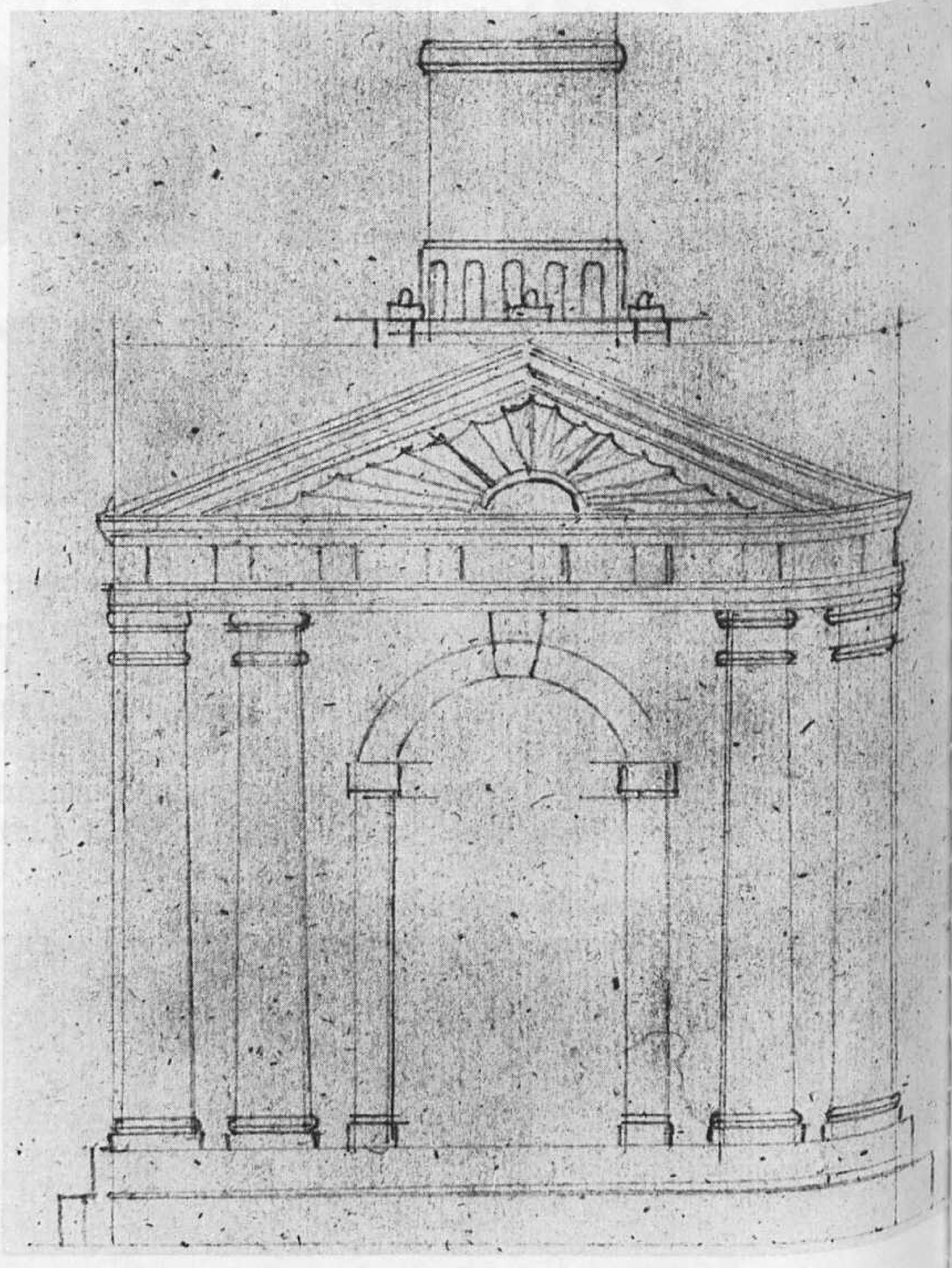
Wie wenig der Beruf des Maschinenbauers in akademischen Kreisen jener Zeit geachtet war, geht aus der konsequenten Weigerung des Vaters hervor, seinem Sohn diese Ausbildung zu ermöglichen. Der Sohn sollte nicht »Schlosser« werden und damit aus dem hochgeehrten Gelehrtenstande austreten. Alban wechselte das Studium, um mehr technische Entfaltungsmöglichkeiten zu haben. Chirurgie und Augenheilkunde waren auch für den Vater angemessene Berufe, in denen sein Sohn Erfüllung finden sollte. Bereits als Kind benutzte Alban sein zeichnerisches Talent, um die einzigen Maschinen der ländlichen Umgebung, die Windmühlen, darzustellen. Als Arzt entwickelte er seine erste Erfindung, ein mechanisch bewegbarer Operationsstuhl, der lange Zeit gebraucht wurde.

Im Alter von 34 wagte Alban den mutigen Schritt, der sein Leben verändern und ihm endlich die ersehnte Ingenieurtätigkeit ermöglichen sollte. Die Widmung des Deutschen Museums lautet entsprechend: »Seiner Anlage und Neigung folgend wurde der Arzt zum schöpferisch tätigen Maschinenbauer und Wegbereiter der Verwendung des hochgespannten Dampfes.«

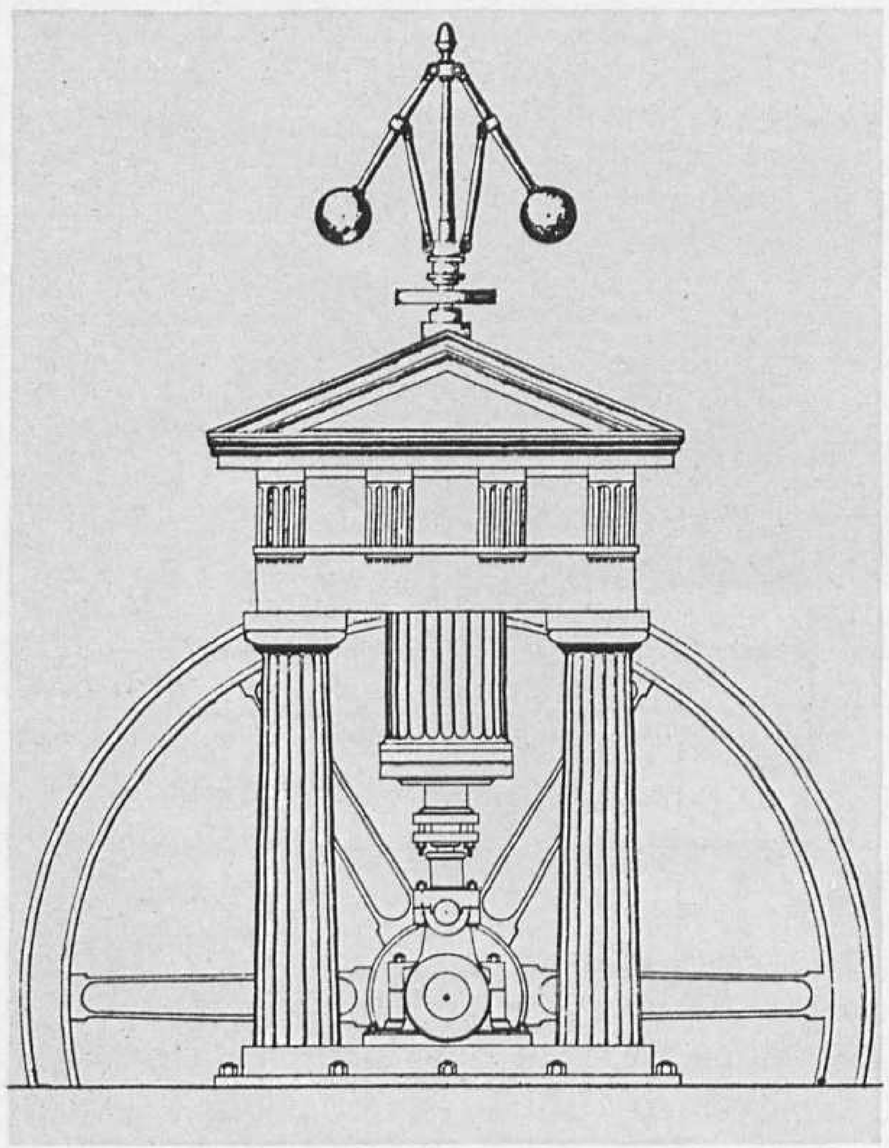
1800 ging das umfangreiche Wattsche Patent zu Ende. Ein regelrechter Erfinder- und Konstruktionsboom entwickelte sich auf dem Gebiet der Dampfmaschinentechnik. Das Land der Verheißung war England. Hans Sedlmayr schreibt zur imperialen Stellung Englands seit dem Jahre 1763 – dem Friedensschluß (Friede zu Paris zwischen England, Frankreich und Spanien): »England wird zum ersten Mal in der Geschichte für den Kontinent das kunst- und kulturbestimmende Vorbild; englisch ist das Nebeneinander von Industrielandschaft und Parklandschaft, von Vernunft und Natur, von Fortschritt und Konservativismus, von Aufklärung und Romantik, von business und dream.«

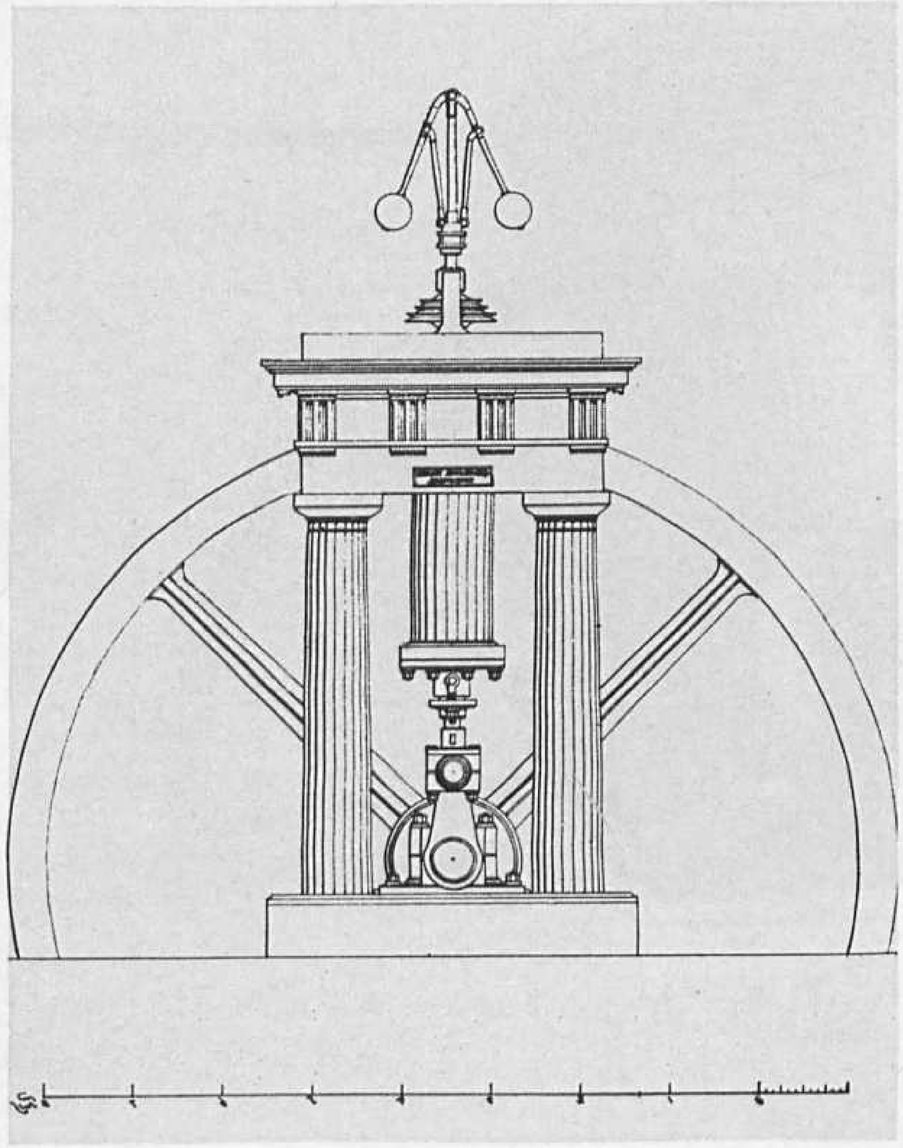
Am 12. Juni 1825 reiste Alban nach England, wo er bald ernüchternde Tatsachen erfuhr, die ihn später zum Bewußtsein seiner »Antianglomanie« führten. Der Weg des Berufes als Maschinenbauer wurde ihm durch fehlende praktische Erfahrungen erschwert. Als Arzt bastelte er bereits 1815 eine kleine Dampfmaschine, sein erster Versuch. Aus einer zinnernen Wärmeflasche, die als Dampfkessel diente, und zwei Wundspritzen, als Dampfzylinder, baute er das Modell einer Hochdruckdampfmaschine mit Auspuff des Dampfes. In England hoffte Alban, günstige Werkstattbedingungen vorzufinden, um seine Erfindungen weiterentwickeln und verwirklichen zu können. Die Bedingungen waren jedoch alles andere als optimal, die vorzügliche Werkstatteinrichtung fand er

Tempelskizze mit Tympanon und Giebel

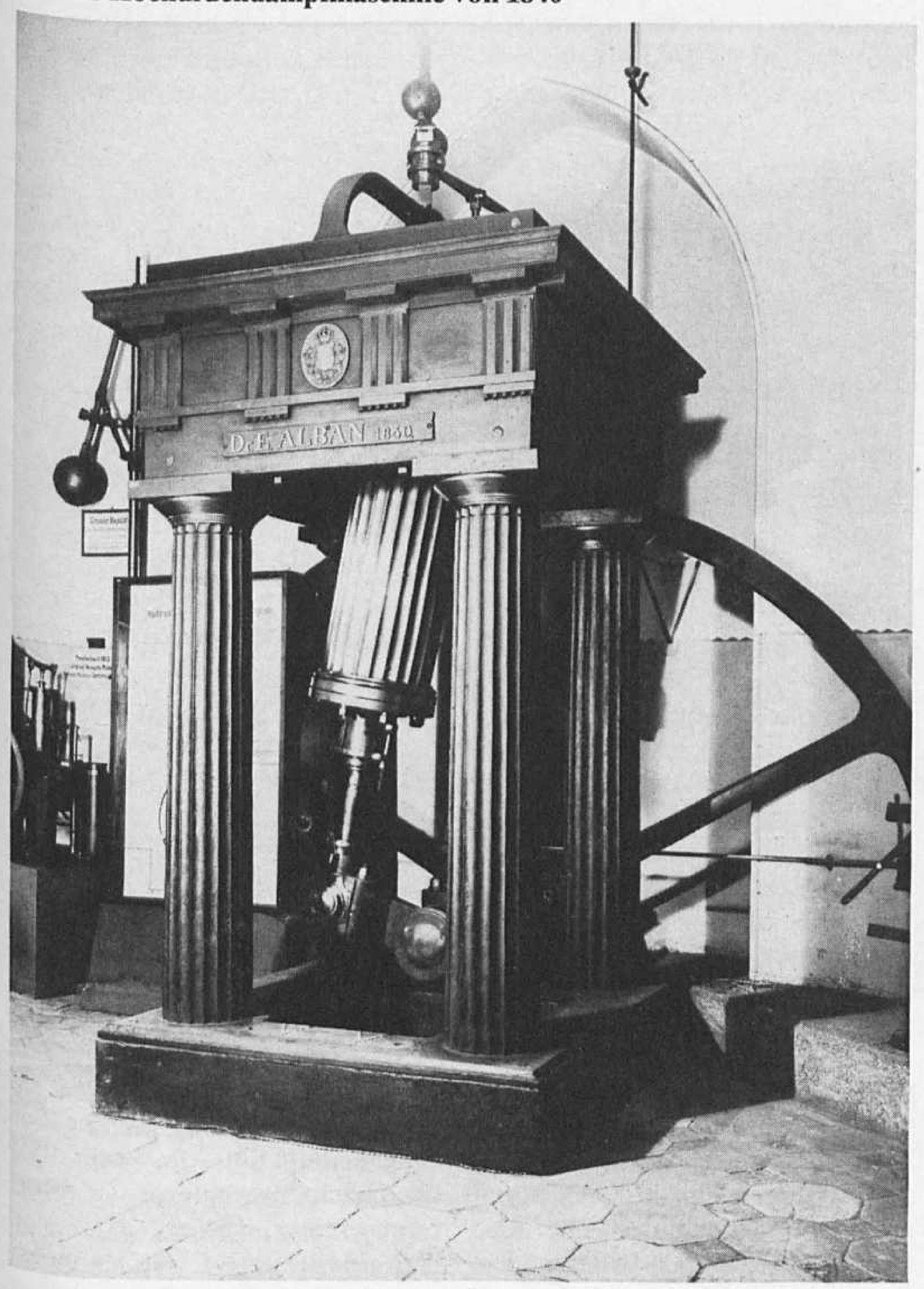


Werkzeichnungen zu Albans Dampfmaschine

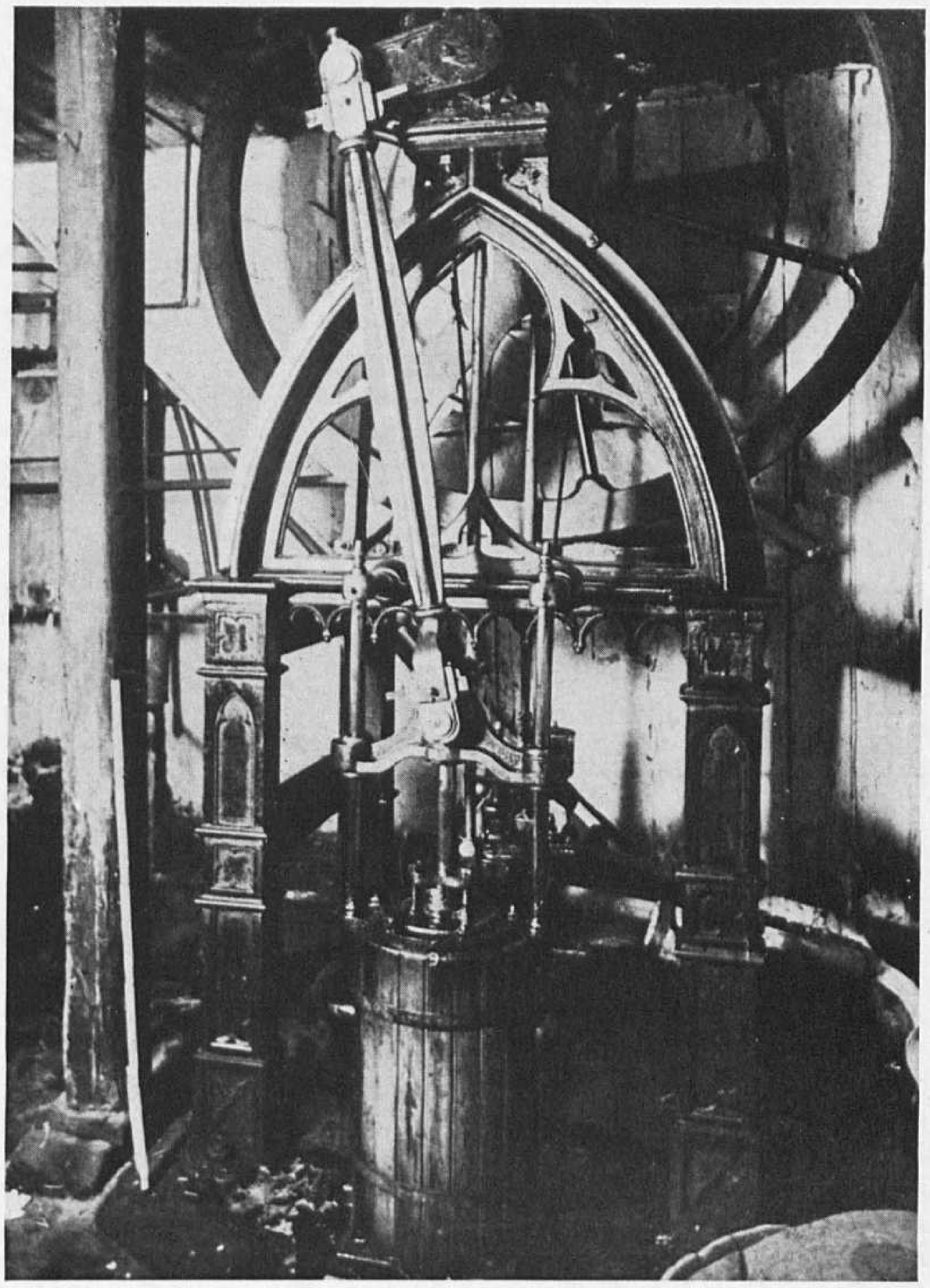




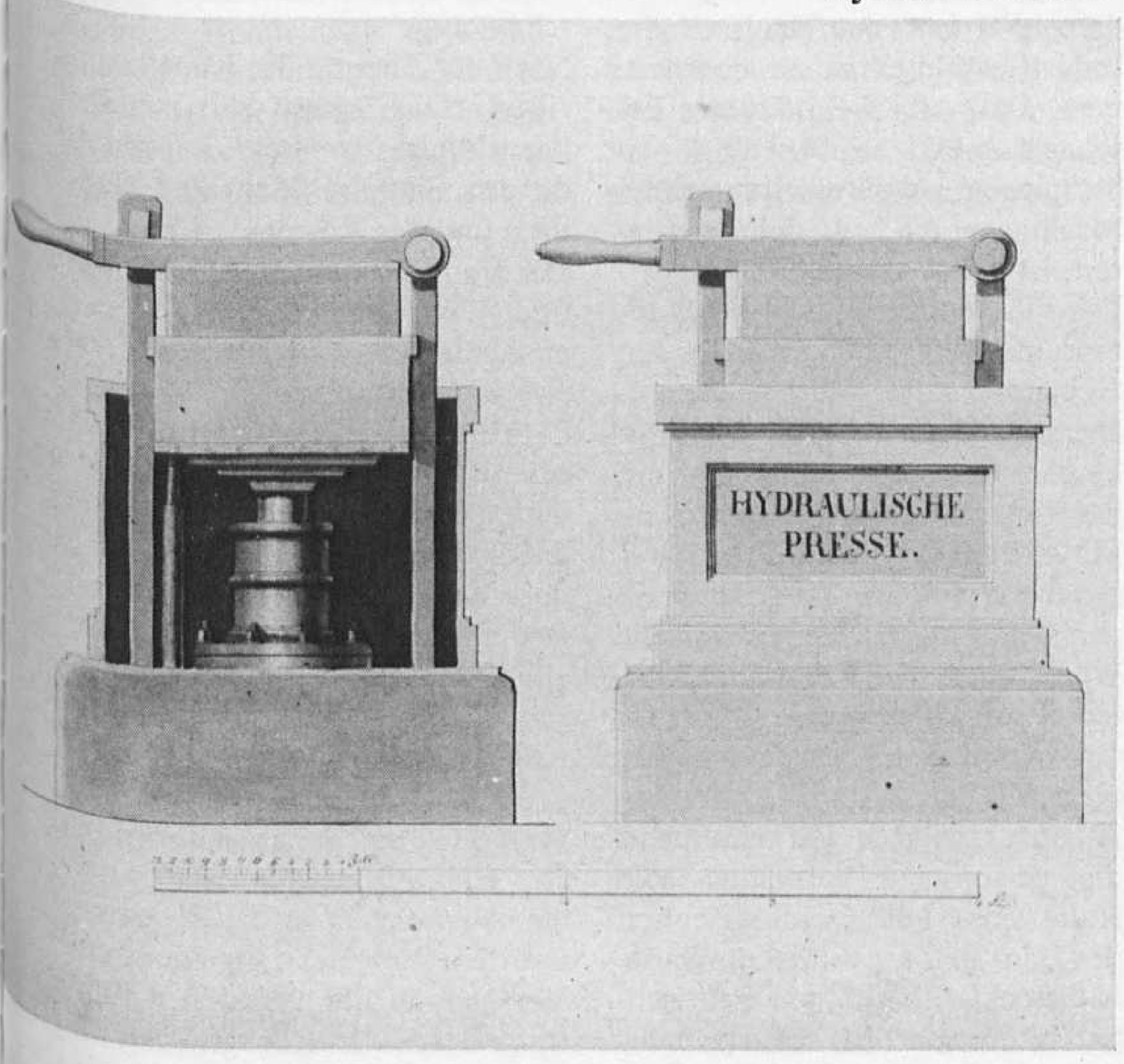
Albans Hochdruckdampfmaschine von 1840



Dampfmaschine mit gotischem Rahmen um 1850



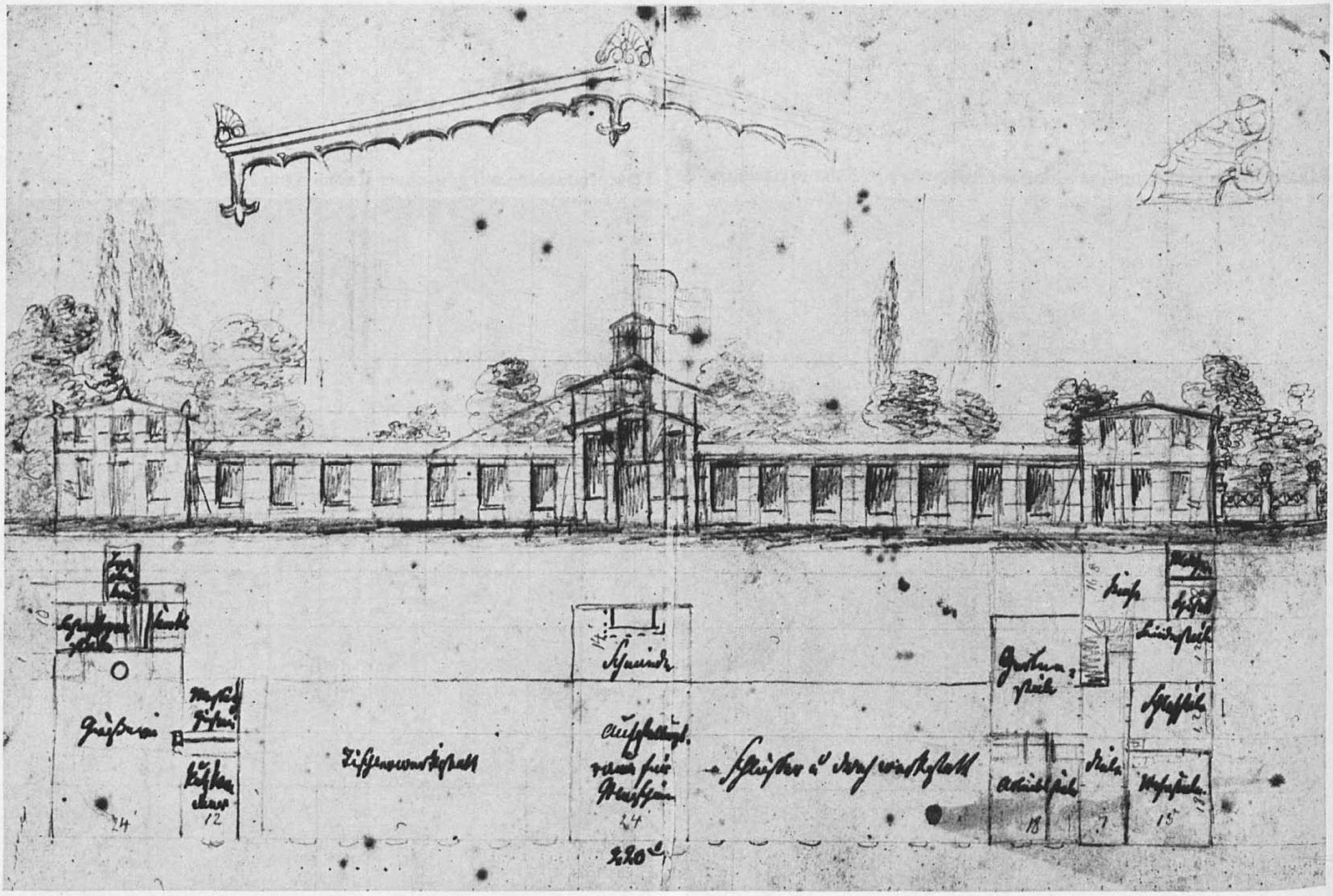
Hydraulische Presse



in Burtons Fabrik nicht vor. Trotzdem gelang es Alban, eine Dampfmaschine und einen Druckkessel zu bauen und er wurde als Erfinder gefeiert. Die Zeitungen brachten Berichte über den deutschen Arzt und seine Erfindung.
Nach einem Urlaub in der Heimat, mußte Alban eine große Enttäuschung erleben. Vorschnell wurden der englischen Regierung vertragliche Versprechungen gemacht, Maschinen nach dem Albanschen Prinzip zu liefern. Die knappen Termine ließen Alban keine Zeit mehr, die Konstruktion technisch zu seiner eigenen vollen Zufriedenheit auszuführen. Sein wissenschaftlicher Enthusiasmus konnte auch durch die Enttäuschung in England nicht geschmälert werden. Arbeitslos geworden, betätigte er sich als Zeichner und nutzte die Zeit, sich ein umfangreiches theoretisches Wissen über Dampfmaschinen anzueignen.

Die erste Ausführung seiner Ideen war eine landwirtschaftliche Maschine. Wieder nach Mecklenburg zurückgekehrt, kaufte er sich in Klein Wehendorf eine Landwirtschaft, die unter seiner Führung als Musterwirtschaft galt. Da Alban nun landwirtschaftliche Maschinen bauen wollte, mußte er seiner Überzeugung nach erst die Arbeit kennen, um brauchbare Maschinen herstellen zu können. In der Maschinenbauanstalt, der ersten Mecklenburgs, von Alban 1829 gegründet, wurden vornehmlich landwirtschaftliche Maschinen gebaut. Daneben aber auch Dampfmaschinen von 1, 2 u. 3 PS, einige sogar mit 12 PS. Albans Ruf als Maschinenbauer brachte ihm vorzügliche Angebote aus dem Ausland ein. Obwohl er in seiner Heimat mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, zog er es vor, zu bleiben. Inländische Zollbestimmungen er-

Fabrikgebäude in Plau



schwerten den Verkauf der Maschinen. Die Misere der deutschen Erfinder war, daß kein Patentrecht ihr geistiges Eigentum schützte. Alban wandte sich wiederholt gegen jenen deutschen Idealismus, der in jeder Erfindung eine Tat zum Wohle der Menschheit sah und deshalb eine Bezahlung für Unrecht hielt. Alban mußte erkennen, daß er von seinem Vaterland, dem er ausschließlich dienen wollte, keinerlei Unterstützung erwarten konnte. Die Gründungen einer Papierfabrik und einer Flachsspinnerei lohnten sich nicht. Erst seine Sämaschine brachte einen wirtschaftlichen Erfolg. Nach kurzer Tätigkeit als Leiter der Maschinenbauanstalt in Güstrow, die mit dem Zerwürfnis mit dem Besitzer Andersen endete, gründete er 1840 die Maschinenfabrik in Plau. Ohne staatliche Hilfe gelang es ihm, mit dem geringen Kapital von 21 000 DM das Gebäude zu errichten, Werkzeuge und Material anzuschaffen. Der Entwurf zu diesem Bauwerk stammte von Alban. Später werde ich näher auf die Konzeption der Fabrik eingehen.

In dieser Produktionsstätte wurde eine Vielzahl technischer Artikel, Fertigteile, wie z. B. Glasfenster nach klassischen Vorbildern, Drehbänke und Bohrmaschinen, hydraulische Pressen, Ziehbänke, Holzbearbeitungsmaschinen, fahrbare Krane und Feuerwehrspritzen, hergestellt. Sogar ein Raddampfer wurde gebaut, der erste im Lande. Die Kraft des Dampfes wollte Alban auch für Fortbewegungsmittel nutzen, zu Wasser, Luft und Land.

Albans Nachlaß wurde dem Deutschen Museum überlassen. Die Zeichnungen, Skizzen und Entwürfe geben einen interessanten Einblick in sein Werk. Albans Bestrebungen zielten offenbar auf ein technisches Gesamtkunstwerk. Für die Gestaltung seiner Dampfmaschine sah er in der griechischen Klassik das Vorbild eines ästhetischen und humanen Ideals, einer nicht in Körper und Geist gespaltenen Menschlichkeit. Die antiken Architekturformen entsprachen den menschlichen Maß- und Massenverhältnissen.

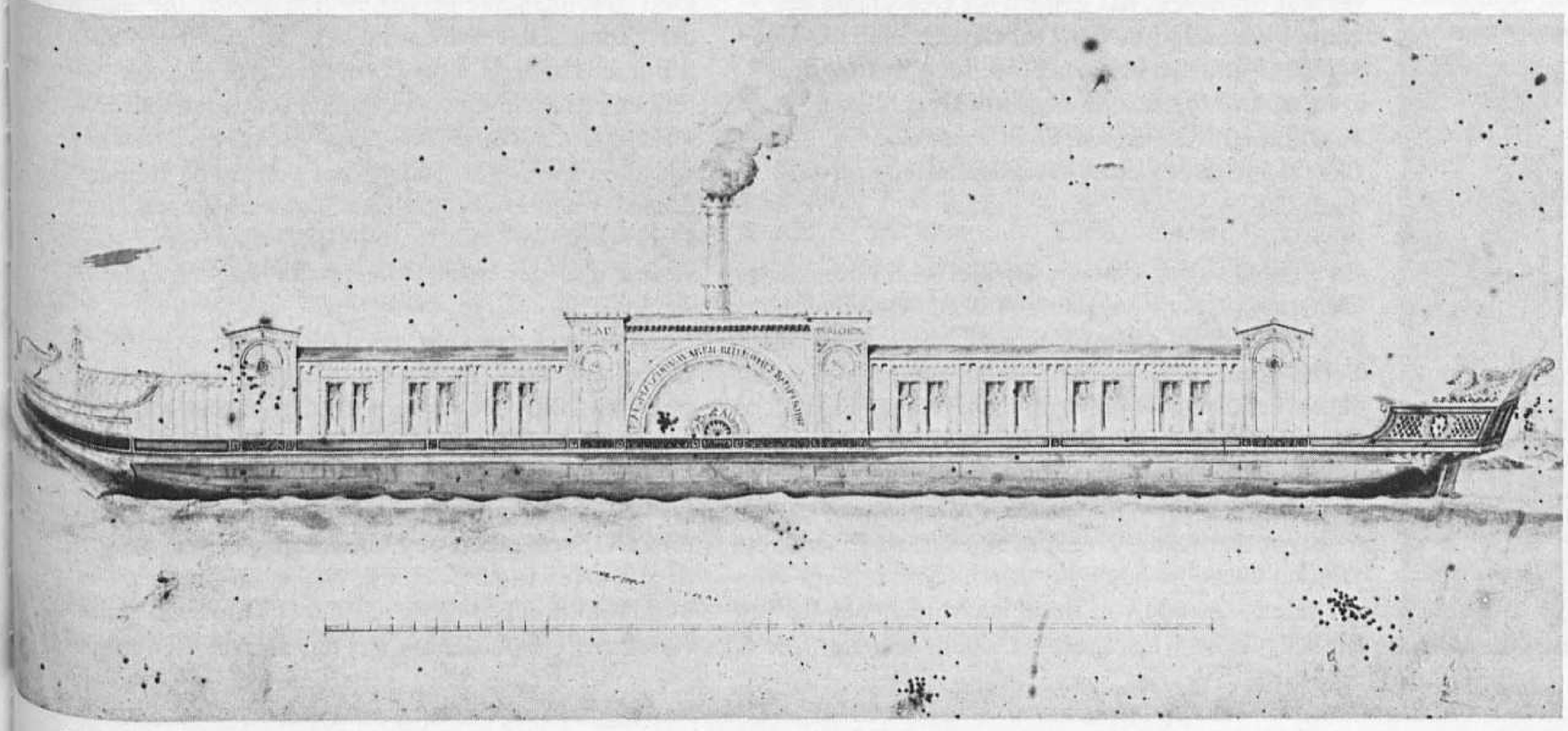
Die Idee zu seinen architektonischen Entwürfen entnahm er vermutlich regionalen repräsentativen Vorbildern, die an absolutistische Schloßarchitekturen erinnern. Geeignet erschien ihm offenbar die proportionale Gliederung der Bauelemente historischer Architekturen für die Konzeption seines Fabrikgebäudes. Die Rezeption geschichtlich bedeutender Bauwerke als Machtsymbol stand häufig als Gedankenhintergrund, diese Formen nun auch in die Industriearchitektur zu übernehmen. Daß Alban ein äußeres Erscheinungsbild seiner Fabrik widerspiegeln wollte, um einen Machtanspruch zu dokumentieren, ist kaum anzunehmen.

Die Fassadengestaltung dieses repräsentativen und imitierenden Gebäudes steht, wie bei entsprechenden Bauten dieser Zeit, in keinem Zusammenhang mehr mit der innerbaulichen Struktur. Im Mittelrisalit der Plauer Fabrik waren die Warenlager vorgesehen, in den beidseitigen Langhäusern die Werkstätten. Die Eckrisalite dienten dem Aufenthalt der Arbeiter und teilweise als Lagerräume. Das Gesamtgebäude strahlt in der von Alban skizzierten Parklandschaft die gewünschte vornehme edle Ruhe aus. Die Geschlossenheit des Baus betonte Alban durch die halbstöckig überhöhten Eckrisalite. Interessant ist seine Unentschlossenheit, in der Skizze zu ersehen, über die Gestaltung der Eingangssituation im Mittelteil des Gebäudekomplexes. Es sollte repräsentativ wirken, indem er hier eine weitere Etage einplante und darüber einen Turm stellen wollte, mit einer Fahne geschmückt.

Nach der Theorie des Kunsthistorikers Hans Sedlmayr hatten die historischen Architekturen abbildenden Sinn, »Bilder« des Himmels und des Kosmos.

Die sinnimmanenten Abbildfunktionen von Bau- und Ornamentelementen wurden auf die Industriearchitektur transponiert, um dem Symbol des Fortschritts einen orientierenden Wertmaßstab zu verleihen. Dies bedeutet, daß von außen Formen übernommen wurden, um den Dingen Gestalt und Bedeutung zu verleihen. »Hinter allem steht eine tiefe Unsicherheit gegenüber der eigenen Gegenwart und ihrem Verhältnis zur Vergangenheit.« (Peter Meyer). Sedlmayr sieht im Klassizismus des 19. Jh. eine bremsende Bewegung, ein Ausweichen in die Sicherung und den Halt des Humanen, der Versuch, in der verlorenen Substanz durch den Rückgriff auf die

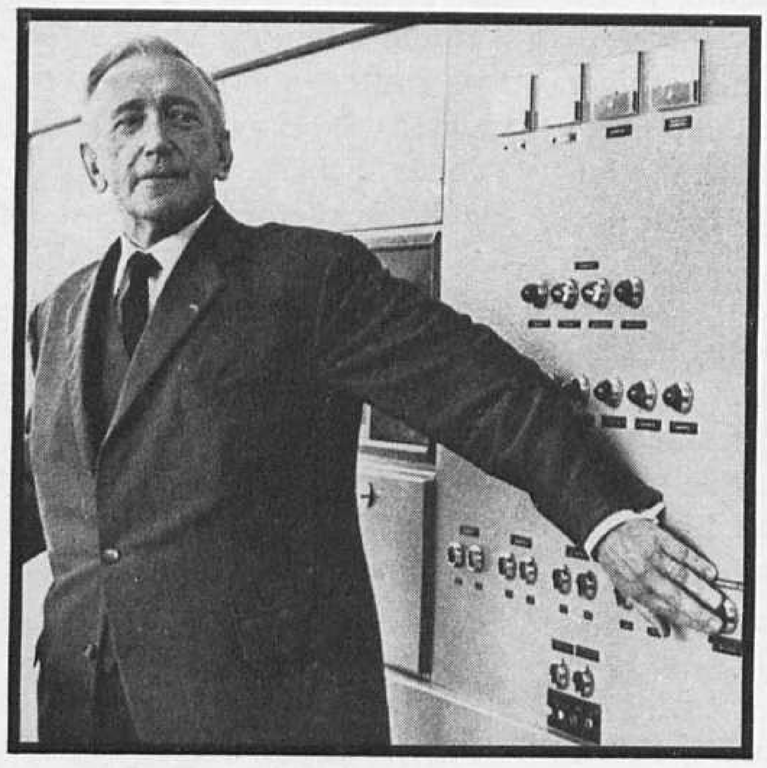
Formen in humanistischen Epochen Halt zu finden: im Humanen des Griechentums, der Gotik, der Renaissance.
Im Absolutismus wurde die Architektur, wie im Mittelalter, wieder die führende Kunst. Die Prachtentfaltung der Schloßarchitektur legitimierte die Macht des Herrschers als ein von Gott verliehenes Amt, zum Wohle des Volkes, als erster Diener des Staates. Deshalb konnten Vorbilder dieser Profanarchitekturen als ideale Sinnbilder für Industriearchitekturen gelten.
Die heuristische Realität dieser Epochen spielte keine Rolle. Wichtig waren die traditionellen Ideale, die durch ihre Imitation zum Idol wurden. Der Stilpluralismus des 19. Jh. war der geistige Ausdruck dieser Zeit. Seit etwa 1830 nahm der Klassizismus gelockertere Formen an. Während des sog. romantischen Klassizismus war es nicht möglich, eine eigene Gestaltungsform zu finden. Ignoriert wurde der Widerspruch – die Bindung an die Tradition, zugleich aber ihre Auflösung –, um wahlweise Stilelemente historischer Epochen imitieren zu können und sie für die Bedürfnisse der Gegenwart verfügbar zu machen. Der Romantiker Adam Müller schrieb: »Ein Jahrhundert der Surrogate für alles und jedes, für alle leiblichen, seelischen und geistigen Bedürfnisse des Menschen.« Architektur, besonders Fabriken und öffentliche Gebäude, aber auch Repräsentationsvillen, Schiffe und Maschinen, standen im Kontext zur Tradition im idealen Sinn, ohne jedoch den Sinngehalt wiedergeben zu können.
Alban gibt durch sein literarisches Werk einen interessanten Einblick in die Denkweise und Vorstellungen dieses Zeitabschnittes. Folgende Sätze in seinem Buch über Hochdruckdampfmaschinen sind prägnant für seine Einstellung und deuten auf das Verlangen, sich doch in gewisser Weise ein Denkmal zu schaffen.
Er schrieb: ». . . . ich verlange also nicht, daß man das Mitgeteilte und von mir zum Nutzen meines Vaterlandes Dargebrachte ohne weiteres annehme, nein! Ich bitte um Prüfung bescheiden, aber um eine wissenschaftliche, unbefangene und gerechte Prüfung, werth desjenigen Herzens, welches alles so freudig hingibt und uneigennützig opfert, um sein Scherflein im Tempel seines Vaterlandes darzubringen, welches sich so ermuthigt und erhoben fühlt, wenn man es nicht ganz unbeachtet läßt . . .« Die Idee, seine Maschine als Tempel für sein Vaterland zu errichten, zeigt seinen romantischen Patriotismus, den Wunsch nach der Einheit des Volkes und dessen Bewußtsein zum eigenen Vaterland. Dieser aufgesetzte Sinngehalt sollte in seiner Maschine zum Ausdruck kommen.
Heute steht die Hochdruckdampfmaschine, in Form eines Tempels, in der musealen Umgebung des Deutschen Museums in München. Sie wurde 1839 in Güstrow hergestellt, mit einer Leistung von 30 PS und war bis 1900 zum Antrieb von Textilmaschinen in Plau in Betrieb. Conrad Matschoß beschrieb 1940 die Albansche Maschine in den »Abhandlungen und Berichten des Deutschen Museums«: »Das Innere seiner Dampfmaschine sollte den Naturgesetzen gehorchen, aber die äußere Form sollte schön sein, und hier war Alban das Kind seiner Zeit. Es gab Lehrbücher für ionische, dorische und gotische Maschinen.«
Das Gebälk dieser Maschine wird von vier dorischen gußeisernen Säulen getragen. Der Architrav zeigt die Inschrift des Erfinders, als »Schöpfer« dieser Maschine: Dr. Ernst Alban 1840. Im Metopenfries befindet sich ein nationales Emblem, Albans patriotischem Geist entsprechend. Auf dem Gesims ruht eine Stahlplatte mit Bügel, zur Befestigung des Balancier. Der messingverkleidete, 60mal hin- und herschwingende Dampfzylinder ist in Form der klassischen dorischen Säule das Sinnbild vornehmer Ruhe. Interessant sind die Skizzen zur Gestaltung dieser Maschine. Alban zeichnete dazu einen Tempel mit Rundbogeneingang, der an die Wohnstätte eines Heiligtums erinnert. Ursprünglich war über dem Gebälk auch ein Giebel vorgesehen. Diese Maschine als Tempel wies somit auf eine ihr zugedachte Aura, die vormals nur sakralen Orten vorbehalten war. Gert Selle spricht von der sog. Maschinenkultur (ein Hilfsausdruck, der nicht die ganze alltagskulturelle Entwicklung und Tradition zwischen 1800 und 1850 umfassen kann).
Das Monument sollte Ausdruck des Ewigen und Unzerstörbaren werden. Alle Bereiche des Gestaltens hatten die Tendenz, monumentale Denkmäler zu schaffen. Albans Fabrik in Plau und die Hochdruckdampfmaschine wirkten entsprechend. Auch die hydraulische Presse stellte Alban auf einen Sockel und erhöhte damit symbolisch die Bedeutung der technischen Funktionalität.
Tradierte Werte sollten das Ideal des 19. Jh. werden. Architekturen stellten diese abstrakten Bestimmungen vor, die dem deutschen Geist gewidmet waren.
Ein anderer Grund, historische Bauformen zu übernehmen, war sicher auch der allgemein übliche ästhetische Geschmack. Klassik und Renaissance lieferten geeignete Bauelemente durch die Proportion ihrer Intervalle. Hohe, schmale Dimensionen konnten durch die gotische Formensprache bewältigt werden. Das Barock ermöglichte eine freizügigere, aufgelockerte Bauweise. Die römische Antike war das Vorbild der Renaissance, deren Fassaden gegenüber griechisch antiken Gebäudeansichten lebendiger erschienen. Die Architekturgliederung der Renaissance sollte der Ausdruck des organisch Natürlichen und zugleich des Vernünftigen sein. Die Säulenordnung der Renaissance galt für das Barock als Anleihe. In der Baukunst des Barock wird der Wille zum Universellen sichtbar. Für Albans gedankliches Konzept war der Stil seiner Zeit geeignet, sein ästhetisches und ethisches Empfinden formal zu dokumentieren.
Im Polytechnischen Journal schrieb Alban in »Mitteilungen aus meinem Leben und Wirken als Maschinenbauer«, über seine neueren Hochdruckmaschinenkessel. Mit pathetischen Deklamationen wandte er sich an seine Fachgegner und Ignoranten seiner Erfindungen: »Reißet ihr Zweifler daran, soviel ihr wollt, regt das gewerbetreibende Publikum so sehr dagegen auf, als es euch beliebt, ihr werdet mir mein bischen Verdienst nicht verkümmern, ihr werdet den Samen den ich ausgestreut, nicht ersticken; er werde



Albans Dampfschiff

Fortsetzung auf Seite 66

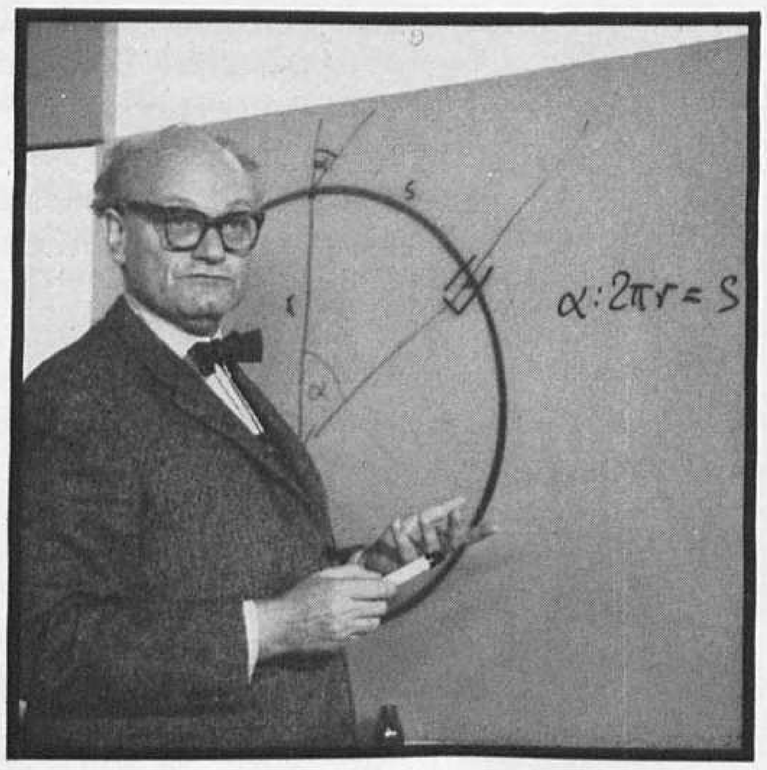
Christian Wallenreiter, der frühere Intendant des Bayerischen Rundfunks und Mitglied des Vorstandes des Deutschen Museums, ist im Alter von 80 Jahren verstorben



Der langjährige Intendant des Bayerischen Rundfunks, Christian Wallenreiter, ist tot. Mit den folgenden Worten gedenkt der derzeitige Intendant und ARD-Vorsitzende und Mitglied des Verwaltungsrates des Deutschen Museums, Reinhold Vöth, seines Vorgängers, der zu den herausragenden Persönlichkeiten des deutschen Rundfunkwesens zählt.

Es war am 18.8.1980 gerade drei Wochen her, daß Christian Wallenreiter 80 Jahre alt geworden ist. Feiern konnte er diesen Geburtstag nicht mehr. Er lag seit vor Weihnachten im Krankenhaus, und schließlich versagten Herz und Kreislauf. Aber er hat noch die Flut von öffentlichen Ehrungen und Glückwünschen erleben dürfen, die er wohl bescheiden abwehrte, die ihn vielleicht dennoch über diese letzte leidvolle Zeit ein wenig getröstet haben.
Aufgewachsen war Christian Wallenreiter in der aufgeklärt-konservativen, bürgerlichen Atmosphäre vor dem 1. Weltkrieg, erzogen in humanistischer Universalität, die Heimat und weite Welt, Mensch und Staat, Geschichte und Fortschritt in das rechte Verhältnis zueinander zu setzen suchte. Im Dienste Bayerns, als Verwaltungsjurist, hatte er sechs Lebensjahrzehnte vollendet, hatte sich mit idealistischer Hingabe dem Bildungswesen verschrieben. Die Berufslaufbahn des Ministerialdirigenten schien sich ihrem Ende zuzuneigen, als er 1960 zum Intendanten des Bayerischen Rundfunks gewählt wurde.
Bereits nach kurzer Zeit war er, auch dank seiner erstaunlichen Arbeitskraft, der selbstverständliche Chef des Hauses mit einer ganz unzeitgemäßen, respektgebietenden Würde. Was ihm entscheidend dabei half, war wohl, daß er ständig und mit allen »das Gespräch« suchte – das war sein Lieblingswort. Das Gespräch – nur darin sah er die geeignete und angemessene Form der Auseinandersetzung in der demokratischen Gesellschaft. Dabei war er kein Theoretiker; aber er hatte Prinzipien. Nicht Wahrheit verlangte er etwa von den Journalisten, aber Wahrhaftigkeit, Redlichkeit. Als Intendant wollte er ein »Wahrer der Freiheit eines redlichen Journalismus« sein. Und diese Redlichkeit, die Distanz zur Sache und zu den Menschen erfordert, übte er auch selbst.
Ein gutes Jahrzehnt hatte ich als Mitglied und als Vorsitzender des Rundfunkrates Gelegenheit, den Intendanten Wallenreiter zu erleben. Keiner kam ihm gleich in der Wegführungsfähigkeit und Fortschrittlichkeit seiner Ideen, auch nicht in der selbstbewußten Hartnäckigkeit, mit der er seine Vorstellung vertrat. Nobel, beweglich und fest zugleich.
In den zwölf Jahren seiner Amtszeit entstanden Schulfernsehen und der Vorläufer des Bayerischen Fernsehens, das Studienprogramm. Später kamen dann Telekolleg und Prix Jeunesse, der übernationale Wettbewerb für das Jugend- und Kinderfernsehen, hinzu. Das Internationale Zentralinstitut für das Jugend- und Bildungsfernsehen und die TR-Verlagsunion wurden in seiner Amtszeit gegründet. Im Hörfunk erfolgte der Ausbau des Symphonie-Orchesters des Bayerischen Rundfunks und die Einführung eines 3. Programmes, der Service-Welle von »Bayern Drei«.
Unabhängigkeit war bei Wallenreiter besonders ausgeprägt. Bedürfnislos, ansonsten uneitel, ohne persönliche Ambitionen, war er unempfindlich gegen äußeren Druck, ging es ihm stets nur um die Sache. So trat er offen und mutig für das Volksbegehren Rundfunkfreiheit in Bayern ein; so verklagte er denselben bayerischen Staat, dem er so lange als Beamter gedient hatte, als nach der Gründung des ZDF nicht nur das finanzielle, sondern auch das rundfunkpolitische Konzept der Bundesrepublik in eine Richtung gedreht wurde, die er für falsch hielt.
Als er 1972 in einen, wiederum sehr aktiven, Ruhestand trat, hatte er nicht nur sein Haus bestellt, sondern in den 12 Jahren seiner Rundfunkzeit dem Bayerischen Rundfunk und dem Rundfunk überhaupt in Deutschland Impulse gegeben, die aus der deutschen Rundfunkgeschichte nicht mehr wegzudenken sind.
Seit Anfang des Jahres haben ihn nur noch seine engsten Familienangehörigen gesehen. Als sein 80. Geburtstag nahte, begannen wir allmählich zu ahnen, daß er das Krankenhaus nicht mehr lebend verlassen würde. Auch dieses letzte Jahr hat er mit der ihm eigenen Würde durchgestanden, nicht in seinen Briefen aus dieser Zeit und nicht in den seltenen Telefongesprächen ist je eine Klage über seine Lippen gekommen.
Anspruchslos und bescheiden, wie er gelebt hat, hat er die Welt auch verlassen. Er braucht nicht die Bestätigung der Öffentlichkeit, welch erfülltes Leben er nun beendet hat. Umgekehrt: Die Öffentlichkeit braucht bei diesem Anlaß das Gedenken an diesen Mann – gerade weil es in unserer Zeit und unserer Gesellschaft so sehr an Vorbildern mangelt.

Joachim Otto Fleckenstein 1914–1980



Das Institut für Geschichte der exakten Naturwissenschaften und der Technik der Technischen Universität München, das Institut für Geschichte der Naturwissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München und das Forschungsinstitut des Deutschen Museums trauern um Dr. phil. nat. Joachim Otto Fleckenstein, o. Professor für Geschichte der exakten Wissenschaften und der Technik.

Es ist nicht ganz einfach für die Redaktion dieser Zeitschrift, dem vielseitigen und vielschichtigen Wesen Joachim Otto Fleckensteins auch nur annähernd gerecht zu werden. Daher wollen wir zuerst seine Schülerin, Frau Prof. Dr. Karin Figala, zu Wort kommen lassen:
»... Noch immer nicht können Freunde, Kollegen, Mitarbeiter und Schüler den völlig unerwarteten Tod von Professor Dr. Joachim Otto Fleckenstein fassen. Hatte er doch am Abend vor seinem Hinscheiden – gerade von Basel ins Münchener Institut zurückgekehrt – wie stets die Zuhörer seiner Vorlesung durch sein packend dargebotenes, ungeheuer weitgespanntes Wissen in seinen Bann gezogen. Und anschließend gelang es ihm sogar, die durch den Münchener Föhnwind allgemein recht matte Stimmung mittels seiner provozierenden, tiefschürfenden Fragen und Vergleiche in heftige Diskussionen aufzuheizen. Am nächsten Morgen warteten wir vergeblich auf unseren Meister, dessen Vitalität und geistige Spannkraft nach einer Operation im Herbst wieder völlig hergestellt schien und der noch voller Pläne für die Zukunft steckte ...«
Nun sei aus der sehr persönlich gefärbten Rede zitiert, die Prof. Dr. Adolf Gasser, Kuratoriums-Präsident der Otto-Spieß-Stiftung Basel, am offenen Grabe hielt:
»... Mit Joachim Otto Fleckenstein verließ uns ein Natur- und zugleich Geisteswissenschaftler von seltenen Geistesgaben und ein Charakter von bewundernswerter Eigenprägung. Nichts an ihm war von durchschnittlicher Art; dafür streifte vieles das Reich des Genialen. Die strenge Herrin, der er sein

Leben weihte, ja aufopferte, war die Wissenschaft als Ganzes. Sein impulsives und feuriges Temperament, wie es ihm die Natur mitgab, wäre dazu angetan gewesen, den Willen zur Objektivität zu schwächen. Doch wenn er auch in ersten Aufwallungen sich bisweilen im Ton und Urteil vergreifen konnte, so waren das nur Augenblicksreaktionen. Sein lauteres Streben nach Gerechtigkeit war in ihm noch weit mächtiger entwickelt als alles Subjektiv-Emotionale – und damit auch die Fähigkeit, sich selbst zu bändigen. Diese bewundernswerte Gabe der Selbstzucht machte denn auch ein Gutteil seiner geistig-seelischen Größe aus.

Als 1933 in Deutschland die Tyrannei der Unmenschlichkeit die Lichter der Freiheit auslöschte, da erkannte er, der sein Abitur eben mit Auszeichnung bestanden hatte, für sich nur noch einen Ausweg: die Emigration. Entschlossen wandte er sich der Schweiz zu, die ihm als mehrsprachiges Land schon von Kindheit an zum Ideal geworden war, und studierte an der Basler Universität Mathematik, Physik und Astronomie. Das Doktorexamen in diesen Fächern absolvierte er im Jahre des Kriegsausbruchs 1939. Die Kriegsjahre selbst sollten sich für ihn zu einer Zeit drückender seelischer Belastung gestalten. Die eidgenössische Fremdenpolizei in Bern weigerte sich wiederholt, dem jungen Ausländer den Rechtsstatus eines Emigranten zuzubilligen, und mehrfach entging er der Gefahr einer gewaltsamen Ausweisung ins verhaßte Nazireich nur in letzter Stunde.

Als Assistent an der Basler Sternwarte entwickelte sich Joachim Otto Fleckenstein von 1939–1953 zu einem meisterhaften Kenner der Positionsastronomie. Zugleich fand er damals an Prof. Otto Spieß einen Mentor, der ihn wegweisend in die Geschichte der exakten Naturwissenschaften einführte. Für beide Fachgebiete erlangte Fleckenstein 1948 die Venia docendi; wie fruchtbar er hier wie dort die Forschung zu fördern wußte, wird durch eine Fülle von wissenschaftlichen Aufsätzen jener und der folgenden Jahre aufs klarste belegt. Wiederum unter dem bestimmenden Einfluß von Spieß, wandte er sich von 1954 ab mehr und mehr den Aufgaben der Bernoulli-Edition zu – nicht zuletzt aus Dankbarkeit gegenüber der Humanistenstadt Basel, die ihn 1953 ins Bürgerrecht aufgenommen hatte. Unsere Stadtrepublik war um die Wende vom 17. zum 18. Jahrhundert zu einem der Zentren mathematischer und physikalischer Forschung aufgestiegen: dank den Bernoullibrüdern Jakob und Johann, den Stammvätern einer ganzen Familie von Naturgelehrten, und Otto Spieß sah eine seiner Lebensaufgaben darin, die Werke aller Bernoullis in einer kritischen Gesamtausgabe zu vereinen – unter dem Patronat der Naturforschenden Gesellschaft Basel. In seinem Schüler Fleckenstein erkannte der greise Editor den kongenialen Nachfolger, dem er die Fortführung jenes großgeplanten Gesamtwerkes für die kommenden Jahrzehnte getrost anvertrauen durfte.

Es ist erstaunlich, mit welcher Gründlichkeit sich Fleckenstein in diese neue Lebensaufgabe einarbeitete – gleichsam so nebenbei zu all seinen sonstigen Belastungen und Pflichten. Fürs erste verschaffte er sich eine umfassende und detaillierte Kenntnis sämtlicher Werke der Bernoulli-Dynastie mit Einschluß ihres privaten Briefwechsels; zumal für deren beide Stammväter gab es schlechterdings kein Quellenstück, das er nicht stets präsent vor Augen hatte. Gleichzeitig jedoch vertiefte er sich in die gesamte Philosophie jenes für die geistige Entwicklung Europas so fundamental wichtigen Zeitalters. Wie souverän er die schwierige Materie zu meistern wußte, bezeugt in erster Linie seine 1958 erschienene Leibnitz-Monographie: eine wegleitende Studie über ›Barock und Universalismus‹ von 200 Seiten. Das alles ging Hand in Hand mit einer unglaublich weiten Wirksamkeit über die Schweizer Landesgrenzen hinaus: zeitweiligen Lehraufträgen in Mainz und Darmstadt (1950/53), Mitarbeit an der Sternwarte Mailand (1954–1963), Gastprofessur in Berlin (1960) und in Izmir (1962), Besuchen an USA-Universitäten (1962), sowie mit einer Menge von internationalen Ehrungen durch Akademien und Gesellschaften zu Paris, London, Moskau und viele andere mehr.

Als Autorität der europäischen Gelehrtenrepublik erhielt Fleckenstein 1963 einen Ruf an die Technische Universität München. Dort hat er als Ordinarius für Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Institutsvorsteher über 16 Jahre lang eine überaus fruchtbare Tätigkeit entfaltet und, wie auch in Basel, junge Forscher fürsorglich und erfolgreich bei der Ausarbeitung ihrer Dissertationen betreut und geleitet...

Zu seinem aufreibenden Münchner Ordinariat übernahm der Rastlose seit Mitte der 1970er Jahre einen weiteren Lehrauftrag an der Universität Turin. Von allen Nationalkulturen Europas fühlte sich der geborene Kosmopolit zur italienischen besonders stark hingezogen. In einem Lande, wo temperamentvolles Aufbrausen zum täglichen Leben gehört und von niemandem verübelt wird, mußte er sich von vornherein wohlfühlen. Die unkomplizierte Lebensfreude der Italiener entsprach irgendwie seinem innersten Wesen, wie er denn auch in seinem politischen Wirken zu Basel mit den Tessinern enge Verbindungen pflegte und von ihnen als ihr Vertrauensmann in den Parteivorstand abgeordnet wurde. Dem heißgeliebten südlichen Nachbarland entstammte auch seine Gattin Regina Gallo; sie schenkte dem Nomaden, der zuletzt zwischen drei Universitätsstädten hin- und herpendelte, die unentbehrliche Wärme und Geborgenheit.

Unter den drei akademischen Wirkungsstätten Fleckensteins blieb Basel doch immer so etwas wie das Zentrum seines Herzens. Hier am Rheinknie wirkte er gleichsam inmitten Europas; hier behielt er ständig seinen offiziellen Wohnsitz und freute sich, seit 1968 einer Stadtrepublik als Mitglied des Weiteren Bürgerrates und dessen Sozialdemokratischen Fraktion auch politisch dienen zu können – als nobile officium in unserer res publica. Als er gar in den letzten Jahren am St. Albanrheinweg eine geräumige Wohnung fand, direkt über dem Rheinstrom, da war ihm diese Zufluchtsstätte weit mehr als ein bloßer Alterssitz; der Blick auf den völkerverbindenden Fluß galt ihm als Symbol seines eigenen Kosmopolitentums. Doch an unserer Universität fand er nicht so viel Gegenliebe, wie er sie sich erhoffte. Jene Ecken und Kanten, wie sie dem leidenschaftlichen Mann eigen waren, seine ›goldenen Rücksichtslosigkeiten‹, wurden nicht überall leicht ertragen. So blieb er, der Münchner Ordinarius, an unserer Hochschule zeitlebens nur Privatdozent: eine Art Außenseiter mit befristeten Lehraufträgen...«

Einen Charakterzug Fleckensteins kann man nicht verleugnen, nämlich seine starke Originalität. Eine Originalität, die von der Eigenständigkeit seiner Gedankengänge ebenso geprägt war wie von seinem ungeheuren Lebenswillen und von seiner geradezu unfaßlichen Begabung, mit Widrigkeiten zu leben und sie zu überwinden. Nur wenige wußten, welches Hemmnis für ihn seine fast vollständige Blindheit darstellte, die er mit einem geradezu phänomenalen Ortsgedächtnis kaschierte und die seine Marotte, manchmal durch verschlossene Glastüren marschieren und bei Rot Hauptverkehrsstraßen überqueren zu wollen, als schrullige Eigenheit erscheinen ließ, was in Wahrheit jedoch bitterer Ernst war.

Nie werden seine Zuhörer vergessen, mit welcher Mühe er vor jeder Vorlesung seine Zettelchen nach allen vier Ecken und Vor- und Rückseiten um und um wendete, sie nur mühsam mit und ohne Brille – letztere manchmal abnehmend und als Lupe benutzend – stumm las, um sie dann mit unendlicher Grandezza von sich zu schleudern, mit beträchtlicher Lautstärke seine Vorlesung begann, ohne das Manuskript auch noch einmal eines einzigen Blikkes zu würdigen. Am Ende der Vorlesung war er erschöpft und über und über von Kreidestaub bedeckt. Es war nicht immer leicht, seine Meinungen zu teilen. Doch war niemals eine seiner vielen Vorlesungen langweilig gewesen.

Ich hoffe, man wird verzeihen, wenn hier zwei hübsche und typische Begebenheiten preisgegeben werden, die beide ganz bezeichnend einige hervorstechende Eigenheiten seines Charakters aufzeichnen.

Da war einmal seine Sportlichkeit. – Daß er als Student ein preisgekrönter Speerwerfer war, dürften nur noch manche wissen. Auch war er ein ebenso begeisterter wie lautstarker Schwimmer.

Dann war da noch sein ausgeprägter Sinn für Rechtlichkeit, durch den manche Fehde um einen hartnäckigen Kombattanten bereichert wurde. Man muß gestehen, daß er ein Mensch war, der Streit durchaus genießen konnte. Mehr als einmal haben Freunde erlebt, daß er mit seinem charakteristischen Ruf – fast könnte man schon sagen »Schlachtgesang« – aus einer völlig zerstrittenen Sitzung stampfte mit einem gutgelaunten: »Es war sauluschtig!!« auf den Lippen.

Mit besonderem Stolz diente er dem politischen Leben seiner Heimatstadt Basel, wobei für ihn die Probleme Basels stets eingebettet blieben in die gesamte Problematik dieser runden Erde.

So bescherte er seinem Auditorium eine Reihe heiterer Begebenheiten: »Eines Morgens kam er in das Laboratorium der Abteilung Chemie des Deutschen Museums mit einem nicht übertrieben weißen Taschentuch in den Händen, das einen gewaltigen Rostfleck in der Mitte zeigte. Gerne war man bereit, den Rost chemisch zu entfernen, doch wollte man natürlich wissen, wie dieser Rostfleck gerade dorthin gekommen war. Er aber sagte nur: »Ach wissen Sie, ich schwimme gerne!« – »Na und?...« – »Ich schwimme gern im Rhein bei Basel«, erklärte er. »Immer wenn ich schwimme, binde ich mir ein Taschentuch auf den Kopf!... Da habe ich einen Tanker gerammt!« Seinem zornigen Blick folgte eine lange Betrachtung, daß er zumindest nach Schweizer Recht Vorfahrt gehabt hätte. Daran schloß sich eine Vorlesung über Schweizer Schifffahrtsrecht an. Wir haben ihn immer bewundert.

Fortsetzung von Seite 63

aufgehen zu meiner Freude und Genugthuung, und geht er erst auch dann auf, wenn ich nicht mehr bin, er wird aufgehen, und mein Name wird dann nicht vergessen werden, je mehr er von euch verkleinert wurde. Versucht nur, was ich euch empfehle, dem ich so laut und so warm das Wort rede, nicht aus Stolz und aus Eitelkeit, sondern weil mir ein wahrer segensreicher Fortschritt so sehr am Herzen liegt, weil ich wünsche, daß mein freudiger Drang, mich nützlich zu machen, nicht in meinem Herzen klanglos verhallen möge, sondern zur Wirklichkeit führe.«

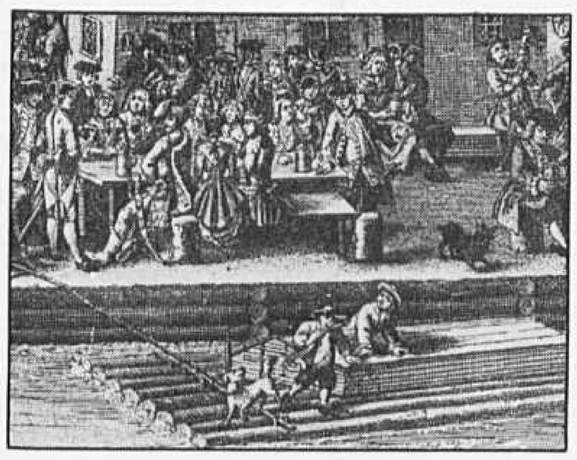
Seine Würdigungen galten dem praktischen Dirigenten der Maschinenbauanstalt Magdesprung, Dr. Lüders, der das Albansche Prinzip für Dampfmahlmühlen erfolgreich anwandte. Albans öffentlicher Dank galt diesem Mann, der »in einem höheren Sinn den Fortschritt liebt, einen selbständigen Schritt weitergeht und nicht nur andere, vorzüglich englische Ware abschreibt, vielmehr alles Deutsche mit warmen Interesse auffaßt und würdigt und weiter zu verbreiten sucht«. Albans prophetisch klingende Appelle galten den Industrieunternehmern, ein aufmerksames Interesse an seinen Erfindungen zu beweisen, die er im Interesse der Wissenschaft und zum Nutzen des deutschen Vaterlandes schuf. Albans Lebensprinzip waren Bescheidenheit, Wahrheitsliebe und Patriotismus.

Erst längere Erfahrung mit seinen Konstruktionen war die Voraussetzung, eine Abhandlung über ihre Anwendbarkeit und Vorteile zu veröffentlichen. Energisch verurteilte er die Scharlatanerie und Sensationsmacherei anderer Erfinder, insbesondere jene, die ihn in seiner Tätigkeit kritisierten: »Solche Leute beweisen indessen nicht allein, daß das Interesse der Wissenschaft bei ihnen an kleinlicher Schelsucht und Verachtung alles Deutschen und Vaterländischen scheitere, sondern auch, daß sie noch wenig eingedrungen sind in die Geheimnisse des Hochdrucks. Nur der Praktiker, der ein Heer von Versuchen in diesem Felde an sich vorübergehend sah und die größere oder geringere Leichtigkeit der Auflösung der Aufgabe ganz erkannt hat, nur der gründliche Forscher, der einen tiefen Einblick in die Geheimnisse der Natur that, steht auf einem Standpunkte, um die Umstände und Einrichtungen genau aufzufassen und zu würdigen, die meinen Kesseln das Gedeihen versprechen und ihren Erfolg für alle Zeiten garantieren, wenn sie jetzt auch erst auf dem Wege einer höheren Vollendung begriffen sind und Veränderungen an ihnen nötig werden ....« Albans wissenschaftlich fundierte und praktisch erprobte Konstruktionen entsprachen seiner logischen naturwissenschaftlichen Einsicht. Er handle der Schöpfung gemäß, wie er es selbst bezeichnete. Seine Wahrheitsliebe hatte einen fast religiösen Anspruch. Vorläufige Mängel seiner Erfindungen und seine konstruktiven Vorhaben zur Verbesserung legte er offen dar, während andere Konstrukteure teilweise glaubten, Naturgesetze revidieren oder sogar ändern zu müssen, da sie sich die Vorgänge bei der Umsetzung von Energie in Kraft durch Hochdruckdampf nicht erklären konnten. Um so mehr betraf es die Persönlichkeit Albans, wenn er unqualifiziert kritisiert wurde, oder andere Wissenschaftler – so Alban – ihn in unedlem Eifer versuchten zu verkleinern und so seinen patriotischen Bestrebungen möglichst viel Hindernisse in den Weg legten.

Die Gegensätze, der technische Fortschritt durch die damals Aufsehen erregenden Erfindungen und der Rückgriff in die Romantik der Naturphilosophie, der antiken und mittelalterlichen Ideale, der historischen Baustile, sind repräsentativ in der Persönlichkeit Ernst Albans vereint. Alban war Wissenschaftler, Techniker und erfolgreicher Unternehmer. Seine romantischen Ambitionen lassen sich, oberflächlich gesehen, nicht mit seiner Tätigkeit vereinbaren.

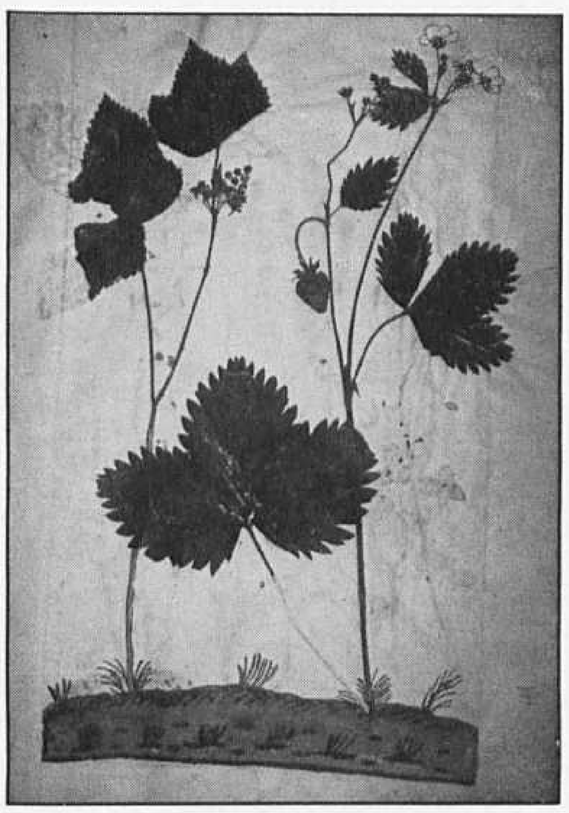
Die Mystifizierung der Technik konnte nicht den geistigen Ersatz für eine transzendente Macht liefern, die dem Menschen Halt und Geborgenheit geben konnte. Die Realität bewies, daß der Mensch Gefahr lief, sich vom Fundamentalen und umfassend Menschlichen zu entfremden. Phänomenal sichtbar war der Mißstand im sozialen Gefälle und in der Unzufriedenheit der Arbeiter. Das monumentale Äußere der Industriearchitekturen mußte über diese Realitäten hinwegtäuschen, den Glauben an die Technik vermitteln und den Machtanspruch des Bürgertums annehmbar dokumentieren. Dem hochstilisierten Dasein, um den historischen Idealen Genüge zu tun, entsprach andererseits die Sehnsucht nach dem Einfachen, Zwanglosen, Natürlichen. Die Diskrepanz zwischen der Euphorie des technischen Fortschritts und der undefinierbaren Angst des auf sich allein gestellten Menschen, der sich der Natur gegenüber als machtlos erkennen mußte, dieses Erleben wurde sinnlich erfaßt und trat unbewußt im Gestaltungsbereich zutage. Inzwischen ist die historisierende Zeittendenz des 19. Jh. zu überschauen und zu begreifen. Symptomatisch wurde sie zunächst im Literarischen und dann im Gestaltungsbereich der bildenden Kunst. Sedlmayr schreibt vom »Verlust der Mitte«. Der Verlust dieser idealen Mitte bedeutet für den Menschen, daß er den Bezugspunkt verlor, einen Halt zu einer glaubhaft höheren Macht. Andere Orientierungsmaßstäbe wurden gesucht, um die Sinnlosigkeit und Leere zu überbrücken. Dies sind die Monumentalbauidee der Industriegesellschaft, der Maschinenkult und adäquat dazu die romantische Sehnsucht nach den Idealen der Winckelmannschen Antikeninterpretation »Edle Einfalt, stille Größe«, dem aufgeklärten selbständigen, aber in sich selbst gefestigten Menschen der Renaissance, der Glorienambiente des Sonnenkönigs. Im Rückgriff auf die Gotik liegt aus heutiger Sicht die Rückbesinnung auf ein abstraktes Ideal, der mittelalterlichen Ordnung als entsinnlichtes philosophisches System. Doch der Klassizismus selbst war von rein abstrakten Ideen geprägt und deshalb materialistisch, aber nicht mehr sinnlich faßbar. So ist auch die Romantik des Klassizismus zu erklären, die notwendig als Gefühlsersatz diente. Albans Aquarelle offenbaren derartige Empfindungen. Die Melancholie der Vergänglichkeit zeigt die symbolhaft abgebrochene Säule. Nach der Deutung Sedlmayrs ist die Säule ein Sinnbild der Verbindung zwischen dem Irdischen und Gott. Diese Verbindung ist jäh abgebrochen, ebenso die wahre Bindung an die geschichtliche Vergangenheit. Der verwüstete Baumstamm deutet die Zerstörung der Natur, als Folge der Mißachtung der Naturgesetze. Das beschädigte Tongefäß ist eine Allegorie der Zerstörung des Menschen selbst. Seine »äußere und innere Schale« ist zerbrochen und die große Sehnsucht, ein humanes Bezugsfeld wiederzufinden, wird sichtbar. Der Baum trägt aber auch noch junge grüne Triebe und ein kleiner Lorbeerkranz ziert einen Ast. So steht der Allegorie der Vergänglichkeit die Hoffnung gegenüber, das klassische Ideal verwirklichen zu können. Alban malt romantische Schäferidyllen und Burglandschaften, eine friedliche Ländlichkeit und das Ritterideal. Beides war zu keiner Zeit real existent und gerade im technischen Industriezeitalter sind diese Darstellungen als Suche nach einem neuen Weltbild zu verstehen. Im technischen Gestaltungsbereich kam das romantische Empfinden zu teilweise eigenartigen Ausdruckserscheinungen. Ein Beispiel ist Albans Dampfschiff. Die theatrale Kulisse verbirgt die Energie der Dampfkraft im mittleren Baukubus der Gartenresidenz auf diesem Schiff. Der halbkreisförmige Bogen, mit der Aufschrift »Plau – Malchow – Waren – Roebelsches – Dampfschiff« umfaßt die breite Kammuschel. Ein kleiner Halbkreis, mit der Inschrift »Dr. Ernst Alban«, begrenzt einen Strahlenkranz, die Sonne. Die Halbkreissymbolik steht hier für ein technisch geprägtes Universum. Der Halbkreis, die Andeutung einer Wölbung ist dem römischen Triumphbogen entnommen, später erhält sie die Bedeutung des christlichen Universums, als Symbol des Himmelsgewölbes und dem Tor zum Paradies. Die Verbindung zur antiken Mythologie prägt der Name des Schiffes »Schwan«. Apolls singender Schwan, die Allegorie der Oper, begleitet das Schiff stolz in die Zukunft. Die Ideale der Antike und des Christentums, vereint mit den Zukunftsmöglichkeiten der Technik sollen das neue humane Zeitalter bestimmen.

Vorschau



»Schiffahrt« und Wasserbau im südlichen Bayern. Die Ausnützung und Beherrschung der Wasserkräfte für den Verkehr erforderten eine ausgefeilte Technik. Das »Geradesprengen« von Flußläufen gehörte ebenso dazu wie das Errichten von Klausen und das Graben von Kanälen.

(Claus Priesner)



Nach mehr als ein Jahr dauernden Restaurierungsarbeiten, die von erfahrenen Spezialisten des Senckenberg-Museums in Frankfurt am Main durchgeführt wurden, ist eine der ältesten Pflanzensammlungen Deutschlands jetzt wieder im Deutschen Museum, wo sie als einer der kostbarsten Schätze unter den »Rara« der Bibliothek sorgsam gehütet wird – Grund genug, sich mit der Geschichte der Herbarien zu beschäftigen und dann den Verfertiger unseres Herbars, den schwäbischen Schulmeister und »Simplicisten« Hieronymus Harder, vorzustellen.

(Karin Figala)

DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,
intorno à due nuoue ſcienze
Attenenti alla
MECANICA & i MOVIMENTI LOCALI,
del Signor
GALILEO GALILEI LINCEO.
Filoſofo e Matematico primario del Sereniſſimo
Grand Duca di Toſcana.
Con vna Appendice del centro di grauità d'alcuni Solidi.
IN LEIDA,
Appreſſo gli Elſeuirii. M. D. C. XXXVIII.

Erst die neuere Geschichte hat einen Zugang zur Energievorstellung gefunden. Beginnend kaum vor GALILEI (sein hierfür wichtigstes Werk »DISCORSI« erschien 1637/38), brauchte die Wissenschaft mehr als drei Jahrhunderte, um zur Einsicht in die umfassende Bedeutung des Energiebegriffs zu gelangen. Ein vorläufiger Abschluß war dann erreicht, als HELMHOLTZ die von MEYER und JOULE erreichten Klärungen in das Lehrgebäude der damaligen Zeit übernahm.

(F. D. Erbslöh)

Auch die Technik konnte dem Schicksal nicht entgehen, der Karikatur als Zielscheibe zu dienen. Der schon immer als bedrohlich angesehenen Übermacht von Naturwissenschaft und Technik begegnete die Menschheit mit der Waffe des Humors und der Satire. Kultur & Technik wird dieses Thema in loser Folge behandeln.

Bild- und Quellenhinweis:

Seite 12–18: Dr. Kraetz. Wir danken für die freundlichen Genehmigungen, Bilder für die Seiten 25–37 aus ihren Verlagswerken abzudrucken, den Verlagen: Georg Thieme, dva, Rowohlt, Fischer, C. J. Buchner und Tettner. Alle übrigen Abbildungen: Deutsches Museum, München.

Herausgegeben von Gustav Weiß, Berlin, erscheint seit September 1979 jeden zweiten Monat die deutschsprachige, bereits international verbreitete Töpferzeitschrift.

KeramikMagazin

Die bisher erschienenen Hefte 1 + 2/79 und 1 — 3/80 sind bereits vergriffen. Der vollständige Jahrgang 1979/80 wird voraussichtlich 1981 nachgedruckt. Vorbestellungen zum Preis von DM 48,— sind ab sofort möglich.

Im Abonnement (6 Hefte) ab Heft 4/80 (Juli/August) DM 32,— incl. Porto. Im Fachhandel, auch als Geschenkabonnement. Einzelheft DM 6,—.

Keramik im Museum gibt Aufschluß über die Entwicklung des Töpferhandwerks und der Kunstkeramik.

Nicht nur im Deutschen Keramik-Museum in Düsseldorf oder im Deutschen Museum in München befinden sich Sammlungen und Hinweise, sondern auch in zahlreichen anderen, insbesondere Heimatmuseen.

Daher erscheint im Herbst 1980 ein erster Töpferei- und Keramik-Museums-Führer:

ALMANACH KREATIVE KERAMIK

mit Verzeichnis von Töpferei- und Keramik-Museen im deutschsprachigen Raum.

11,5 x 18 cm, geb., ca. 120 S., zahlreiche Abb., DM 10,—

Probehefte durch

A. R. Gantner Verlag
Kommanditgesellschaft
Beckagässle 4, Postfach 225
FL-9490 Vaduz
Fürstentum Liechtenstein

oder

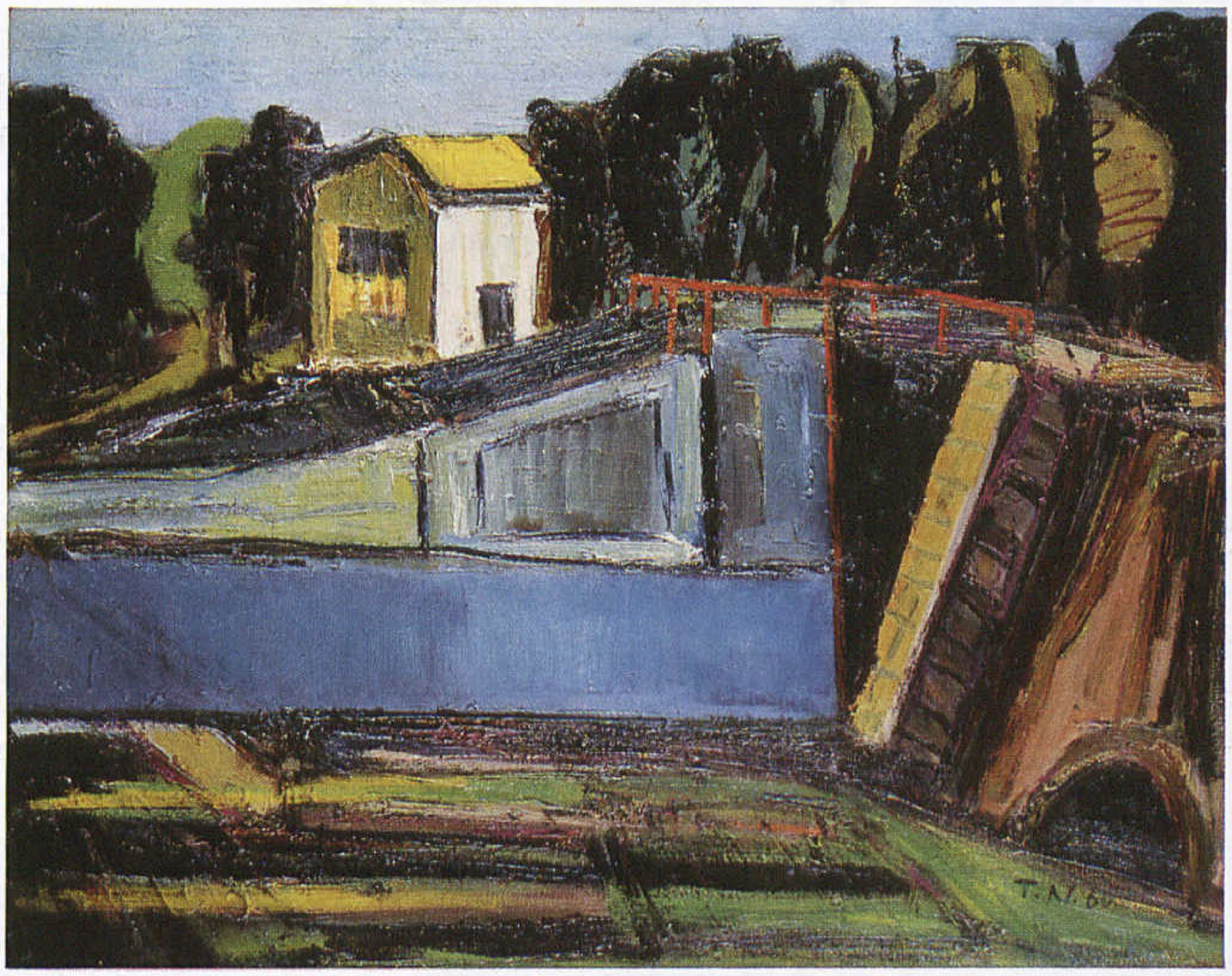
Gisela Aumann
Verlagsvertretung
Steinfelder Str. 10

D-8770 Lohr am Main

»PIPERDRUCKE *fanden in den vergangenen Jahren Tausende von Freunden … Auch der kunstpädagogische Wert der* PIPERDRUCKE *ist unbestritten. Von Lehranstalten werden die Drucke häufig benutzt, um die materiellen Kenntnisse europäischer Malerei zu vermitteln und in die Kunst des Sehens und Betrachtens einzuführen«*

schreibt die Zeitung DIE TAT in Zürich

Thomas Niederreuther (*1909) »Schleuse bei Carcassonne« 80 : 100 cm PIPERDRUCK Nr. 258



Mit über 200 originalgetreuen Reproduktionen in Faksimilequalität von bedeutenden Werken älterer und jüngerer Meister beschreibt das Programm der

PIPERDRUCKE

einen eindrucksvollen Bogen über die wesentlichen Leistungen abendländischer Malerei.
Prospektmaterial übersenden wir Ihnen gern.

DIE PIPERDRUCKE VERLAGS-GMBH MÜNCHEN
Postfach 900740 · 8000 München 90 · Telefon (089) 662493