

KUNST UND TECHNIK

Fliegerei in der Bildenden Kunst





MUSEEN Glücksfall Tuchfabrik Müller

Argernis der Stadtplaner um 1900

KERNSPALTUNG

Die geheimen Protokolle von Farm Hall



Bei Opel kommt die Bahn zum Zug.

Nicht jedermann wird in einem Automobilunternehmen 19 Lokomotiven erwarten. Oder 900 Großraum-Waggons. Oder neun Bahnhöfe.

Wir haben sie.

Opel wird in diesem Jahr mehr als 700.000 Tonnen auf der Schiene transportieren. Das entspricht 95 Prozent des gesamten Verkehrs zwischen neun Werken in Europa. So hat denn die Aussage, daß Opel-Automobile "wie auf Schienen" fahren, eine doppelt gute Bedeutung:

Opel setzt auf die faire Partnerschaft der Verkehrssysteme.



Zum Titelbild: Mario Sironi, Gelbes Flugzeug mit Stadtlandschaft, 1915. Mit Genehmigung des Rheinischen Bildarchivs Köln (Bildquelle) und des Museums Ludwig Köln (Besitzer).

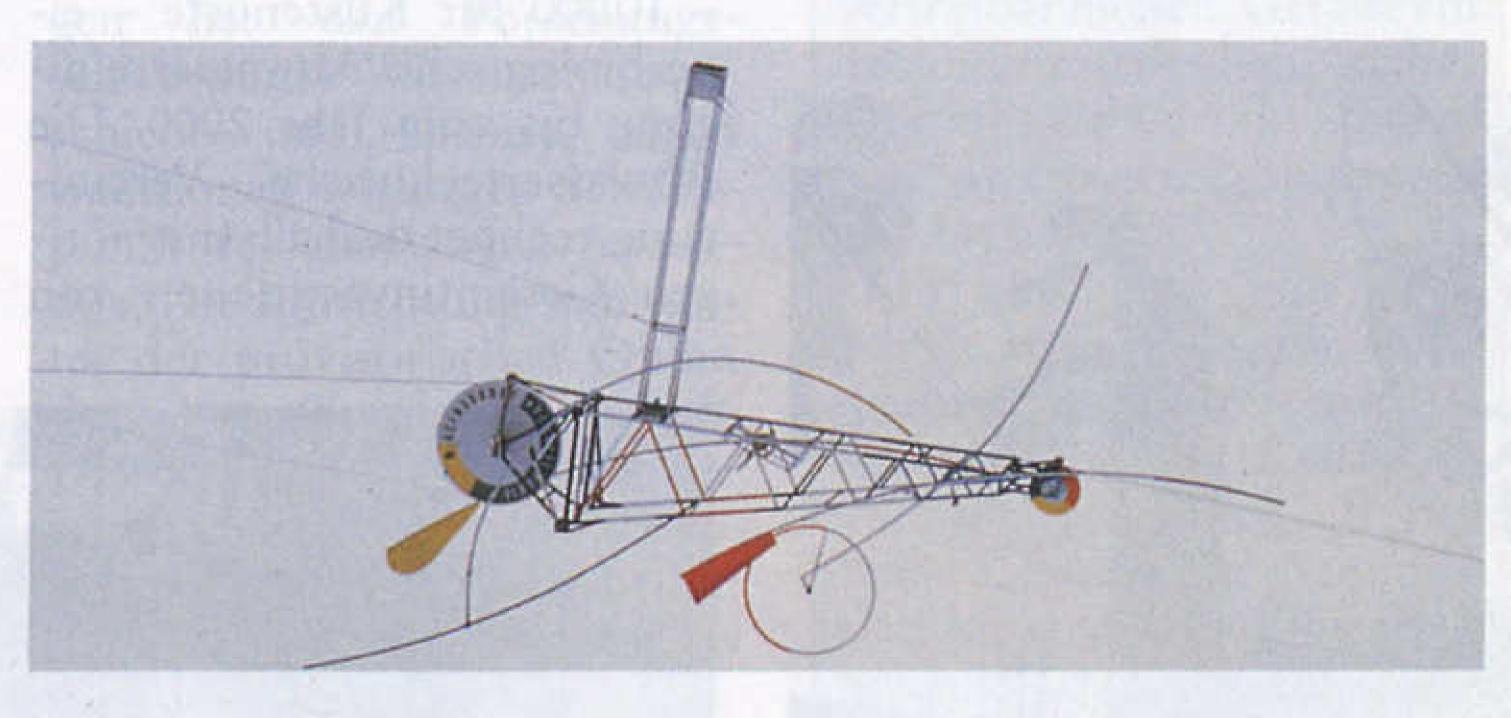
KULTUR & TECHNIK RUNDSCHAU	4	BUCHESSAY	38
Nachrichten zu Technik, Kultur und Technikgeschichte	Christiane und Hans-Liudger Dienel	Das Erwachen des Homo faber Zum Erscheinen der Propyläen-Techn	Hermann Glaser ikgeschichte
FLIEGEREI IN DER KUNST	10	DIE DEUTSCHE ATOMBOMBE	46
Die Wandlungen des Ikaros	Andrea Lucas	Wie ein Mythos entsteht	Mark Walker
Künstler entdecken das Fliegen		Die Protokolle von Farm Hall	
BILDER AUS DER TECHNIKGESCHICHTE	20	TECHNIKMUSEEN	50
Schiffahrt aus der Steckdose	Jobst Broelmann	Der Stoff der Tradition	Norbert Lambert
Die Elektrifizierung des Teltow-Kan	als	Die Volltuchfabrik Müller	
BINNENSCHIFFAHRT	22	GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR	58
Canal du Midi	Uwe Burghardt	Daten zur Technikgeschichte	Sigfrid von Weiher
Ein merkantilistischer Verkehrsweg		DEUTSCHES MUSEUM	62
EISENBAHN	30		Rolf Gutmann
Störfaktor Bahnhof "Altlasten" der Verkehrsplanung	Wolfgang R. Krabbe	SCHLUSSPUNKT	64
		Kunst für den Kosmos	Dieter Beisel
WISSENSCHAFTSGESCHICHTE	36	Raketengeschichten aus Kasachstan	
F ₂₋₁ 1. 0	Kurt-R. Biermann		
Euler ließ ein Schiffchen schwimmer Modellbau im Dienste der Theorie	Kurt-K. Diermann	VORSCHAU/IMPRESSUM	66

HOMO FABER. Von
der Erfindung von
Techniken zur Kultivierung des Landes
bis zu moderner
Technik war es ein
weiter Weg.
Hermann Glaser
nimmt das Erscheinen der PropyläenTechnikgeschichte
zum Anlaß für eine
Betrachtung.
SEITE 38



CANAL DU MIDI.

Die Idee eines künstlichen Wasserweges zwischen Atlantik und Mittelmeer war weit älter als das Vorhaben Pierre Paul Riquets, dem die Realisierung gelang. Er löste technische, finanzielle und Probleme der Arbeitsorganisation in einer zuvor unbekannten Größenordnung. SEITE 22



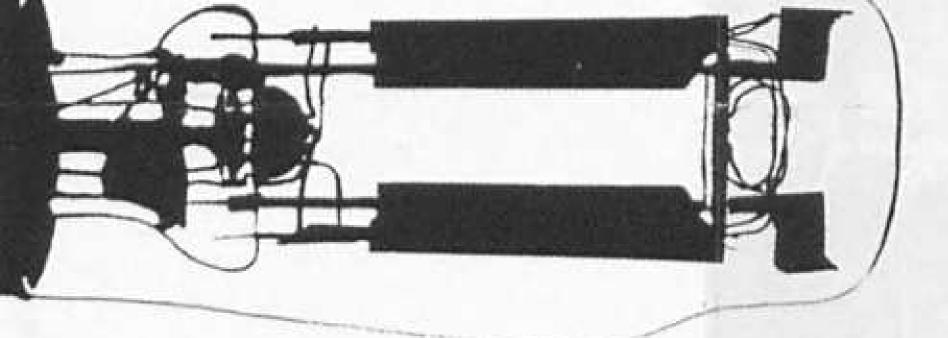


FLIEGEN. Seit der
Antike haben sich
Künstler mit dem
Thema Fliegen
beschäftigt. Im
Rahmen der Eröffnung der Flugwerft
Schleißheim wurde
eine Reihe von Arbeiten heutiger Künstler
gezeigt – Anlaß für
eine Darstellung des
Fliegens in der Kunst.
SEITE 10

GESCHICHTE DER FERNSEHROHRE

Berlin, ein Mekka der Röhrenzeit, hat durch die Wiedervereinigung ein kleines Spezialmuseum für die Geschichte der Fernsehelektronik erhalten. Die Zukunft dieses Industriemuseums ist allerdings ungesichert. Es verdankt seine Entstehung der Initiative zweier Mitarbeiter des Ostberliner Werkes für Fernsehelektronik bis 1945: AEG Röhrenfabrik Oberspree -, Winfried Müller und Joachim Kuhlmann. Sie sicherten auf ihren Streifzügen durch das Werk historische Originale und schufen im markanten Werksturm, 1916 von Peter Behrens erbaut, die Sammlung "Technik im Turm". Alles, was im Osten mit Röhren möglich war, ist hier zu sehen; zum Beispiel ein Störsender von 1952, dessen Jaulton den Empfang des RIAS-Programms unmöglich machen sollte.





Berliner Röhrenmuseum im Turm mit noch ungewisser Zukunft.

Die Treuhand mußte das Unternehmen von 9000 auf 800 Mitarbeiter zurechtstutzen, bevor sie im September 1992 einen Käufer fand: Das koreanische Weltunternehmen Samsung griff zu, wollte aber den unter Denkmalschutz stehenden Werksturm nicht übernehmen. Samsung sicherte sich zwar ein Vorkaufsrecht bis zum Jahr 2000, doch vorerst steht das Röhrenmuseum finanzpolitisch im Niemandsland. Keine Institution hat sich bisher für die Sammlung verantwortlich erklärt.

Besucher können sich unter voranmelden. 030/63833011 Die Adresse: Ostendstraße 1-14, O-1160 Berlin.

HOCHKONJUNKTUR FUR ENTSORGUNGSBETRIEBE

Die neue EG-Richtlinie "Uber die Behandlung kommunaler Abwässer" verlangt für alle Gemeinden über 2000 Einwohner - 10000 für Küstenorte - eine biologische Abwasserreinigung bis zum Jahr 2000. Die Abwassertechnische Vereinigung rechnet deshalb mit nötigen Gesamtinvestitionen von

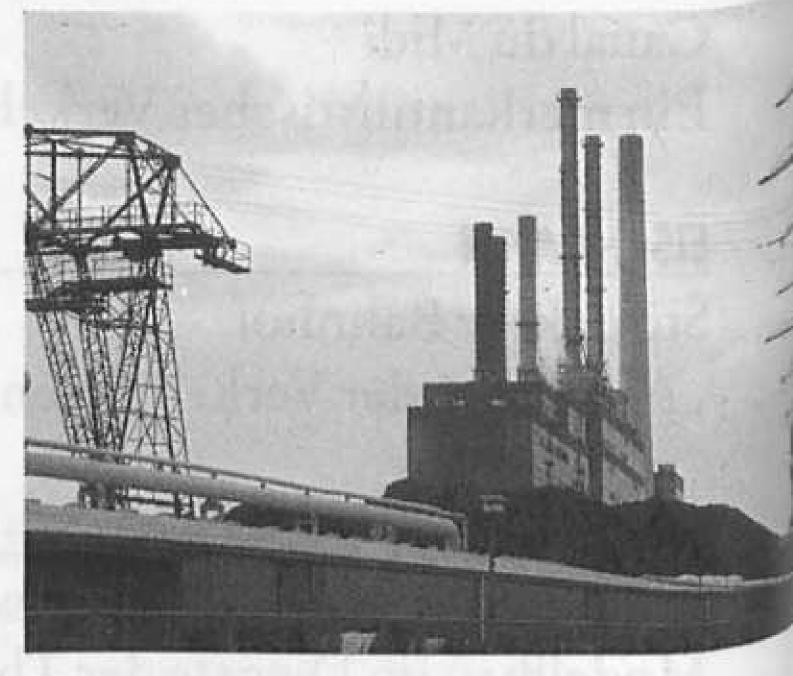
cycling, Städtereinigung, Stra-Benbetriebs- und Winterdienst, kurz IFAT, der größten Entsorgungsmesse der Welt. Entgegen der allgemein eher verhaltenen Wirtschaftsprognose ist bei den Abwasserfachleuten Hochstimmung kein Fremdwort.

DIE WIEDERGEBURT DER STADTWERKE IM OSTEN **DEUTSCHLANDS**

Munizipalsozialismus nannten die Stadtväter im 19. Jahrhundert ihr Programm zur Gründung öffentlicher Versorgungsbetriebe für Wasser, Gas und Strom. Auch liberale Geister hatten nichts gegen diese oft lukrativen städtischen Unternehmen einzuwenden.

In den fünf neuen Bundesländern sind nach der Einigung von 164 ostdeutschen Kommunen mit den Stromkonzernen Bayernwerk, Preussen Elektra und dem RWE seit Ende Dezember 1992 wieder in großer Zahl unabhängige Stadtwerke möglich. Ihre Lage ist freilich schlechter als die ihrer westdeutschen Pendants: Denn die Stromkonzerne haben im Osten eine insgesamt

hen. Zur Stromerzeugung dürfen die Kommunen ausschließlich regenerative Energien und die Müllverbrennung nutzen oder Wärmekraftwerke, die vorwiegend der Erzeugung von Nah- und Fernwärme dienen. Die letzte Regelung soll als "kleiner Jahrhundertvertrag" den ostdeutschen Braunkohleabsatz sichern. Die Verbrennung von Braunkohle aber belastet die Ostkommunen mit teu-Rauchgasreinigungsanlagen.



Kommunale Kraftwerke-im Bild das Großkraftwerk Mannheim-Rheinau-sind selten geworden.

AUSLANDER WERDEN AM ARBEITSPLATZ NICHT DISKRIMINIERT

Ausländer werden auf dem deutschen Arbeitsmarkt nicht diskriminiert. Zu diesem über- E raschenden Ergebnis kamen Dr. Gero Lenhardt und Dr. David Baker vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin in einer kürzlich vorgelegten Studie. Untersucht wurden nur die alten Bundesländer und nur die vollzeitbeschäftigten männlichen Arbeiter. Doch in diesem größten Arbeitsmarktsektor ist auch die Mehrheit der ausländischen Arbeitskräfte beschäftigt.

Nach den statistischen Erhebungen der Berliner Soziologen gelten auf dem Arbeitsmarkt für ausländische und deutsche Arbeitnehmer weitgehend die gleichen Spielregeln und Aufstiegschancen. Indikatoren für diesen Befund waren unter anderem die Tatsache, daß mit zunehmender Ausländerbeschäftigung die Zahl der Ungelernten unter ihnen nicht



250 Milliarden Mark für die Modernisierung der Abwasserbeseitigung in Deutschland, insbesondere im Osten. Das bedeutet: Hochkonjunktur für die Abwasserwirtschaft. Vom 11. bis 15. Mai 1993 trifft sich die Branche auf der Internationalen Fachmesse für Entsorgung: Abwasser, Abfall, Re-

Die IFAT ist die größte Entsorgungsmesse der Welt. Abfallbeseitigung hat Hochkonjunktur.

stärkere Stellung. Die Städte mußten sich verpflichten, maximal 30 Prozent ihres Stromes selbst zu erzeugen und 70 Prozent von den Energieversorgungsunternehmen zu bezieIANDROUG MINNEY & BUTIUS

stieg und daß die Ausländerbeschäftigung deutschen Arbeitnehmern keine zusätzlichen Karrieremöglichkeiten im Betrieb verschaffte. Demgegenüber ist die Ansicht verbreitet, deutsche Arbeitnehmer könnten oder würden auf dem Rücken ihrer ausländischen Kollegen eine höhere berufliche Stellung erlangen.

Ein Kastensystem, das die ausländischen Arbeitnehmer an den Fuß der Berufspyramide fesselt, ist in der Arbeitswelt nicht entstanden. Vielmehr hebt sich die Gleichberechtigung am Arbeitsplatz wohltuend von der gesamtgesellschaftlichen Ausländerdiskriminierung ab.

INDUSTRIEPOLITIK IM REVIER: NEUE KONZEPTION FÜR DIE BAUAUSSTELLUNG

Die Internationale Bauausstellung (IBA) Emscher Park hat die alte IBA-Konzeption stark erweitert, möchte nicht nur Wohnungs- und städtebauliche Fragen, sondern auch die Wirtschafts-, Arbeits- und Kulturpolitik der Region anregen, die Stadtreparatur und Modernisierung einer alten, heute mit Schwierigkeiten befrachteten Industrieregion vorantreiben.

Doch wie kann die IBA über bloße Ausstellungen, Empfänge und neue Architektur hinaus entscheidend auf das Revier ein-Wirken? Das Planungs- und Steuerungsmodell der IBA ist nun in einer Studie von Heiderose Kilper vom Institut für Arbeit und Technik, Gelsenkirchen, erstmalig untersucht worden. Ein zentrales Instrument der IBA sind die Gewerbeparks, die mit jährlich 100 Millionen Mark an 16 Standorten eingerichtet werden und als "Glanzlichter der Region" Impulse für die Klein- und mittelständische Industrie geben sollen.

DIE SPIELZEUGEISENBAHN FÄHRT DIGITAL

Platz eins im Spielwarensortiment hält noch immer das klassischste der technischen Spielzeuge, die Modelleisenbahn. Die digitale Revolution trägt vielleicht dazu bei, daß das auch so bleibt.

Noch bis vor kurzem hatte selbst die naturgetreueste Gleisanlage einen schweren Makel: Alle Züge fuhren gleichzeitig an und stoppten gleichzeitig, weil sie durch das Gleis den Strom von einem gemeinsamen Kreislauf abnehmen. Nach dem Willen des Erfinders Bernd Lenz sollte das anders werden, naturgetreuer. 1985 nahm er ein Patent auf "kompatible Mehrzugsteuerung". Das System arbeitet mit Stromimpulsen, die eine spezifische Bitfolge je Lok an das gemeinsame Gleisnetz geben. Decoder in jeder einzelnen Lok erkennen das Signal und geben den Start frei.

Inzwischen werden beim Marktführer Märklin fast 20 Prozent des Umsatzes mit Eisenbahnelektronik gemacht, und die technische Entwicklung schreitet ebenso schnell voran wie der Preisanstieg: Erfinder Lenz hat einen digitalen Lastausgleich entwickelt, der die Antriebskraft dem Rollwiderstand in Kurven und Steigungen anpaßt und für eine gleichbleibende Geschwindigkeit auch in niedrigstem Tempo sorgt. Interfaces für die Steuerung der Züge per Computer sind bereits verfügbar. Und in einem Punkt ist die Modellbahn sogar fortschrittlicher als das Vorbild: Auch die Kupplung und Entkupplung ist ferngesteuert.

Zeche Rheinelbe in Gelsenkirchen: Die "IBA Emscher Park" hat das Ziel, Industrie- und Gewerbebetriebe einzubinden.





Rechnergesteuertes Spiel mit der elektrischen Eisenbahn: Jeder Zug läßt sich unabhängig von anderen auf Reise schicken.

EIN MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE?

Auf Empfehlung des Wissenschaftsrates arbeiten seit Anfang des Jahres 1992 sieben geisteswissenschaftliche Einrichtungen als Überleitungsgesellschaften der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR. Eine dieser Einrichtungen hat den Forschungsschwerpunkt Wissenschaftsgeschichte und -theorie, einem traditionell wichtigen Schwerpunkt der ehemaligen Akademie. Die Einrichtung steht unter der provisorischen Obhut der Max-Planck-Gesellschaft. Die bisherige Einrichtung beschäftigt noch weitgehend ehemalige Akademiemitarbeiter; die Verträge sind vorläufig bis Ende 1994 terminiert.

Zur Zeit fallen die Entscheidungen über die Zukunft der Einrichtung. Eine Präsidialkommission unter der Leitung von Professor Weinert hat Vorschläge formuliert. Die Gründung eines eigenen Instituts für Wissenschaftsgeschichte ist ins Auge gefaßt, aber vom Präsidium noch nicht beschlossen. In der Bundesrepublik gibt es bislang kein solches Institut. Vergleichbar, aber kaum historisch ausgerichtet, wären allenfalls die Wissenschaftszentren in Berlin, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg sowie die Einrichtungen für Wissenschaftsforschung in Bielefeld und Erlangen. Das vorgeschlagene Institut könnte, wenn es verwirklicht wird, eine Lücke schließen.

IN EIGENER SACHE

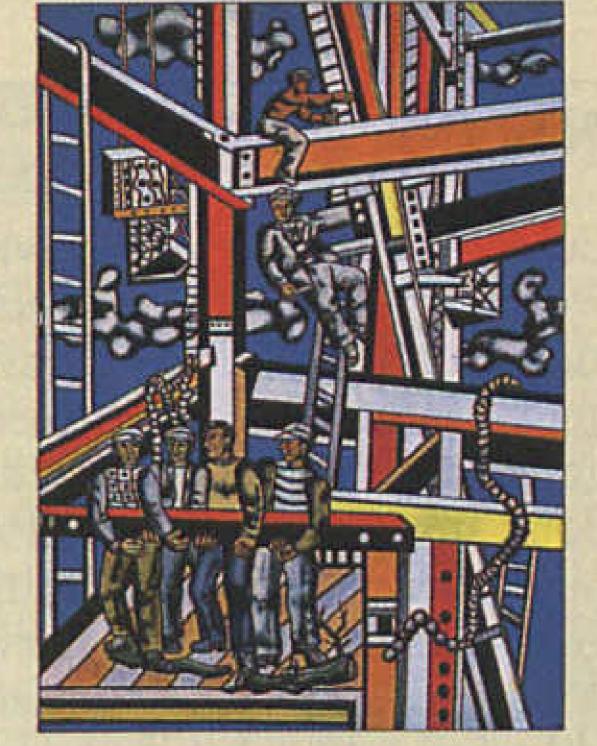
Eine gute Nachricht: Zwar wurde Kultur & Technik auch schon in der Vergangenheit auf chlorarm hergestelltem Papier gedruckt, doch zur Herstellung des Papiers dieser und der künftigen Ausgaben wurde bzw. wird nur zu 100 Prozent chlorfrei gebleichte Zellulose verwendet. Auch dieses Papier wird von der Firma Scheufelen gefertigt.

Nicht jedermann empfindet es als eine gute Nachricht, daß Kultur & Technik seit der ersten Ausgabe dieses Jahres nicht mehr in Kunststoff-Folie versandt wird. Nicht (geringfügige) Kosteneinsparungen veranlaßten diesen Schritt, sondern die wachsende Zahl von Leserinnen und Lesern, die bei den unübersehbaren Müllproblemen das Einschweißen von Zeitschriften nicht mehr für vertretbar hielten. Gerade ein Technikmuseum habe in dieser Frage ein Vorbild zu sein. Das ist ein ernstzunehmendes Argument.

Es spricht für eine Zeitschrift, wenn sie für sammelnswert gehalten wird und das ist bei Kultur & Technik besonders häufig der Fall. Gerade die Sammler aber können beim Eintreffen beschädigter Hefte nur wenig Freude empfinden. So wird zuweilen der Wunsch geäußert, die Zeitschrift wieder in Kartonkuverts zu versenden. Doch die Umstellung von Karton- auf Folien-Umhüllungen wurde vorgenommen, weil die Energieund Rohstoffbilanz bei umweltneutralen Folien günstiger ausfällt als bei Kartonagen.

Es ist keine leichte Entscheidung. Hält sich das Maß der beschädigt eintreffenden Hefte in Grenzen, können sie ersetzt werden. Andernfalls wird es noch einiges Nachdenken erfordern, zu einer für jedermann akzeptablen Lösung zu gelangen.

Dieter Beisel



DER RINGSCHLÜSSEL

HANSER

Fernand Légers "Die Bauarbeiter", 1950, auf Levis Roman "Der Ringschlüssel".

AUF MONTAGE: PRIMO LEVIS TECHNIKKULTUR

Den Techniker, den praktischen Monteur, der seine Arbeit liebt und die Welt durch die Technik erfahren lernt, macht der italienische Chemiker und Journalist Primo Levi literaturfähig. Als Mitglied der Resistenza wurde Levi 1944 verhaftet, überlebte Auschwitz und wurde durch den Bericht über diese Erfahrungen berühmt: Ist das ein Mensch?

Im jetzt auf deutsch erschienenen Roman Der Ringschlüssel zeigt Levi, wie die Technik, ganz ohne Rückgriff auf eine vorgeblich klassische Kultur, sogar im Gegensatz zu ihr, menschenbildende Kraft entfaltet. Technische Berufe, so Primo Levi, können an guten Tagen Erfüllung schenken, "weil sie lehren, ein ganzer Mensch zu sein, mit den Händen und mit dem ganzen Körper zu denken". Sein Held, der Mechaniker Libertino Faussone, berichtet von Montagereisen rund um den Globus, oft verschmitzt, manchmal mit ungewolltem Tiefgang.

Faussone schwärmt "über die Freude, das eigene Geschöpf wachsen zu sehen, Platte um Platte, Bolzen um Bolzen, solide, notwendig, symmetrisch und zweckmäßig", ist wortkarg über Gefühle und wird redselig nur, wenn es um die Konstruktionen geht. Seine Arbeit macht ihn unver-

sehens zum Philosophen, in der Liebe zu seiner Arbeit findet er "die weitestgehende konkrete Annäherung an ein irdisches Glück".

Der Roman Der Ringschlüssel enthält autobiographische Züge. Primo Levi selbst vereinte in seiner Person die naturwissenschaftliche Bildung des Chemikers und die klassisch-literarische des Intellektuellen. Davon zeugen zahlreiche Essays im ebenfalls neu erschienenen Sammelband Die dritte Seite, in denen Levi Technik und Wissenschaft als Kulturprodukte deutet.

Primo Levi: Der Ringschlüssel. Aus dem Italienischen von Barbara Kleiner. Hanser Verlag, München 1992. 208 Seiten, 34 DM. – Ders.: Die dritte Seite. Aus dem Italienischen von Hubert Thüring und Michael Kohlenbach. Verlag Stroemfeld/Roter Stern. Basel-Frankfurt a. M. 1992. 199 Seiten, 38 DM.

GEGEN TECHNIKKRITIK AUS UNKENNTNIS

Technikkritik ist oft die Frucht von Unkenntnis oder sogar Vorurteilen. Das beklagt der Verband deutscher Elektrotechniker (VDE) in einer offiziellen Verlautbarung. Technikkritik sei wichtig, aber sie müsse auf Kenntnissen über naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge aufbauen.

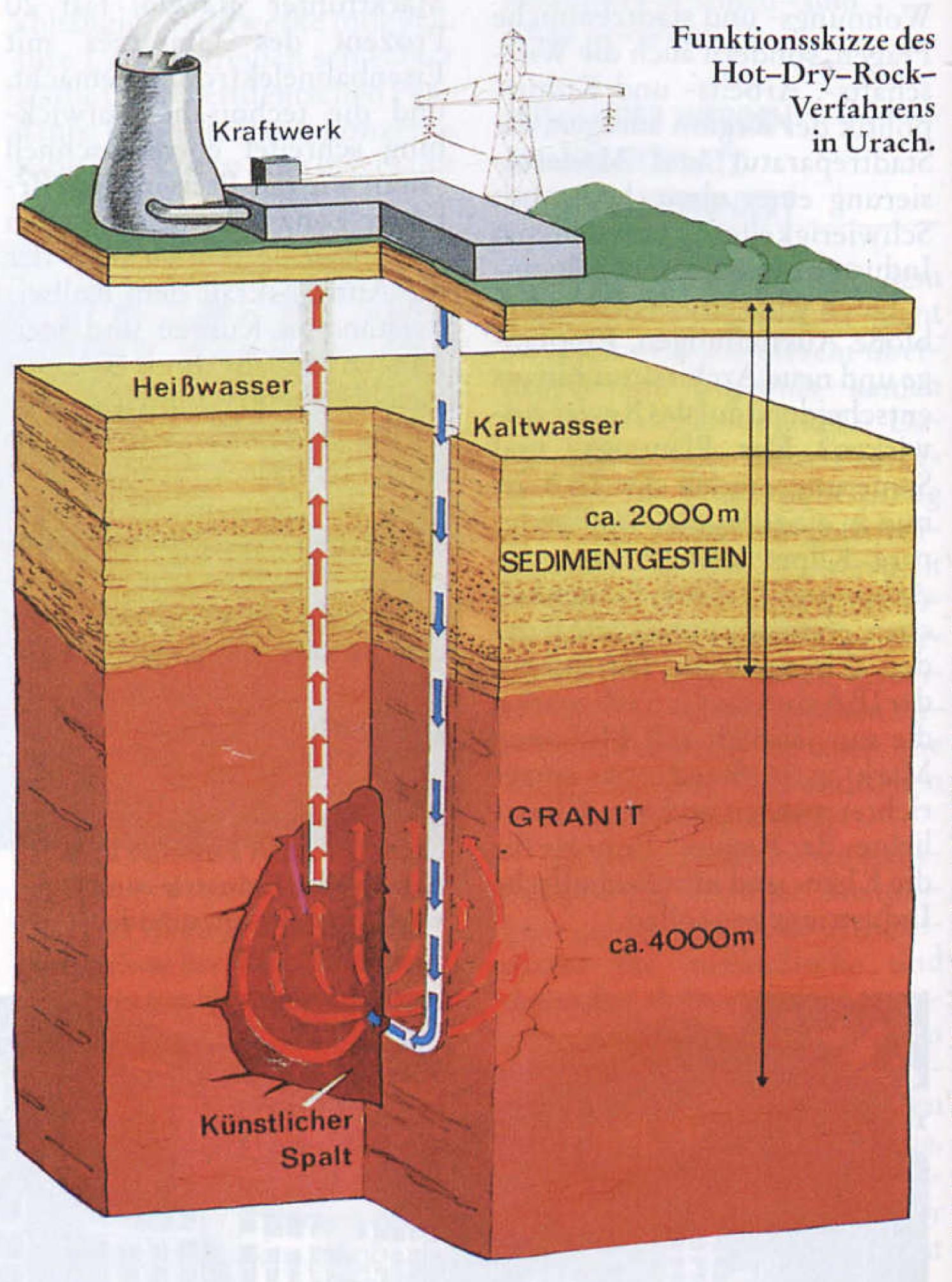
Auf die Schule als Vermittler solcher grundlegenden Kenntnisse scheint offenbar kein Verlaß mehr zu sein. Bisher wurde in der öffentlichen Diskussion vor allem die Forderung laut, die angehenden Ingenieure zu geisteswissenschaftlichen Studien anzuhalten. Der VDE dreht den Spieß um und fordert, nun auch geisteswissenschaftliche Studiengänge durch technische und naturwissenschaftliche Themen anzureichern. Für Universitäten, an denen keine Ingenieursstudiengänge vorhanden sind, bietet der Verein, dem mehr als 35 000 Ingenieure, Naturwissenschaftler und Techniker angehören, sein Know-how an.

TIEFENBOHRUNG NACH WÄRME IN DER SCHWÄBISCHEN ALB

Bad Urach, Kurort in der Schwäbischen Alb, ist Standort eines von weltweit fünf Hot-Dry-Rock-Projekten, in denen es um die wirtschaftliche Nutzung der Erdwärme geht. Mitte der 80er Jahre wurden in Bad Urach bereits 3500 Meter Teufe, nach der Wiederaufnahme der Bohrungen jetzt 4400 Meter erreicht. Im Unterschied zur geologischen Grundlagenforschung anderer tiefster Bohrungen wird dieses Loch mittelfristig zur umweltschonenden Energiegewinnung dienen. Das Projekt kostet um die fünf Millionen Mark und wird von der Europäischen Gemeinschaft und vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert, außerdem von Land, Stadt und Stadtwerken.

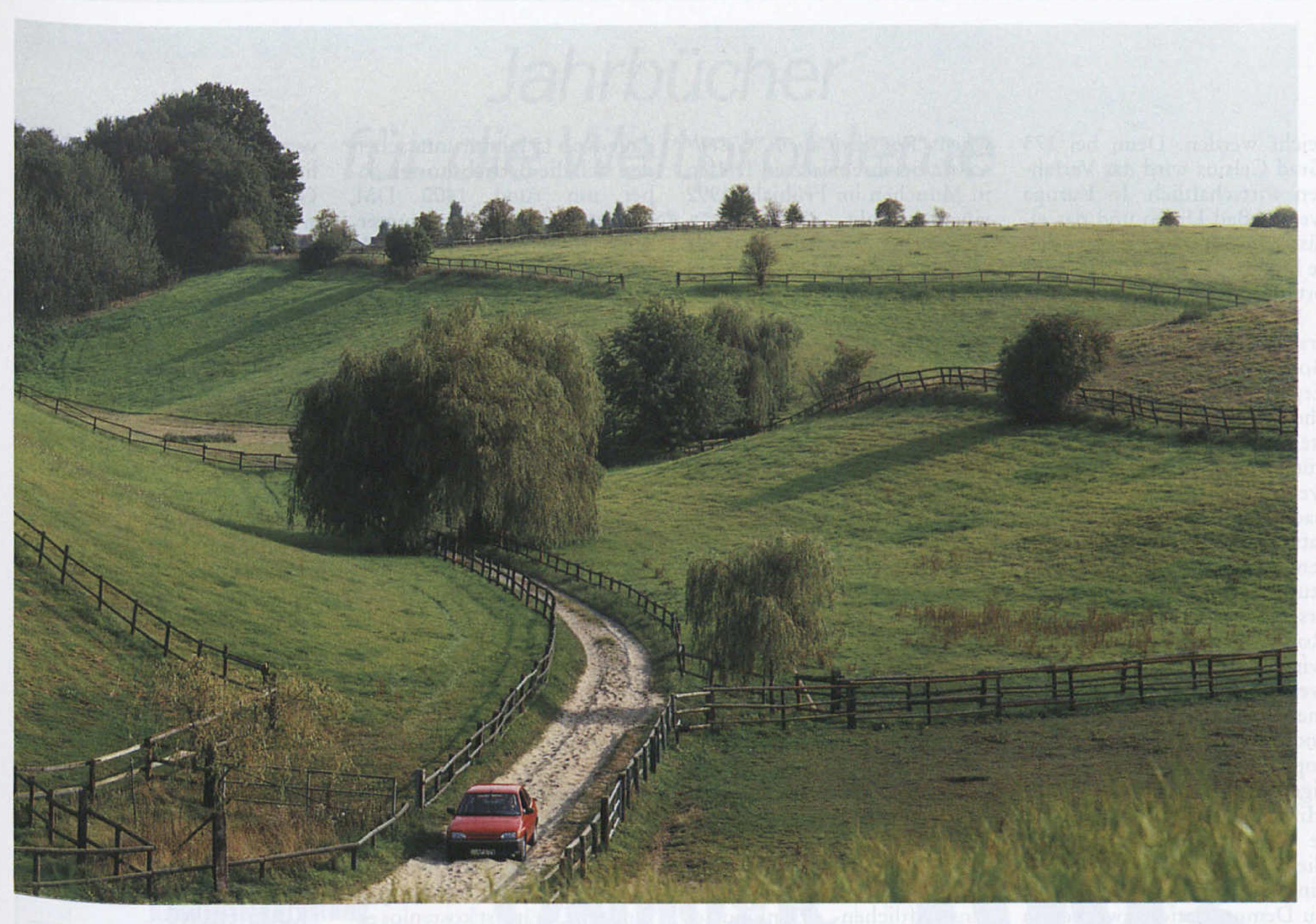
Das Hot-Dry-Rock-Verfahren wurde 1970 von amerikanischen Physikern und Geologen erstmals vorgeschlagen: In das heiße Tiefengestein wird über eine Injektionsbohrung kaltes Wasser gepreßt. Es zirkuliert in vorhandenen oder künstlich geschaffenen Rissen, wird dabei erhitzt, steigt auf und fließt über eine zweite Bohrung zurück an die Oberfläche. Dort kann es in einem Kraftwerk zur Energiegewinnung genutzt werden. Im Prinzip ist das Verfahren an jedem Standort anwendbar und nicht auf natürlich vorhandene Heißwasserund Heißdampflagerstätten angewiesen.

In der Phase der Erprobung werden zunächst Bohrungen an Orten mit sogenannter geothermischer Anomalie niedergebracht, wo in 4500 Metern Tiefe nicht die durchschnittlichen 140 Grad Celsius, sondern ungefähr 180 Grad Celsius er-



oildungen: Hanser Verlag, München (o.); IZE/Stadtwerke Bad





Hier finden Sie mindestens acht unserer über 8000 Produkte . . .

basis, die Schaumstoffe und Kunststoffschalen für die SitzPolster, die Farbstoffe für die Sitzbezüge, die Glanzbildner der Chromteile, die Wachse der Hohlraumversiegelung, die Verstärkerharze der Reifen

und Holzschutzmittel für die Zäune.

Auf allen Kontinenten, in über 160 Ländern, sorgen 123 000 Mitarbeiter dafür, daß unsere über 8000 Produkte das tägliche Leben angenehmer machen. Wenn Sie mehr über unsere Leistungen erfahren wollen, dann schreiben Sie an: BASF Aktiengesellschaft Abteilung Öffentlichkeitsarbeit 6700 Ludwigshafen



reicht werden. Denn bei 175 Grad Celsius wird das Verfahren wirtschaftlich. In Europa weisen Bad Urach und das elsässische Soultz-les-Forêts diese Eigenart auf und sind Standort für Versuchsbohrungen.

In Bad Urach haben die ersten Untersuchungen von Bohrkernen sehr erfreuliche Ergebnisse gezeigt: Die natürlichen Klüfte und Risse im Gestein sind für das Vorhaben günstig, auch wenn sie noch erweitert werden müssen. Danach wird untersucht, ob tatsächlich ein nutzbares Potential von 17 Megawatt Leistung zur Energiegewinnung erschlossen und das Hot-Dry-Rock-Verfahren technisch und wirtschaftlich sinnvoll angewendet werden kann. Im Sommer 1993 wird ein europäisches Industriekonsortium die europäischen Bohrstellen besichtigen und dann - auch im Hinblick auf die regionale Nachfrage nach Energie die Entscheidung treffen, ob ein Erdwärme-Heizkraftwerk zu Demonstrationszwecken in Bad Urach oder im Elsaß gebaut werden soll.

SCHULUNTERRICHT: UNBEGREIFLICHE PHYSIK

Physik gehört zu den unbeliebtesten Schulfächern. In Bayern wählten im vergangenen Jahr mehr als die Hälfte der Schüler schon zwei Jahre vor dem Abitur Physik ab, mehr als doppelt so häufig wie Mathematik oder Biologie. Alle Anstrengungen der Physik-Didaktiker seit den 60er Jahren haben nichts daran geändert, daß Physik als trocken und vor allem als zu schwierig gilt.

Der Grund dafür, so eine amerikanische These von 1991, seien vorwissenschaftliche Vorstellungen, Glaubenssätze und Hypothesen, die nicht in Verbindung mit den Lehrsätzen der Physik gebracht würden. Dadurch bewege sich der Physikunterricht im luftleeren Raum, ohne an Vorwissen anzuknüpfen. Auf diesen Kurs ist auch Dieter Nachtigall, der Beauftragte für Fragen der Physiklehrer-Ausbildung der *Deut*-

schen Physikalischen Gesellschaft, bei ihrem letzten Treffen in München im Frühjahr 1992

eingeschwenkt.

So lehrt beispielsweise die tägliche Beobachtung, daß ein rollendes Auto ohne Motorkraft immer langsamer wird und schließlich stehenbleibt. Dagegen besagt Newtons Trägheitsgesetz, daß ein bewegter Körper seine Geschwindigkeit ohne Einwirkung von außen beibehält. Tests an Studienanfängern zeigten, daß selbst nach zwei Jahren Leistungskurs Physik mehr als die Hälfte der Schüler davon ausging, hinter jeder Bewegung müsse eine Kraft stecken. Ebenso ist die alltägliche Erfahrung, daß Strom "verbraucht" wird, stärker als der Beweis im Physikunterricht, daß ein Meßgerät vor und nach der Glühbirne gleichviel fließenden Strom anzeigt.

Die Didaktiker sind sich deshalb einig, daß der Physikunterricht in Zukunft solche Experimente in den Vordergrund stellen muß, die diese vorwissenschaftlichen Denkmuster entkräften. Nur dann werden sie vielleicht dauerhaft korrigiert, und es ist möglich, die geistige Entwicklung von Aristoteles bis Einstein in drei Jahren Schulunterricht nachzu-

vollziehen.

RECHNEN MIT DER HAUSHALTSTECHNIK

Der Kauf von langlebigen Haushaltsgeräten lohnt den Griff zum Taschenrechner, nicht nur aus ökologischen Gründen, sondern auch, um Geld zu sparen. Das hat der Energiebeauftragte der Stadt Detmold, Klaus Michael, berechnet. Demnach ist etwa die Hälfte der auf dem Markt verfügbaren Haushaltsgroßgeräte nicht mehr auf dem Stand der Technik, während modernere Konstruktionen oft nur ein Drittel der Energie für gleiche Leistung benötigen.

Bei Waschmaschinen reicht die Spanne im Wasserverbrauch von 58 bis 140 Litern, im Stromverbrauch von 1,8 bis 2,7 Kilowattstunden pro Vollwaschgang. Bei einer Lebensdauer von 15 Jahren unterscheiden sich die Betriebskosten dabei um rund 1400 DM, während der Kaufpreisunterschied kaum mehr als 400 DM beträgt. Ein großer Kühlschrank verbraucht in 15 Jahren je nach Bauart bis zu 4000 DM Stromkosten mehr als das sparsamste Vergleichsmodell. Außerdem ist ein hoher Kaufpreis noch keine Garantie für gute Energieausnutzung.

Ein Marktüberblick ist für den Verbraucher allerdings nicht leicht. Zur Zeit werden in der Bundesrepublik etwa 1600 verschiedene Kühl- und Gefriergeräte angeboten, 456 verschiedene Waschmaschinen, 291 Spülmaschinen und 180 Typen von Wäschetrocknern. Wer auf Vollständigkeit Wert legt, kann die Marktanalyse Besonders sparsame Haushaltsgeräte 1992 zusammen mit einer Datendiskette für 100 DM bei der Stadt Detmold beziehen: Amt 18, Postfach 2761, 4930 Detmold. Eine Verbraucherinformation über die sparsamsten Geräte ist kostenlos erhältlich.

DER WETTKAMPF DER PARALLELRECHNER

Der Markt für sogenannte massiv parallele Großrechner - sie können bis zu einer Billion Rechenoperationen in der Sekunde durchführen - ist vorerst noch sehr eng. In vielen Computer-Bereichen längst nicht mehr an der Spitze, halten die Europäer hier mit dem Stand der Entwicklung Schritt. Die Entwicklung der Massive Parallel Processors (MPP) gilt unter Experten als zukunftsträchtig, auch wenn es bisher nur geringe Nischenanwendung gibt, zum Beispiel das automatische Lesen von Adressen bei der Postverteilung oder die Qualitätskontrolle in der Textilindustrie. Vor allem aber sind die Superrechner zu einem Prestigeobjekt geworden, bei dem kein Land hintanstehen will.

In den USA wird die MPP-Entwicklung daher stark gefördert. Das Programm High 1.3 mm Performance Computing and Communication (HPCC)

vergibt in diesem Jahr 638 Millionen Dollar an Industrie und Großforschung für die Entwicklung von MPPs. Dagegen nehmen sich die Fördergelder der Europäischen Gemeinschaft eher bescheiden aus, jährlich umgerechnet etwa 200 Millionen Dollar (150 Millionen ECU). Der Generaldirektor des Europäischen Forschungszentrums für Hochenergiephysik, CERN, Nobelpreisträger Carlo Rubbia, hatte in einem Bericht mehr als die doppelte Summe als notwendig bezeichnet, damit Europa in diesem Hightech-Bereich weiter führend beteiligt sein kann.

Die europäischen Förderprogramme sind jedoch jetzt
schon attraktiv genug, um amerikanische Beteiligungen anzulocken; so ging die amerikanische Firma Intel vor wenigen
Monaten eine Kooperation mit
dem Höchstleistungsrechenzentrum des Forschungszentrums Jülich (KFA) ein.

KLARSTELLUNG

Bei den Bildunterschriften zum Beitrag "Aufbruch in die Siliziumzeit" von Alfred Kirpal (Kultur & Technik 1/1993) ist es durch ein technisches Versehen zu sinnentstellenden Formulierungen gekommen, für die wir unsere Leser um Entschuldigung bitten.

Bei der Abbildung auf Seite 51 handelt es sich um den ersten integrierten Schaltkreis (Phasenschieberoszillator), der von J. Kilby 1958 hergestellt wurde. - Die obere Abbildung auf Seite 52 zeigt eine von W. Shockley vorgeschlagene Halbleiterschichtstruktur, mit der eine Oszillator-Misch-Schaltung realisiert werden sollte. -Die Abbildung auf Seite 53 stellt einen Vorschlag von K. Lehovec dar, bei dem PN-Ubergänge als Isolationsschichten und als Volumenwiderstände in integrierten Schaltungen dienen sollten. Die Transistoren sollten durch Legieren erzeugt werden. d. Red.

Jahrbücher für die Weltprobleme von heute

Die Jahrbücher »Frieden«, »Ökologie« und »Dritte Welt«

– werden von ausgewiesenen Fachleuten und Instituten erarbeitet

– zeigen Zusammenhänge auf, analysieren Ursachen und weisen auf Folgeprobleme hin

– entwickeln sich mit jedem Band zu einem umfassenderen, jeweils auf dem

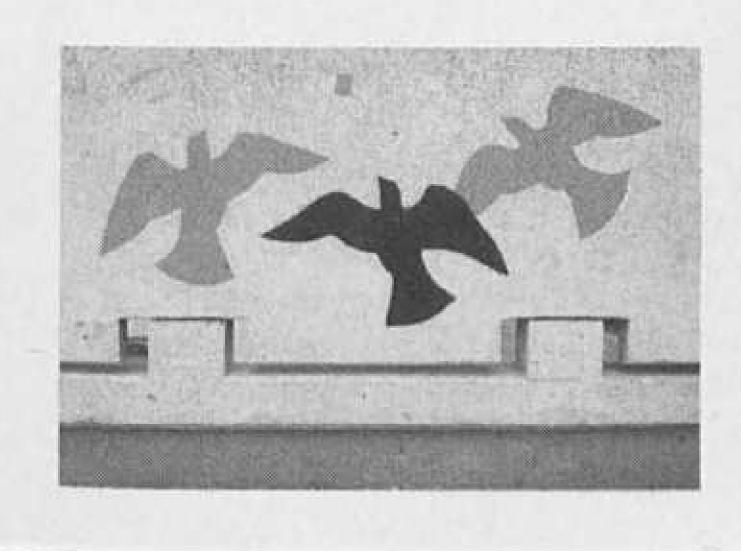
neuesten Stand befindlichen Handbuch

– weisen für die gezielte Weiterarbeit auf ausgewählte Literatur hin
– wenden sich an alle, die fundierte und aktuelle Informationen zum jeweiligen Thema suchen

Jahrbuch Frieden 1993

Konflikte Abrüstung Friedensarbeit

Beck'sche Reihe



Herausgegeben von Hanne-Margret Birckenbach, Uli Jäger und Christian Wellmann in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft für Friedens- und Konfliktforschung. 1992. 297 Seiten mit Abbildungen und Tabellen. Paperback DM 24,– (Beck'sche Reihe, Band 488)

Jahrbuch Ökologie 1993



Herausgegeben von Günter Altner,
Barbara Mettler-Meibom, Udo E. Simonis
und Ernst U. von Weizsäcker.
1992. 297 Seiten mit Abbildungen
und Tabellen. Paperback DM 24,–
(Beck'sche Reihe, Band 489)

Jahrbuch Dritte Welt 1993

Daten Übersichten Analysen Beck'sche Reihe

Herausgegeben vom Deutschen Übersee-Institut. Redaktion: Joachim Betz, Volker Matthies. 1992. 278 Seiten mit Karten und Tabellen. Paperback DM 22,– (Beck'sche Reihe, Band 486)

THE SELECTION OF THE PARTY OF THE PARTY OF THE PARTY.

Beck'sche Reihe
BCSCH. Beck

Verlag C.H. Beck



Nicht erst seit den Ballonflügen der Brüder Montgolfier oder der Erfindung des Flugzeugs haben sich Künstler mit dem Thema Fliegen beschäftigt. Mit der Verwirklichung des Traums vom Fliegen aber waren die künstlerischen Darstellungen nicht länger auf Sagen und Mythen angewiesen. Bei der Eröffnung der Flugwerft Schleißheim im September 1992 wurden sehr unterschiedliche Arbeiten Bildender Künstler zum Thema Fliegen gezeigt - Anlaß für diese Betrachtung von Darstellungen des Fliegens in der Kunst.

(um 1450-1516): "Die Versuchung des heiligen Antonius". Ausschnitt aus der Mitteltafel des Triptychons. DES IKAROS

Künstlerische Darstellungen des Fliegens von der Antike bis zur Moderne

VON ANDREA LUCAS

Chon früh beflügelte das Thema Ikaros gleichrangig nebeneinander, der hilflos in die Tiefe des Meeres sin-Fliegen die Vorstellungskraft der während sich die Künstler ab dem kende Ikaros zu entdecken, der kei-Menschen. Märchen und Mythen er- 15. Jahrhundert im wesentlichen auf ner Beachtung wert erscheint. Wie zählen von Helden, die in die Lüfte den Sturz des Ikaros konzentrieren. Zu unwichtig ist hier das individuelle stiegen, aus unterschiedlichen Grün- den bekanntesten Malern des 16. und menschliche Schicksal, das gegenüber den und mit unterschiedlichen Instru17. Jahrhunderts, die das Motiv verar- dem wohlgeordneten Kosmos winzimenten. Jeder kennt die Sage von Dai- beitet haben, zählen Tintoretto, Pieter ger nicht sein kann! dalos und Ikaros, die sich Flügel aus Brueghel d. Ä., Rubens, Carracci und Federn und Wachs schufen. Ikaros kam van Dyck, wobei Pieter Brueghel si- den Künstlern "Wieland der Schmied", der Sonne zu nahe, das Wachs schmolz, cher die außergewöhnlichste Darstel- eine der ältesten germanisch-deutschen er stürzte ab. Die Episode wurde zum lung lieferte. Der Blick des Betrachters Sagen, weitaus weniger beliebt. 1851

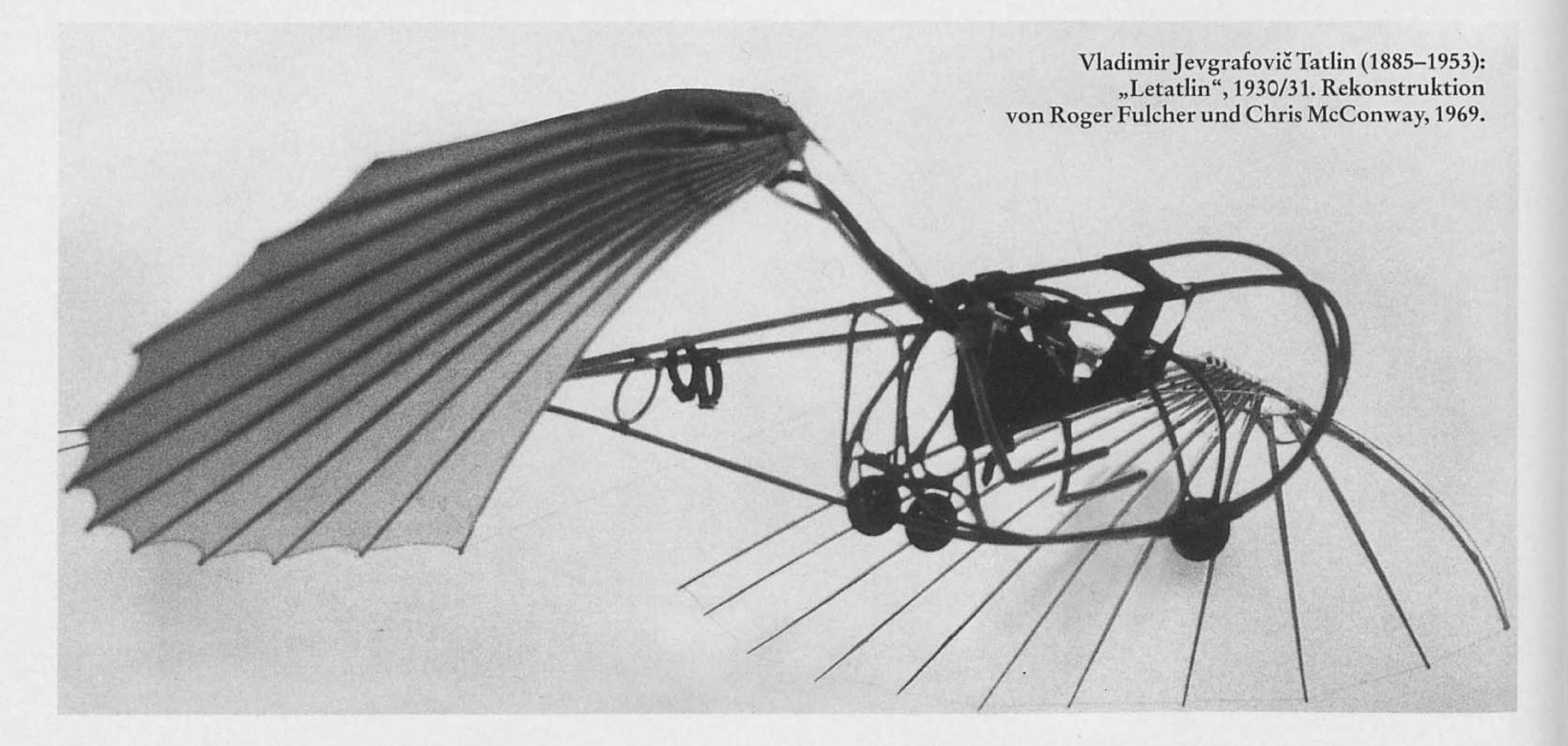
stellungen dürfte das Relief aus dem Schafen und einen Angler. Dahinter zu sehen. 3. Jahrhundert in der Villa Albani in weites, ruhiges Meer, in der Ferne eine

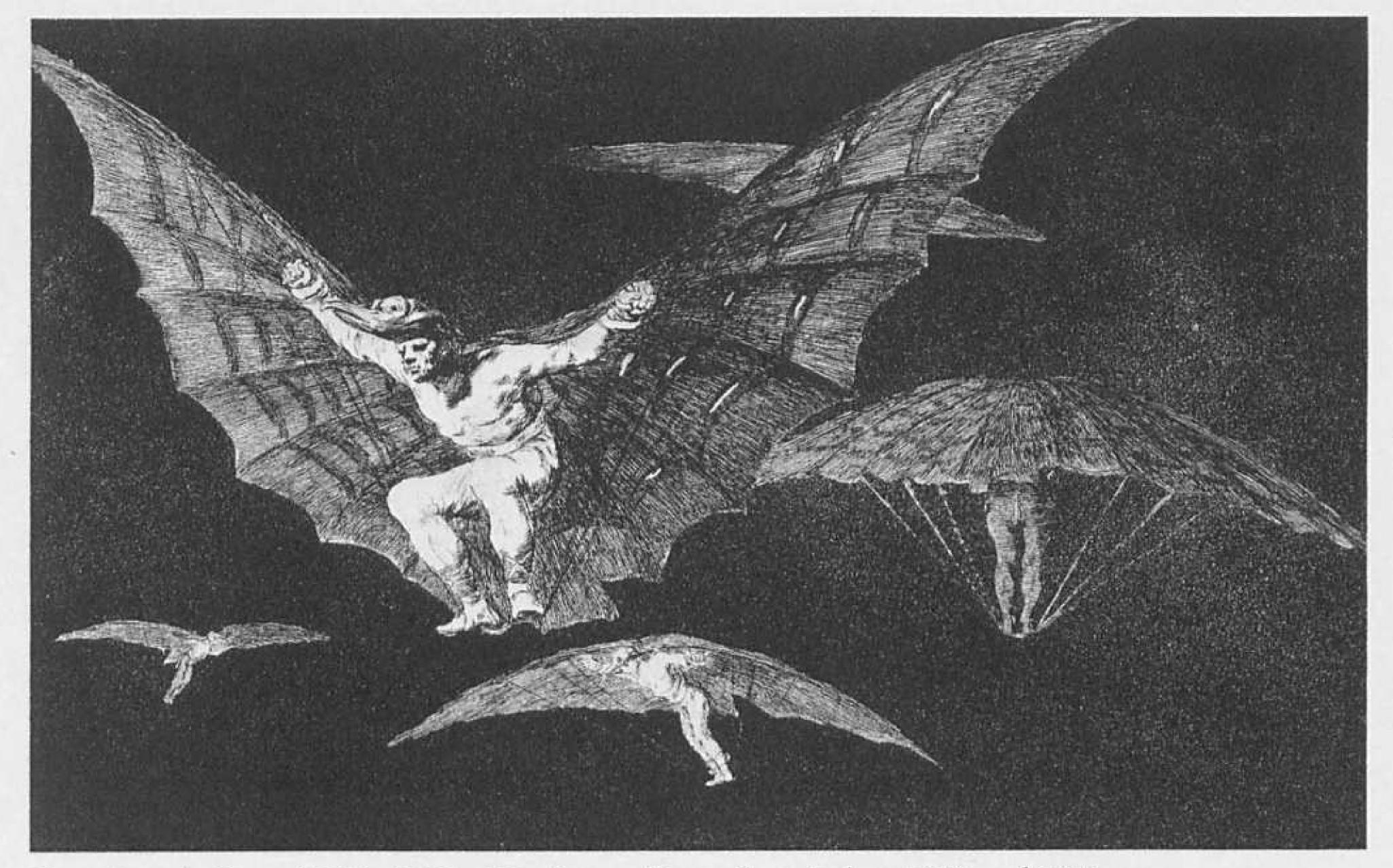
Gegenstand zahlreicher Darstellungen fällt auf eine weite Landschaft. Im Vorhat Moritz von Schwind das Thema
der Bildenden Kunst.

dergrund sieht man einen pflügenden bildnerisch umgesetzt. Das Bild ist Eine der berühmtesten frühen Dar- Bauern, einen Hirten mit Hund und heute in der Münchner Schack-Galerie

Obwohl sich die Sagen ähneln, ist bei

Als Mittel der Fortbewegung in der Rom sein. Hier rangieren Daidalos und Stadt. Erst bei näherem Hinsehen ist Luft galten nicht nur die Flügel, son-





Francisco de Goya (1746-1828): "Die Art zu fliegen", zwischen 1819 und 1823.

dern auch - abgesehen von Teppichen, Koffern, Siebenmeilenstiefeln etc. - andere Hilfsmittel wie Wagen, Korb oder Käfig, die durch fliegendes Getier emporgetragen wurden. Dichter ließen auf diese Weise zum Beispiel König Alexander den Großen von Makedonien (356-323 v. Chr.) in die Höhe fahren, dargestellt unter anderem auf einer Miniatur um 1320 aus dem Kupferstichkabinett der Staatlichen Museen Berlin. Ohne Gestell, nur mit Hilfe eines Adlers - laut babylonischem Epos wurde der kinderlose König Etana, auf göttliche Hilfe hoffend, in den Himmel gehoben, zu sehen etwa auf einem Siegelzylinder aus dem Jahre 2500 v. Chr. in der Vorderasiatischen Abteilung der Staatlichen Museen Berlin.

Das zweite Prinzip der Luftfahrt in der Kunst ist das Fliegen ohne Hilfsmittel: Es ist ausschließlich göttlichen, von Gott gesandten oder gottesähnlichen Geschöpfen vorbehalten. Die Darstellungen dieser religiös motivierten Vorstellung des Fliegens sind ohne Zahl.

Im Falle Ikaros und Etana wurde der Luftweg benutzt, weil auf der Erde eine konkrete Notsituation bestand und der Held alle Hoffnung auf eine Lösung des Problems in den Himmel als idealen, göttlichen Raum setzte. Doch die Helden stürzten ab: Das

Sturz-Motiv ist eng mit dem "Fliegen" verbunden und warnt vor menschlicher Selbstüberhebung.

Der Wunsch, fliegen zu können, muß nicht immer einen Zweck verfolgen. Der Zustand des Sich-vonder-Erde-Entfernens, in der Luft zu schweben, ist für den Menschen auch als solcher reizvoll. Sigmund Freud sah in den Flugträumen erinnerte Kind- 3 heitserlebnisse. Kinder jauchzen, wenn sie in die Luft geworfen werden und verlangen nach Wiederholung. Und die heutigen Drachen- und Segelflieger bestätigen, daß das Fliegen für sie eine ganz besondere Erfüllung darstellt die Sehnsucht nach Freiheit befriedet.

Einer der ersten, der sich mit der konkreten Realisierung des Traumes vom Fliegen beschäftigt hat, soll der Mathematiker, Philosoph und Staatsmann Archytas von Tarent (um 400 v. Chr.), ein Freund Platons, gewesen sein. Und auch nach ihm wollen Sagen und Legenden von zahlreichen Flugversuchen wissen, die allerdings fast alle fehlschlugen und nicht selten mit dem Tod des Helden endeten. Erst Leonardo da Vincis systematische Forschung zur Nachahmung des Vogelfluges lieferte wichtige Erkenntnisse, die jedoch erst im 19. Jahrhundert an die Öffentlichkeit gelangten. Er selbst mußte seine Ideen geheimhalten: Die Kirche hatte Forschungen zur "Eroberung" des Himmels verboten.

Aufgrund empirischer Untersuchungen kannte Leonardo wichtige

FLIEGEREI IN DER KUNST

Grundregeln des Fliegens. Er schätzte den Luftwiderstand richtig ein und entdeckte die Stromlinienform von Körpern als die beste Möglichkeit, den Widerstand gering zu halten. Leonardos wissenschaftliche Vorgehensweise entsprach dem Selbstverständnis der Renaissance-Künstler, die den Universalmenschen für möglich hielten, den er selbst als Maler, Bildhauer, Architekt, Kunsttheoretiker, Naturforscher und Ingenieur wie kein zweiter verkörperte.

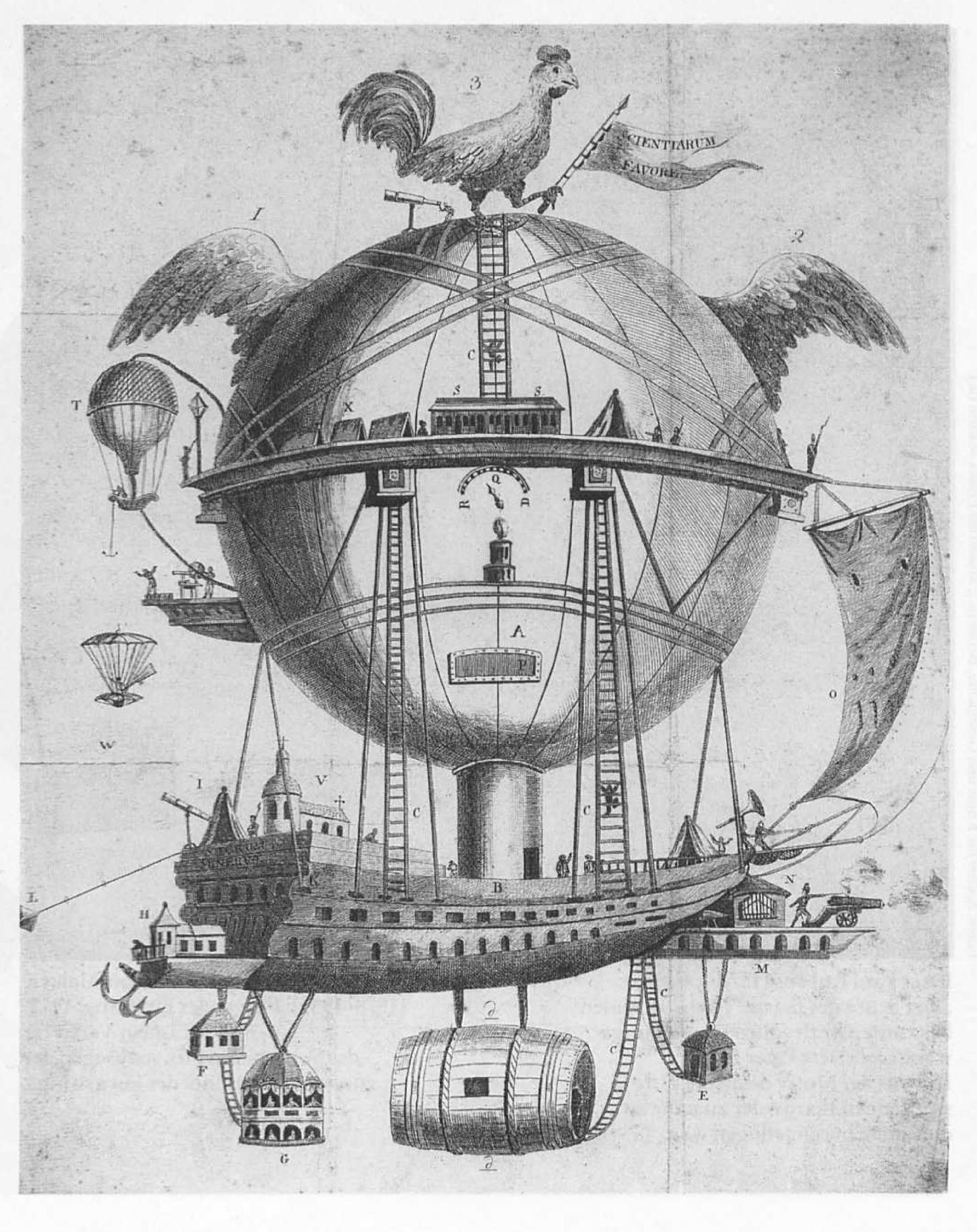
Der erste flugtaugliche Apparat -Wenn auch nicht steuerbar und windabhängig - war der Heißluftballon der Brüder Montgolfier. Er erregte damals, 1783, großes Aufsehen. Künstlerische Darstellungen zum Ballonflug fanden Weite Verbreitung, auch über die Grenzen Frankreichs hinaus. Unter den zahlreichen Abbildungen, oft Kupferstichen, fällt eine satirische Bearbeitung des Motivs besonders auf. Der Ballon "Minerva" trägt an starken Tauen ein hölzernes Schiff, auf dem eine Kirche Platz hat. Um die Mitte des Ballons legt sich ein Ring mit Häusern und Zelten. Von hier aus steigen kleinere Ballons auf, und Fallschirme gleiten ab. Segel und Schlagflügel fördern den Antrieb. Am Bug steht eine Kanone zur Abwehr feindlicher Angriffe und oben auf dem Ballon ein großer Hahn, das Wappentier Frankreichs, der eine Fahne mit der lateinischen Inschrift "Scientarum favore" – durch die Gunst der Wissenschaft-hält. Mit dieser Darstellung wird die gesamte Luftschifftahrt lächerlich gemacht und ins Absurde verwiesen.

Phantasiegebilde von Flugapparaten waren in der Malerei schon früher aufgetaucht, zum Beispiel auf einem Altarbild von Hieronymus Bosch. Hier sind sie Seeschiffen nachgebildet, ausgestattet mit Vogelverkleidung. Assoziationen zwischen der Luft- und Schiffahrt haben sich noch lange gehalten. So wurde auch der Raum, in dem sich Flugapparate bewegten, als Luftmeer bezeichnet. Im Grimmschen Wörterbuch von 1885 ist diese Bezeichnung noch zu finden. Die Vorstel-

Satirische Darstellung des utopischen Projekts "La Minerva", um 1800. Radierung aus Bruel: "Histoire Aéronautique", Paris 1909. Mit dieser Darstellung wird die Absurdität der Luftschiffahrt vorgeführt. lung des Flugzeuges als eines fliegenden Schiffes liegt übrigens auch der Bezeichnung "Clipper" (Segelschiff) zugrunde, mit der die Fluggesellschaft *PanAm* ihre Maschinen benannte.

Neben der Entwicklung des Heißluft- und Wasserstoffballons erprobten Mutige auch andere Flugapparate, meist mit Schlagflügeln, Vögeln oder Fledermäusen abgeschaut. Die Versuche des Uhrmachers Jakob Degen (1760-1848) aus Wien oder Albrecht Ludwig Berblingers (1770–1829), bekannt unter dem Namen "Schneider von Ulm", dürften auch Francisco Goya nicht unbekannt gewesen sein und Anregung für die Radierung "Modo de Volar" - "Die Art zu fliegen", zwischen 1819 und 1823 – geboten haben. Die Radierung bildet fliegende Menschen mit fledermausähnlichen Schwingen ab, die mit Händen

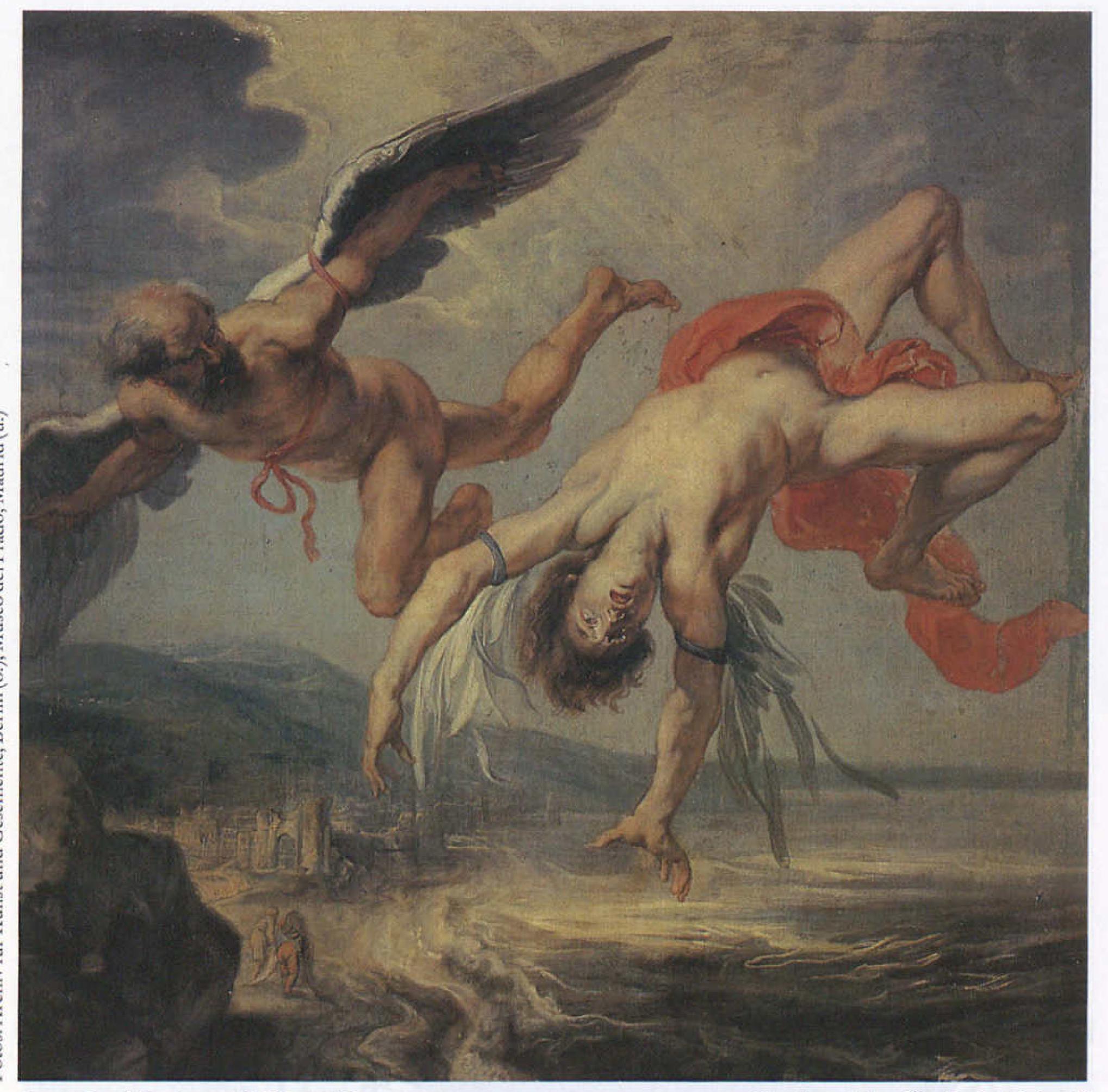
und Füßen betätigt werden. Absonderlich wirkt der an einen Greifvogel erinnernde Kopf, der Bestandteil des Flugapparates ist und sich direkt an den Kopf der fliegenden Person nach oben anschließt. Die besondere Licht-Schatten-Wirkung schafft eine gespannte Atmosphäre, die in der Literatur mit Rückschlüssen auf Goyas desolate Verfassung am Ende der Befreiungskriege gegen die napoleonische Herrschaft gedeutet wird. Die Interpretationen zu diesem Bild sind zahlreich, zumal die skurrile Situation keinen Bezug zu einer konkret-vorstellbaren Welt besitzt und weiten Deutungsspielraum läßt. Klar erkennbar ist, daß der Flugapparat technisch zwar genau gezeichnet wurde, jedoch ein phantastisches Konstrukt bleibt, das - wie die Radierung insgesamt - amüsant und erschreckend zugleich wirkt.



FLIEGEREI IN DER KUNST



Pieter Brueghel d. Ä. (um 1525–1569): Landschaft mit Sturz des Ikaros, um 1558. Der versinkende Ikaros ist erst bei näherem Hinsehen zu entdecken.



Peter Paul Rubens (1577–1640): "Der Sturz des Ikaros", 1636. In seiner bekannten kraftvollen Darstellungsweise realisierte Peter Paul Rubens das Motiv des in die Tiefe stürzenden Ikaros, der zu nahe an die Sonne herangeflogen war.

Rechte Seite: Kasimir Malevič (1878–1935): Fliegendes Flugzeug, 1915. Malevič ist ein Vertreter des Suprematismus, sozusagen der russischen Variante des Futurismus.

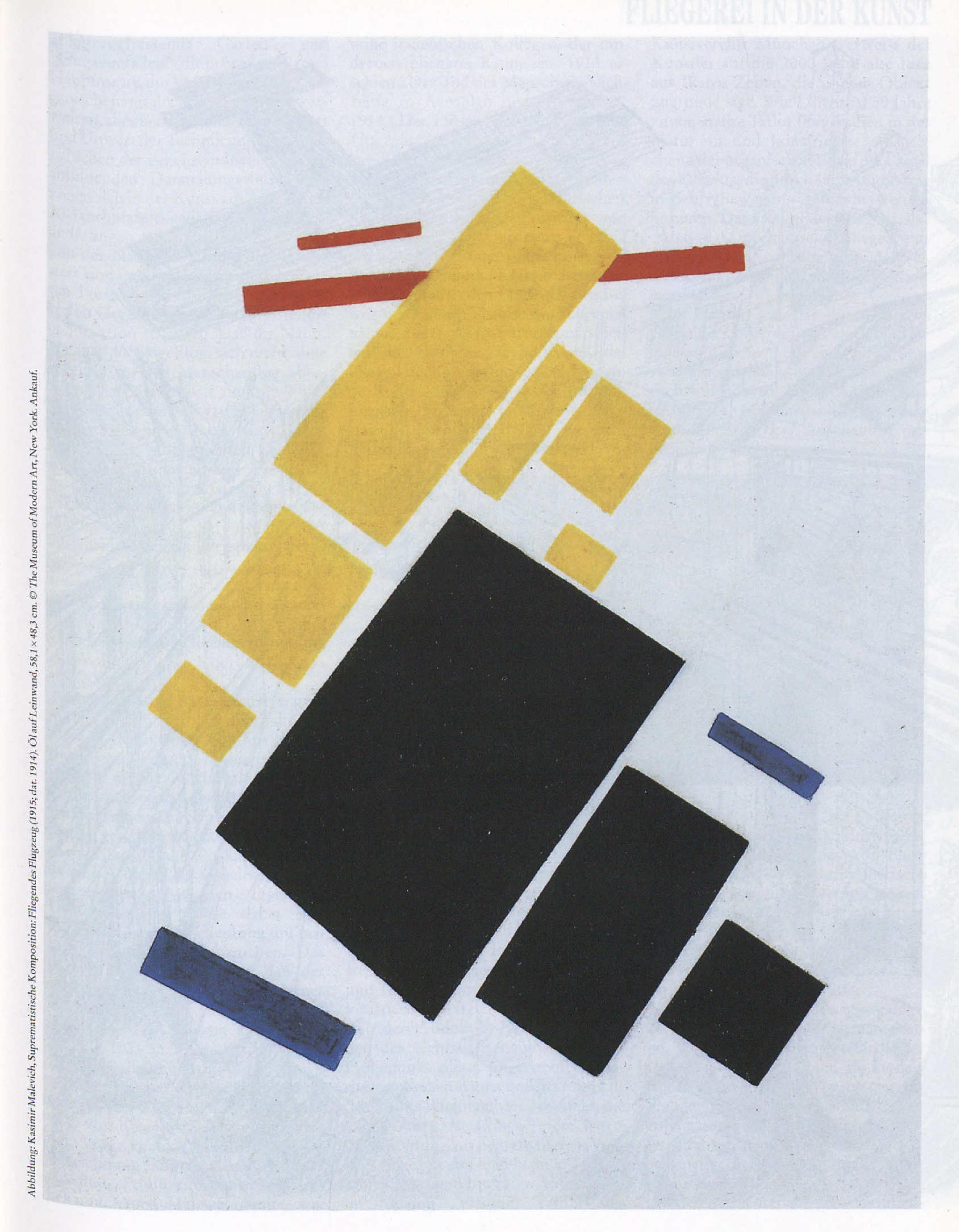
Die Tradition der bloßen Wiedergabe eines Fluggerätes, die sich mit den realen Fortschritten im Bereich Luftfahrt im 18. und 19. Jahrhundert herausbildete, wird in illustrativen und bildlichen Berichten von Flugzeugen und Flügen des 20. Jahrhunderts konsequent fortgesetzt. Nach der systematischen Entwicklung des Gleitfluges durch Otto Lilienthal am Ende des 19. Jahrhunderts und einige Jahre später des Motorfluges durch die Brüder Wright gelangte das Flugzeug zu enormer Popularität. Versuchsflüge der Konstrukteure und Piloten, Schauund Wettflüge, die im Rahmen der ersten großen Flugtage stattfanden, sind Themen, die auch in der Malerei zu finden sind.

Zu Beginn des Ersten Weltkrieges wandelte sich das Bild. Was bisher bestauntes und bejubeltes Ereignis war, konnte nun bedrohlich werden. Die Zerstörungskraft des Flugzeugs als militärischer Waffe rückt ins Bewußtsein und drückt sich in zahlreichen Bildern von Zweikämpfen in der Luft, von Angriffen aus der Luft, von Absturz und Untergang aus. Zum Beispiel in "Lens wird mit Bomben belegt" von Otto Dix. In Lens, im Norden Frankreichs, hatte Dix einen Bombenabwurf erlebt, der ganze Straßenzüge in Trümmer verwandelte. Der Betrachter seiner Radierung meint, tatsächlich den Schock spüren zu können, den das Ereignis bei Dix ausgelöst hat.

MECHANISMEN VERMISCHEN SICH MIT ORGANISMEN

In der Malerei zwischen etwa 1900 und dem Beginn des Zweiten Weltkrieges erscheint das Flugzeug in sehr unterschiedlicher Weise und sehr unterschiedlicher Gewichtung. Wenn so bekannte Maler wie Paul Klee das Flugzeug im Bildtitel aufnehmen – wie in "Vogelflugzeuge", 1918 –, so geht es hier keineswegs um die Auseinandersetzung mit dem konkreten Apparat, sondern es betrifft vielmehr den gedanklichen Vorstellungskreis "Fliegen" im psychologischen oder philosophischen Sinne.

Ähnlich verhält es sich mit surrealistischen Bildern aus einer Serie von Max Ernst, benannt als "Jardin gobeavion", 1934/35. Unter diesem Titel erscheinen völlig absurde Situationen:





FLIEGEREI IN DER KUNST

"Flugzeugfressende Gärten" und "Flugzeugfallen", die primär auf Ernsts Hauptmotiv, die Vermischung des Organischen mit dem Mechanischen, verweisen, aber keine Diskussion um Wert und Unwert der Technik implizieren.

Neben der gegenständlichen, naturabbildenden Darstellungsweise vollzogen sich in der Kunst am Anfang des 20. Jahrhunderts ganz wesentliche Veranderungen, die durch die Loslösung von der Natur als Vorbild charakterisiert sind und den Gestaltungselementen Form und Farbe eine neue, vom realen Gegenstand gelöste, selbständige Funktion zuwiesen. Daß die Natur, genauer der Vogelflug, sich nicht ohne Weiteres auf den Menschenflug übertragen ließ, hatte man auch im Flugzeugbau erkannt. Vortrieb und Auftrieb zugleich konnten nicht vom Schlagflügel übernommen werden. Erst die Einführung des Propellers brachte den durchgreifenden Erfolg.

Interessanterweise fand auch in der Naturwissenschaft am Anfang des 20. Jahrhunderts ein "Perspektivwechsel" statt, ausgelöst durch Albert Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie, die die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit zugunsten einer grundsätzlichen Gleichberechtigung aller raumzeitlichen Koordinationssy-

steme korrigierte.

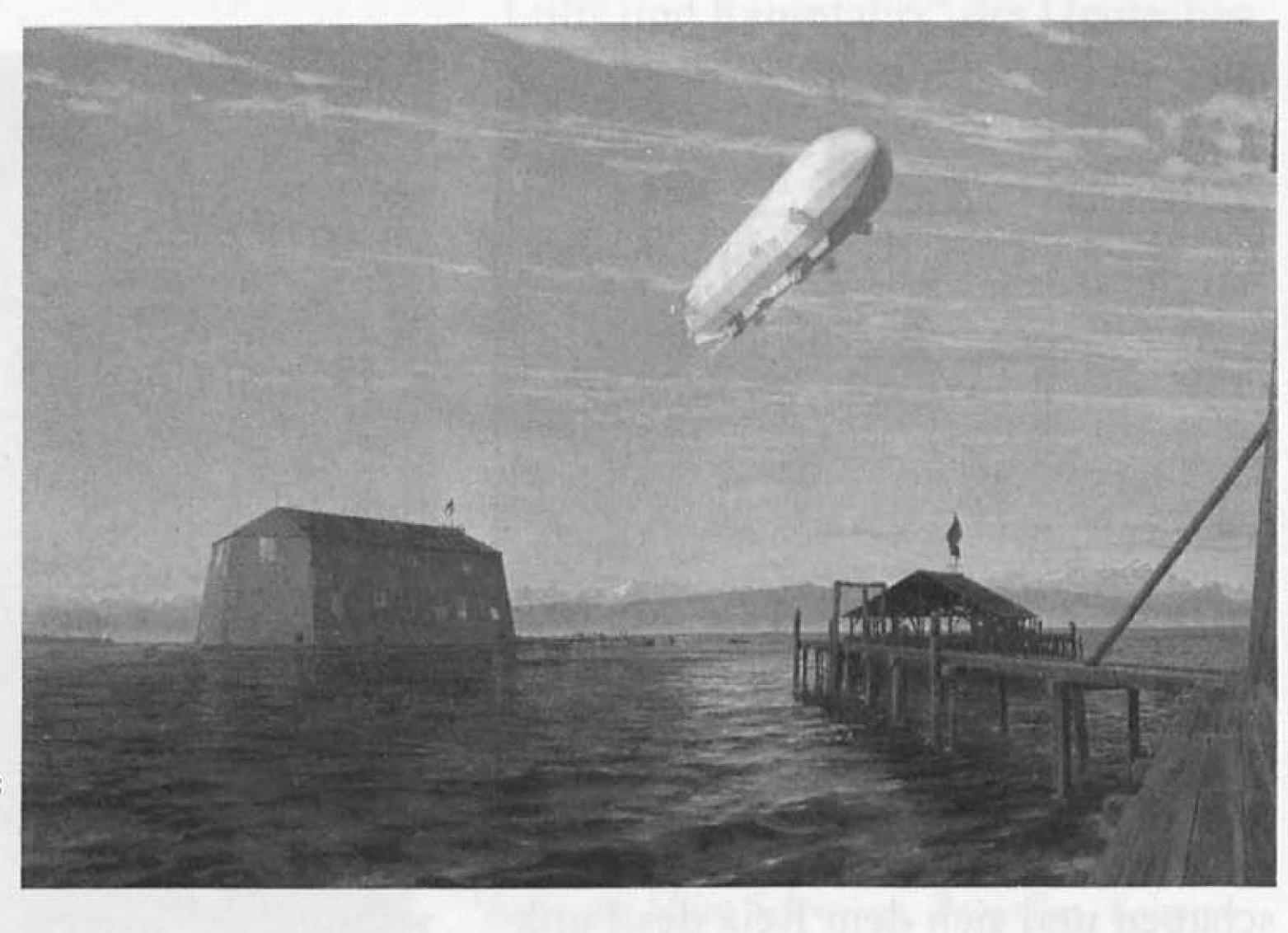
Eine intensive Auseinandersetzung mit der Technik erfolgte durch die Futuristen, deren erstes Manifest 1909 in Italien von Filippo Marinetti veröffentlicht wurde. Wichtigste Ziele des Futurismus waren der Bruch mit der Vergangenheit, die Sprengung der geltenden gesellschaftlichen und künstlerischen Traditionen. Proklamiert wurde eine Ästhetik der Geschwindigkeit und körperauflösenden Dynamik. Dem Flugzeug wurde dabei eine durchweg positive Bedeutung mit hohem Stellenwert zugesprochen. Das bezeugt auch die Tatsache, daß der Luft- und Flugmalerei 1929 ein eigenes Manifest gewidmet wurde, dem Ausstellungen zum Thema Flugmalerei tolgten: 1931 in Rom, 1932 in Paris, 1934 in Berlin und Hamburg.

Die russische Variante des italienischen Futurismus wurde seit etwa 1913 von Kasimir Malevič und Vladimir Tatlin entwickelt und unter der Bezeichnung "Suprematismus" (Malevič) und "Produktionskunst" (Tatlin) bekannt. Auch Malevič räumte, wie

seine italienischen Kollegen, der modernen Fliegerei Raum ein. 1913 erschien "Der Tod des Menschen gleichzeitig in Aeroplan und Eisenbahn", 1914 "Der Flieger", 1915 "Fliegendes Flugzeug". Seiner Darstellungsweise lag die kombinatorische Gruppierung stereotyper Strukturelemente moderner Flugzeuge zugrunde: Tragflächen, Rumpf, Fahrgestell, Propeller etc. Dementsprechend ordnete er freischwebende geometrische Formen -Rechteck, Dreieck, Kreis - assoziativ an und schuf so den Eindruck von Bewegung. Für die Theorie des Suprematismus, anders als im Futurismus, spielten die moderne Technik und das Fliegen dennoch keine so entscheidende Rolle, sondern sie waren mehr in formaler Hinsicht interessant. Zwischen Kunst und Technik lag im Sinne Malevičs ein unüberbrückbarer AbKunstvereins München, verweist der Künstler auf die 2000 Jahre alte Idee aus Ikaros-Zeiten, die seinem Objekt zugrunde läge. Wie Lilienthal 50 Jahre zuvor, stellte Tatlin Flugstudien in der Natur an und konstruierte entsprechend der organischen Form die Flügel des Objekts, die durch Füße und Arme in Schlagbewegung gebracht werden konnten. Das Gefühl des Fliegens, das durch das mechanische Fliegen mit dem Flugzeug verloren gegangen sei, sollte auf diese Weise zurückgeholt werden.

Ist Letatlin nun das Produkt eines Technikers oder eines Künstlers? Tatlin wollte die Maschine als Kunst verstanden wissen, insofern sie ästhetisch vollendet sei. Die technische Perfektion war für ihn dann notwendige Konsequenz. Diese Anschauung widersprach vollkommen dem, was der

Zeno Diemer, (1867–1939): LZ 4 über der auf dem Bodensee schwimmenden Halle von Manzell, 1916.



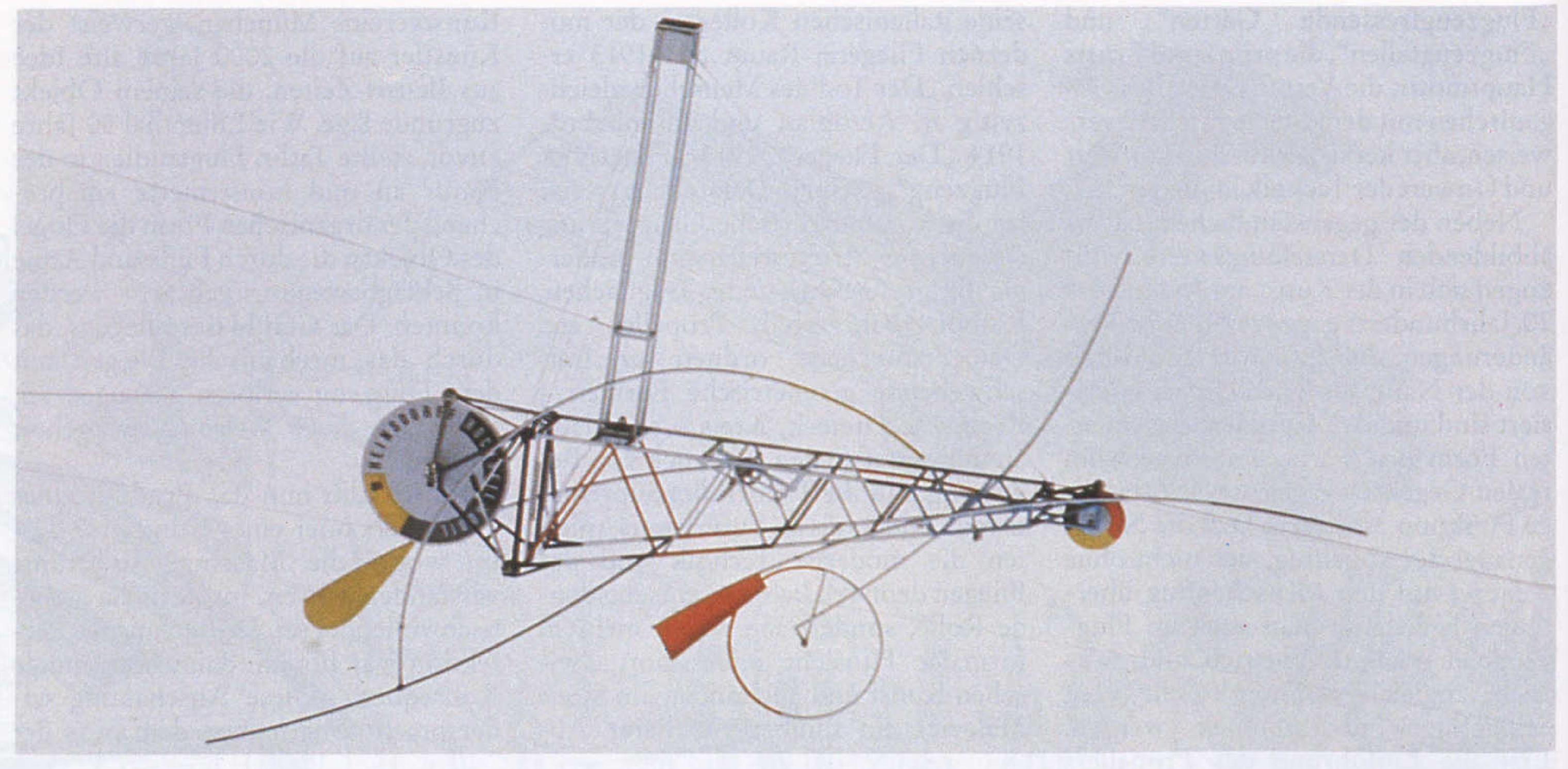
Linke Seite: Otto Dix (1891–1969): "Lens wird mit Bomben belegt", 1924. Radierung aus der Folge "Der Krieg".

grund, insofern Technik nach dem "praktischen Gegenstand" strebe und "befangen in Raum, Zeit und Ziel" sei. Von alledem sei die Kunst frei.

Ein völlig anderes künstlerisches Ziel verfolgte Vladimir Tatlin. Seine Absicht war, "wirkliche Materialien in wirklichem Raum" darzustellen. Tatlin strebte eine Synthese zwischen Kunst und Technik an, was die Aufgabe eines künstlerischen freien Schaffens zugunsten der Produktion von Gegenständen des Gebrauchs beinhaltete. Den Höhepunkt dieser angestrebten Synthese zwischen Kunst und Technik bildet Tatlins Flugmaschine von 1932, die den Namen Letatlin - eine Wortneuschöpfung aus dem russischen Verb letat = fliegen und dem Namen Tatlin erhielt. In einem Interview, abgedruckt im Katalog "Vladimir Tatlin" des Design-Theoretiker A. K. Toporkov zuvor behauptet hatte: daß Entwürfen, Modellen und Prototypen von Flugapparaten um so mehr ästhetische Bedeutung zukäme, je weniger sie realen technologischen Anforderungen genügten. Was sich im Falle Letatlins bestätigte: Bei einem Versuch erwiesen sich die Flügel als viel zu schwach gebaut, der Apparat stürzte ab.

Wie Tatlin baute in den 60er Jahren der belgische Künstler Panamarenko Luftfahrzeuge unterschiedlicher Größe, die den bekannten, im modernen Wirklichkeitskontext integrierten Fluggeräten strukturell ähnlich sind. Panamarenko bediente sich bei seinen Arbeiten physikalischer Theorien, die er gewissermaßen am Objekt selbst thematisierte. Die Gestalt des Objekts lädt den Betrachter ein, genauer hinzu-









Oben: Markus Heinsdorff (geboren 1954): "Eine Möglichkeit, sich in der Luft fortzubewegen." Hochseilmobil, 1989.

Ganz links: Christoph Bergmann (geboren 1959): Flugskulpturen aus der Ausstellung "Hommage an Otto Lilienthal und andere Flugpioniere", 1991. Die Skulpturen, rechts "Ikarus", waren in der Flugwerft Schleißheim zu sehen.

Links: Christoph Bergmann: "Oppenheimer", 1992. Auch dieses Werk war in der Flugwerft Schleißheim ausgestellt.

schauen und sich dem Reiz des Funktionierens hinzugeben. Die Beachtung aller Details - wie Antriebsvorrichtungen, Propeller, Kabel, Antriebsriemen und Ketten, Zahnräder, Hebel- und Zugstangen, Kupplungsvorrichtungen etc. - macht deutlich, daß das Objekt zum Fliegen bestimmt ist. Aber gerade dieses Ziel verfolgen Panamarenkos Objekte nicht. Vielmehr sind sie - so J. C. Aeschlimann im Vorwort zum Katalog der Ausstellung "Panamarenko. Arbeiten 1966-1985" - "Resultate eines Schaffens, das sich dem Gesehenwerden aussetzt und dabei die Absicht zu fliegen aufgibt".

Während des Zweiten Weltkrieges kam der Luftfahrt noch einmal ein ungeheurer militärischer Stellenwert zu, der von Künstlern, wie schon der Erste Weltkrieg, bildnerisch verarbeitet wurde. Nach Kriegsende nutzte man die

während des Krieges aufgebaute Infrastruktur für den zivilen Luftverkehr. Das Flugzeug verlor allmählich den Nimbus des "Erhabenen" und wurde zum alltäglichen Verkehrsmittel, das für fast jeden erschwinglich ist. An seine Stelle als Symbol der tödlichen Waffe trat nun die Atombombe und deren Träger, die Rakete. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Malerei wider. Abgesehen von einigen wenigen Künstlern, die das Thema Luftfahrt, vor allem in Form der Karikatur, kritisch unter die Lupe nehmen und dabei etwa auf die Gefährlichkeit des Fliegens oder den umweltzerstörenden Aspekt anspielen, besitzt es in der Malerei keinen besonders hervorzuhebenden Stellenwert.

In welcher Form nun beschäftigt sich aktuelle Kunst mit dem Thema Luftfahrt? Diskussionen löst noch im-

mer die Beziehung Technik-Kunst aus. Im Katalog zur Sonderausstellung "Antrieb – Auftrieb", die 1989 im Europäischen Patentamt zu sehen war, wird die Beziehung Künstler-Ingenieur analysiert, die sich einstmals fruchtbar ergänzten, bis es - seit Erfindung der Dampfmaschine im 18. Jahrhundert – zu einem Bruch gekommen sei: "Der Ingenieur wurde zum Motor des Fortschritts, der Künstler bewahrte die Erinnerung der Welt vor der Technik." Seit dem 20. Jahrhundert näherten sich beide wieder einander an. Auch diese Ausstellung sollte eine Brücke schlagen zwischen Kunst und Technik.

Ein Beispiel für diesen "Brückenschlag" lieferte der Münchner Künstler Markus Heinsdorff mit seinem Hochseilmobil, das er, installiert auf einem dicken Seil, in den Luftraum zwischen Deutschem Museum und Europäischem Patentamt verlegte, dorthin, wo "Überbrückungen" möglich sind. Dem Flugzeug ähnlich ist es durch die Verwendung von Leichtmetall, durch die aerodynamisch günstige Form, die den Eindruck von Schnittigkeit und hoher Geschwindigkeit erweckt. Heinsdorff schwebte hier auch die Vision eines Verkehrsmittels der Zukunft vor, das sich dem kollabierenden Verkehr auf dem Boden entzieht und für den Luftraum eine umweltschonende Alternative anbietet.

DER RAUM ZWISCHEN HIMMEL UND ERDE: DIE DRITTE DIMENSION

Seit 1989 beschäftigt sich der Künstler (und Drachenflieger) Christoph Bergmann mit dem Thema "Luftfahrt". 1991 gestaltete er eine Ausstellung mit Flugskulpturen unter dem Titel "Hommage an Otto Lilienthal und andere Flugpioniere", von denen ein Teil anläßlich der Eröffnung der Flugwerft Schleißheim zu besichtigen war. Bergmann plazierte seine Objekte gezielt, formale Zusammenhänge zu den Flugzeugen ausnutzend: zum Beispiel bestimmte Winkelkonstellationen und Lichtsituationen. Auf diese Weise entstanden spannungsvolle Gegenüberstellungen, die die Betrachter irritierten, beeindruckten oder nachdenklich stimmten.

Herausragendes Objekt war die Figur "Oppenheimer", die Bergmann -Wie im Flugzeugbau üblich - in Aluminiumbauweise konstruiert hatte. Ein Torso, aufgesetzt auf die Stabilisierungsflosse einer Bombe, thematisiert einmal mehr die Beziehung Mensch-Technik: Menschlicher Erfindungsreichtum (Oppenheimer) mündet in tödliche Destruktion (Atombombe). Die Nähe zum Kampfflugzeug "Marut", das ebenso in Aluminium, mit aerodynamisch günstiger, langgestreckter Rumpfform gebaut wurde, schafft einen starken ästhetischen, metallischen" Eindruck, der die Assoziationen "Kälte", "Zerstörung" noch verstärkt.

Die meisten anderen Arbeiten von Christoph Bergmann sind in klassischer Rippenbauweise aus Holz und Papier gefertigt, wobei der Künstler auf präzise, ja perfekte Handarbeit größten Wert legt, "um dem Vergleich

zu Flugzeugkonstruktionen standzuhalten". Bergmanns Interesse, das immer zuerst formales Interesse ist, gilt Themen aus mythologischen und mittelalterlichen Darstellungswelten und konkret historischen Ereignissen, auf die seine Arbeiten verweisen. Aber nur selten sind diese Verweise eindeutig. Bergmann liefert meist die "Kehrseite der Medaille" gleich mit und regt den Betrachter an, Ambivalenzen zu bedenken.

So ist zum Beispiel seine Ikaros-Figur eine Kreissäge mit beweglichen Flügeln, die einerseits als Werkzeug im kreativen, positiven Sinne zu verstehen ist und auf das handwerkliche Geschick Ikaros' deutet. Darüber hinaus sind hier auch Verbindungen zur Sonnenscheibe zu sehen, der Ikaros zu nahe kam und die den Absturz herbeiführte, der am Objekt durch verän-



Jürgen Ropönus (geboren 1944): "7.500 ft. 0718 UTC/Meteorologie", 1991. Bilder aus der "Dritten Dimension".

derte Winkeleinstellung der Flügel suggeriert wird. Ein Katalog zur Ausstellung ist im Werftladen der Flugwerft Schleißheim erhältlich.

Jürgen Ropönus, er ebenfalls ein Künstler, der in der Flugwerft ausgestellt hatte, und zugleich Gründer der ersten und einzigen Flying Art Gallery, ist selbst Pilot und der Faszination "der dritten Dimension", so nennt er den "Raum zwischen Himmel und Erde", erlegen. Diese Faszination merkt man seinen Fotografien an, für die er - dann

FLIEGEREI IN DER KUNST

allerdings auf der Copiloten-Seite sitzend - manchmal bis zu 15 000 Meter hoch aufsteigt. Der Betrachter wird unweigerlich von der Weite des Universums angezogen, wo selbst bizarre, auf Unwetter hinweisende Wolkenkonstellationen noch reizvoll sind. Für Ropönus als Piloten ist das Fliegen insgesamt ein mehr technischer Ablauf, bei dem etwa aufgrund erschwerter meteorologischer Bedingungen viel Konzentration auf die technische Organisation verwandt wird. Seine Fotos aber erzählen schwerelos vom Traum des Fliegens, der durch nichts getrübt

Das Thema "Fliegen" und "Flugzeug" hatten auch Eberhard Lorenz, Birgit Melzner, Chris Bleicher, Hansi Heyer sowie der Schleißheimer Malkreis künstlerisch verarbeitet. Werner Heinzerling, Leiter der Abteilung "Luft- und Raumfahrt" des Deutschen Museums, schwebt vor, auch zukünftig die Flugwerft für Kunstausstellungen zu nutzen. Auf diese Weise "könnten vielleicht manche der traditionell mehr technisch orientierten Besucher unverbindlich zu einer Auseinandersetzung mit Kunst verführt werden". Und primär Kunstinteressierte wiederum fänden eher den Weg in ein technisches Museum.

LITERATUR ZUM WEITERLESEN

Gudrun Escher: Im Zeichen der vierten Dimension. Das Flugzeug aus kunsthistorischer Sicht 1903-1930. Köln 1978.

Wolfgang Hütt: Schwinge, Propeller, Raketenmotor. Leipzig 1977.

Felix Philipp Ingold: Literatur und Aviatik. Europäische Flugdichtung 1909-1927. Mit einem Exkurs über die Flugidee in der modernen Malerei. Basel, Stuttgart 1978.

Katalog zur Recklinghausener Ausstellung: Fliegen - ein Traum, Faszination, Fortschritt, Vernichtungswahn. Recklinghausen 1977.

Helmut Lamprecht (Hrsg.): Vom Fliegen. Gedichte, Prosa, Bilder. Frankfurt 1990.

DIE AUTORIN

Andrea Lucas, geboren 1960, M. A., studierte Germanistik und Kunstgeschichte. Im Deutschen Museum ist sie zuständig für Sonderveranstaltungen. Sie betreute die Präsentationen Bildender Künstler anläßlich der Eröffnung der Flugwerft Schleißheim, Zweigstelle des Deutschen Museums, im September 1992.

SCHIFFAHRT AUS DER STECKDOSE

Die Elektrifizierung des Teltow-Kanals

Von Jobst Broelmann

lektrizität verbindet sich heute für den Verbraucher mit der Sicherheit eines fast allgegenwärtigen und unerschöpflichen Stromnetzes, während der Stromversorgung aus Batterien dagegen eher der Ruf der Schwerfälligkeit und der Beschränktheit anhaftet. Aus der Sicht "eingefahrener" Antriebskonzepte erscheint heute der Verbrennungsmotor immer noch als der für individuelle Verkehrsmittel einzig praktikable. In der Anfangsphase des elektrischen Antriebs und des Verbrennungsmotors waren die Perspektiven noch offener und die Uberzeugung von der Anwendbarkeit der Elektrotechnik für Verkehrsmittel eher größer. Immerhin gehörte schon damals "Rücksicht auf die Umgebung", also Umweltschutz, zu den Entscheidungskriterien.

Live the first red server and the us something the bound of the bound of the sound of the sound

ind high sun Verbrounds Manual Son.

Für kleinere Boote und leichte Landfahrzeuge war der Dampfantrieb mit seinem Kessel recht umständlich. So fanden Elektroantrieb und der Verbrennungsmotor etwa gleiche Startbedingungen vor, wobei sich die beiden Urheber dieser Systeme, Werner von Siemens und Gottlieb Daimler, im Wettbewerb auch zeitlich fast unmittelbar gegenüberstanden. Im selben Jahr 1886, in dem Daimler als eine der ersten Anwendungen des von ihm entwickelten Verbrennungsmotors einen Kraftwagen vorstell-

te, ließ Werner von Siemens in Hamburg-Harburg die Elektra, ein Boot für etwa 30 Personen, mit einer "elektrodynamischen Maschine" von 4,5 Kilowatt ausrüsten. Die Vorführung eines "Dampfbootes ohne Schornstein und Heizer" erregte großes Aufsehen: "Wir sahen auf der Elektra lediglich eine Anzahl Kästen, in denen vorher elektrischer Strom, also etwas Ungreifbares aufgestapelt wurde." Als Fahrschalter in der Nähe des Steuerrades genügte, schon greifbarer, "eine Kurbel, etwa so lang wie bei einer Kaffeemühle".

DAIMLERS ÖLLEKTRISCHER ANTRIEB

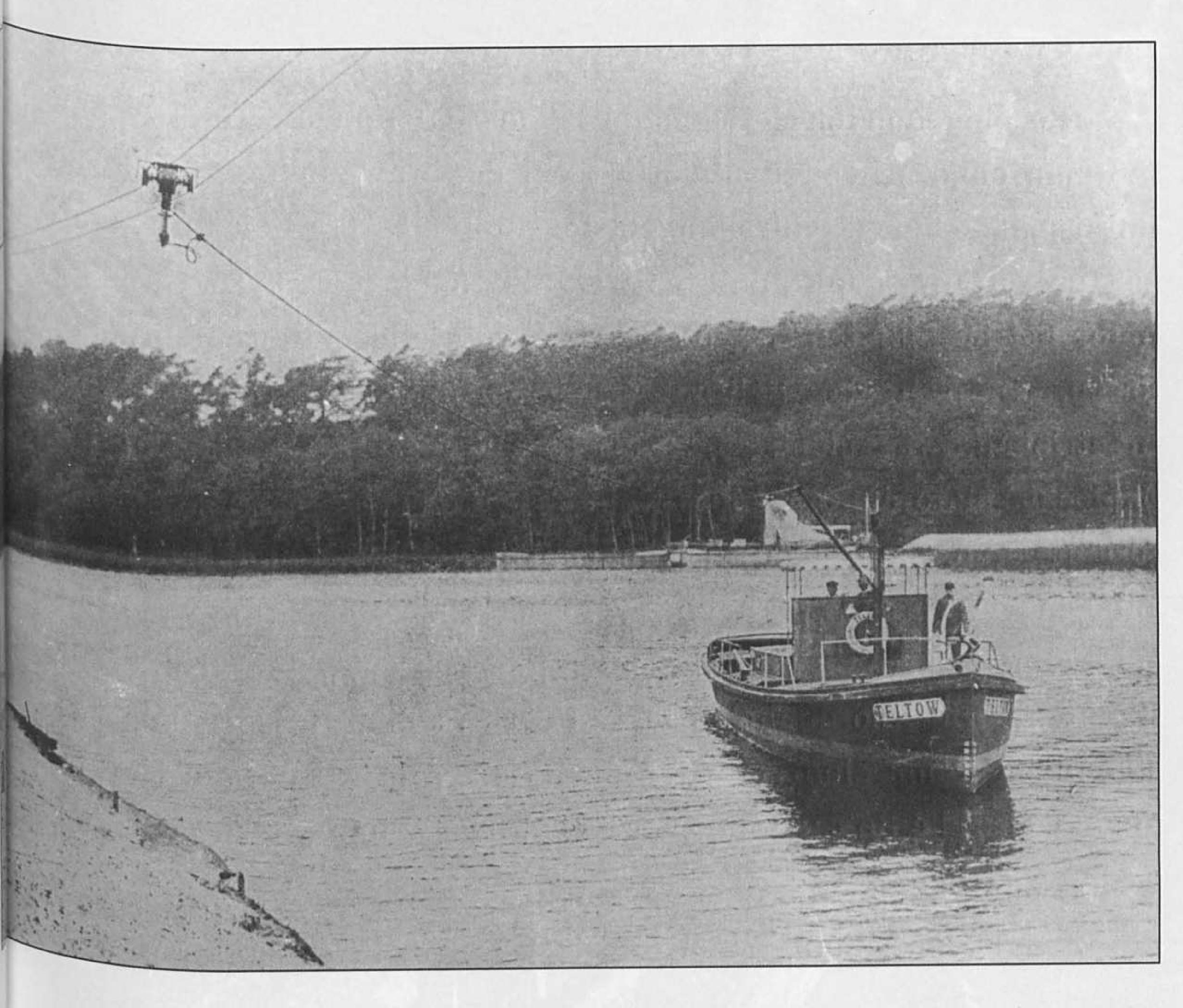
Der Stellenwert und die Faszination des "absolut lautlosen, ruhigen Ganges" waren so hoch, daß Daimler danach geglaubt haben soll, bei der Einführung seines Motors in Booten gegen den Widerstand und die Bedenken gegenüber dem leicht explosiven Benzin besser zu fahren, wenn er zur Tarnung dieses Motors am Bootsrand Isolatoren anbringen und dazwischen Drähte spannen ließ. Anekdoten behaupten, er habe dazu erklärt, dieser Antrieb sei "öl-lektrisch". Einerseits war der energiereiche Brennstoff den schweren Akkumulatoren gewichtsmäßig überlegen, andererseits galten die leichte Regelbarkeit, der lautlose Betrieb, auch die Schonung und die Unabhängigkeit von der Außenluft als Argumente für den Elektroantrieb.

grad the constitution of the constitution of

Als die Firma Siemens 1908 schließlich auch den Bau von Benzinmotoren übernahm, ergab sich für sie tatsächlich auch die Herstellung eines "benzinelektrischen Antriebes" für Boote. Die Kombination von Verbrennungsmotor (oder Turbine), Generator/Elektromotor und Akkumulator, wie sie heute wieder als alternativer Autoantrieb und "Neuheit" angepriesen wird, ermöglichte abwechselnd drei verschiedene, darunter auch abgasfreie oder luftunabhängige Betriebsarten. Historisch bedeutsam wurden diese variablen Antriebssysteme seit der Jahrhundertwende jedoch vor allem bei einem Zweig der Schiffahrt, der aus einer ganz anderen "Rücksicht auf die Umgebung" die traditionelle Ebene des Geschehens verließ, nämlich bei den Unterseebooten der Kriegsflotten.

Eine freundlichere "Rücksicht auf die Umgebung" dagegen und "Rauchlosigkeit" waren beim Betrieb des 1901 begonnenen und 1906 fertiggestellten Teltow-Kanals gefragt, auf dem Berlin mit Baumaterial versorgt werden sollte. Hierfür setzte die Ziegeltransport-Aktiengesellschaft in Berlin eine Reihe von batteriebetriebenen Frachtkähnen ein. Da die Ge-





Um die Fahrstrecke von Binnenschleppern mit Akkumulatorenbetrieb zu erhöhen, wurden auf dem Teltow-Kanal zwei verschiedene Oberleitungssysteme für ihre Stromversorgung erprobt. Während Rollenstromabnehmer, wie bei Straßenbahnen, die Bewegungsfreiheit des Schleppers einschränkten, ermöglichten kleine, auf Drähten laufende Stromzuführungswagen nach "Lombard-Gerin" Distanzen bis zu 25 Metern vom Ufer.

schwindigkeit der Kähne in den eigenen Kanälen nur sehr gering sein durfte, war auch der Energieverbrauch niedrig. So konnten die Kähne mit einer Batterieladung 100 Kilometer weit fahren, die Zeit zum Beund Entladen der Ziegel genügte für die Aufladung der Batterie. Eines der Akkumulatoren-Fahrzeuge wurde von der Gesellschaft zum Hausboot ausgebaut, um als Hotelschiff längere Reisen durch die brandenburgischen Gewässer nach Mecklenburg zu unternehmen. Das Schiff erhielt den verheißungsvollen Namen Sommernachtstraum, passend für lautloses Gleiten durch nächtliche Ge-Wasser.

Außer diesen Kähnen wurde auf dem Teltow-Kanal auch ein Treidelbetrieb mit elektrischen Lokomotiven durchgeführt, für die seitlich auf den früher üblichen Treidelpfaden Geleise verliefen. Da der Kanal jedoch auf längeren Strecken durch den

Griebnitzsee und Machnowsee führte, wo man "aus Rücksicht auf die Landschaft" auf die Schüttung von Dämmen verzichten wollte, kam für diese Strecken nur der Betrieb mit Schleppern in Betracht. Auch hier wurden Rauchlosigkeit gefordert und Dreischraubenschlepper mit einer Akkumulatorenbatterie von 220 Elementen und einer Masse von 11000 Kilogramm eingesetzt. Um solche Elektroschlepper auch dort, wo an Kanälen Treidelwege nicht möglich waren, unabhängiger verwendbar zu machen, wurde ihre Stromversorgung über eine Oberleitung erprobt, wie sie auf unserem Foto erkennbarist.

Die Laufruhe und die Sauberkeit des elektrischen Antriebes sind nur auf wenigen anderen Gewässern, so etwa auf dem Königssee bevorzugt worden, als dort der wachsende Fremdenverkehr den Übergang vom geruderten zum maschinengetriebenen Touristenboot unvermeidlich machte. Wo am Fuße steiler Bergwände ein gepflegtes Echo vorzuführen war, mußten, wie selten sonst, "Explosionsmotore aller Systeme" von Anfang an verpönt sein. Die Aufladung der Batterien war hier durch die Eröffnung der elektrischen Königsseebahn im Jahre 1909 und ein bahneigenes Kraftwerk möglich geworden, an dessen "Steckdosen" die Fahrgastschiffe während der Nachtstunden ihre Akkumulatoren wieder aufladen konnten. Eines der Schiffe aus dieser Anfangsphase, der Hohe Göll aus dem Jahre 1911, war bis 1989 in Betrieb, bevor er in einem Außendepot des Deutschen Museums untergebracht wurde. Es konnte maximal 100 Personen aufnehmen und hatte in seiner fast 80jährigen Betriebszeit eine Fahrstrecke von über 630 000 Kilometer zurückgelegt und dabei etwa 1,7 Millionen Fahrgäste befördert.



ZU WASSER ÜBER LAND

Der Canal du Midi ein merkantilistischer Verkehrsweg

VON UWE BURGHARDT

Die Idee eines künstlichen Wasser-Weges, der im Süden Frankreichs den Atlantik mit dem Mittelmeer verband, war weit älter als das Vorhaben Pierre Paul Riquets, der die Möglichkeiten zur Realisierung des Canal du Midi fand. Ihm gelang nicht nur die Wasserzufuhr am Scheitelpunkt des Kanals, sondern auch die Finanzierung und Arbeitsorganisation in einer für die damalige Zeit kaum vorstellbaren Größenordnung.

ie Regierungsperiode Colbert be-ginnt gut. Eine Politik großer Erdarbeiten wird ins Werk gesetzt mit Hilfe der Kapitalisten des geschützten Sektors: Steuereinnehmer und Bankiers. Der Canal du Midi ist bleibender Zeuge dieses Aufbruchs. Das Urteil des großen Languedoc-Historikers Emanuel Le Roy Ladurie Weist darauf hin, wie die Voraussetzungen und das Bedürfnis für die Verwirklichung eines seit langem ins Auge gefaßten Projektes reiften. Da ist zum einen das unter Colbert besonders ausgeprägte merkantilistische Interesse an intrastrukturellen Maßnahmen – Verdichtung des Handels, größere Marktreichweite für Manufakturwaren -, und da findet sich zum anderen das notwendige Kapital, angesammelt in den Händen interessierter Finanziers.

Wenn das Unternehmen des Kanalbaus auch durchaus im Rahmen feudaler gesellschaftlicher Verhältnisse und Rechtsvorstellungen abgewickelt wurde - der Generalunternehmer der Bau-arbeiten, Pierre Paul Riquet, erhielt die



Pierre Paul Riquet (1609 - 1680)

Betriebsrechte als fièf verliehen, als feudales Rechtsgut -, so konnte das große Bauvorhaben doch erst in der absolutistischen Endphase dieses Feudalismus realisiert werden, im Zusammenspiel zwischen bürgerlicher Kapitalansammlung und königlicher Zentralmacht. Diese fand sich just gestärkt durch den für Louis XIV siegreichen Ausgang des Bürgerkrieges gegen die fronde, die Adelsrevolte in den Jahren 1648 bis 1653. Damit fiel ein starkes Hindernis, das der Durchführung eines großen Verkehrsbauprojektes im Wege gestanden hatte. Hätte Louis XIV in einer anderen Konstellation die widerstrebenden Generalstände des Languedoc zur Übernahme eines Drittels der Kanalbaukosten zwingen können?

Die Niederlage der in der fronde zusammengeschlossenen innenpolitischen Gegner, der Verbündeten des spanischen Königs, bereitete den Weg zur erfolgreichen Beendigung des jahrzehntelangen Krieges mit Spanien. Im

Pyrenäenfrieden von 1659 kam das Roussillon an Frankreich: Das Languedoc verlor damit den Charakter einer immer wieder beunruhigten Grenzprovinz. Frankreich war auf dem Wege zur bedeutendsten europäischen Kontinentalmacht - da machte die Umgehung der iberischen Halbinsel durch einen Wasserweg zwischen der Garonne und den Mittelmeerhäfen nun auch militärisch einen Sinn.

Die Idee einer Verbindung zwischen Atlantik und Mittelmeer war weit älter als das Vorhaben Riquets. François I ließ 1539 durch Nicolas Bachelier die Möglichkeit einer Wasserstraße zwischen Garonne und Aude prüfen. 1598 bat Henri IV den Kardinal De Joyeuse, Trassenführungen für einen Languedoc-Kanal zu untersuchen. De Joyeuse beauftragte Pierre Roneau, der, gestützt auf die Studien Bacheliers, bereits außerordentlich weitgehende und genaue Unterlagen für einen künstlichen Wasserweg ausarbeitete.

In der Regierungszeit Louis XIII beabsichtigte ein Bürger von Béziers namens Bernard Arribat, eine Wasserverbindung zwischen Toulouse und Narbonne herzustellen. Doch seine Vorschläge fanden nicht die Gunst der 1618 in Pézenas versammelten Generalstände des Languedoc: Sie wurden als "nutzlos für allgemeine und private Interessen" abgelehnt.

Unter denen, die über das Projekt Arribats zu urteilen hatten, befand sich Guillaume Riquet, der Vater des späteren Initiators des Canal du Midi. In Gegenwart des Sohnes Pierre-Paul erklärte er, warum die Arribat-Pläne

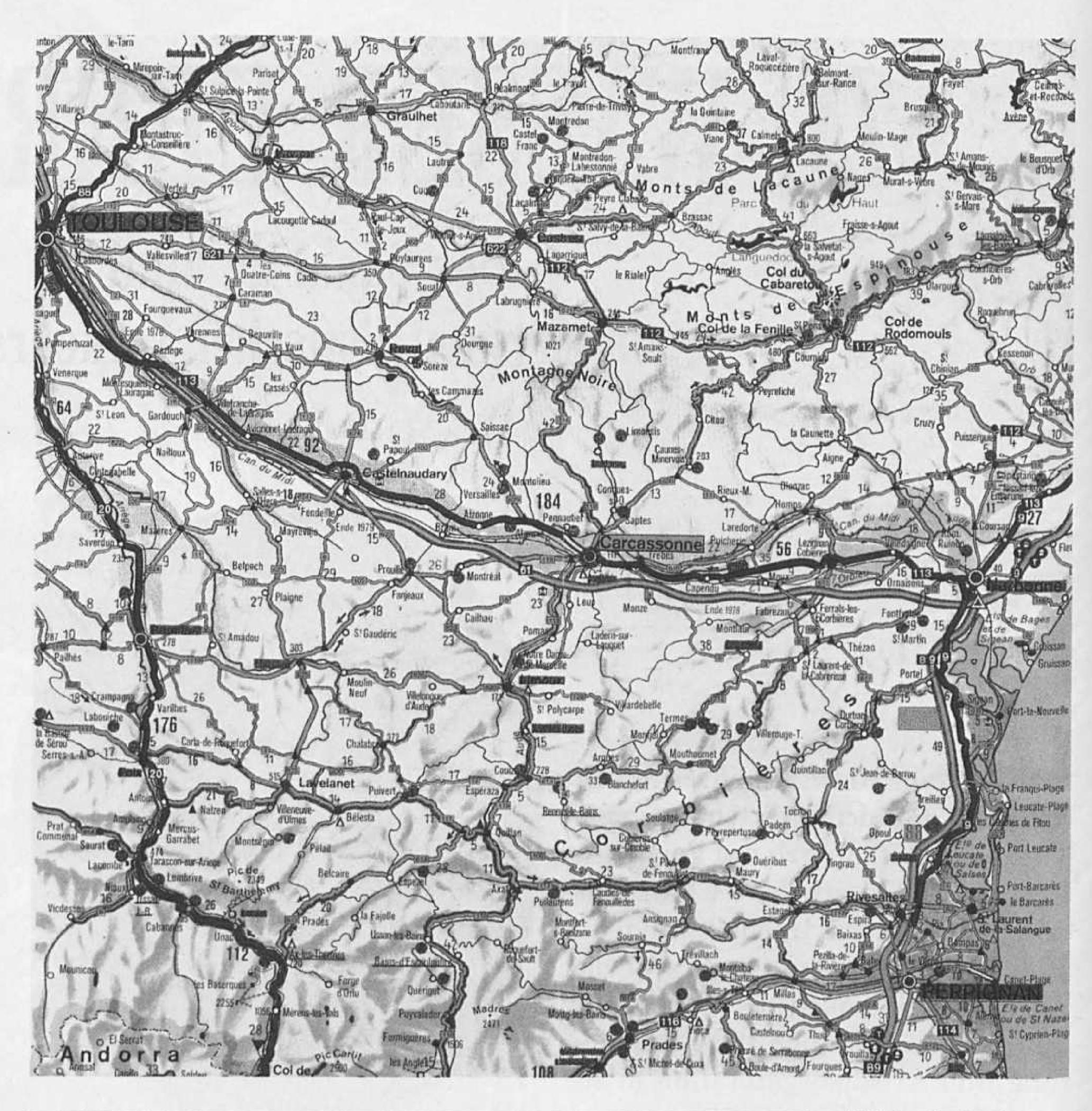
ebenso wieder in der Schublade verschwinden mußten wie die von 1539 und 1598: Niemand war in der Lage, eine Zuführung von ausreichenden Wassermengen an den Scheitelpunkt des Kanals sicherzustellen.

An dieser Aufgabe waren alle Vorgänger Riquets gescheitert. Von dem in die Scheitelhaltung des heutigen Kanals eingespeisten Wasser gehen bis zur nächsten Wasserzuführung auf dem Mittelmeerabschnitt, in der Gegend von Carcassonne, rund 80 Prozent verloren. Ein Teil des Verlustes entfällt auf den Kanalbetrieb. Eine Schleusenkammer wird im Aufwärtsbetrieb aus dem Oberwasser gefüllt und im Abwärtsgang in das Unterwasser entleert. Jede Talfahrt bedeutet also einen Wasserverlust vom Volumen einer Schleusenkammer. Nicht zu vernachlässigen sind die Undichtigkeiten der Schleusentore.

Ein weiterer Wasserverbrauch ergibt sich aus dem Mühlenbetrieb an den Mehrkammerschleusen, wo die große Gefällestufe genutzt wird. Hinzu kommt, "daß immer viel Wasser in den langen, künstlichen Haltungen verloren geht und Erde wie Sonne einen Teil verzehren". Heftige Winde - wie der Tramontan und der Scirocco – erhöhen die Verdunstung; die reine Kanalstrecke des Canal du Midi hat eine Gesamtoberfläche von 400 Quadratkilometern. Ganz erhebliche Mengen werden in landwirtschaftliche Bewässerungskanäle abgeleitet.

Alle Kanalbaupläne mußten daher von dem Problem der Wasserbeschaffung an der Scheitelhaltung ausgehen, und alle früheren Versuche hatten gea nau dieses Problem nicht lösen können. Die Heranführung der Pyrenäenwasser aus dem Süden, aus der oberen Garonne oder dem Ariège hatte sich wegen der hohen Kosten der erforderlichen langen Wasserstollen als unmöglich erwiesen. Im Norden: die Montagne Noire. Größere Abflüsse aus diesem Gebiet waren unbekannt.

Die älteren Projekte – und auch die frühesten Pläne Riquets - gingen von einer Kanalisierung der Flüsse Hers und Fresquel im Lauragais und des Aude unterhalb von Carcassonne aus. Dagegen sprach, wie die Kommissare des Königs und der Generalstände des Languedoc für den Aude anmerkten, "daß sein Lauf an zahlreichen Stellen durch Felsbarrieren unterbrochen wird, daß seine Sohle als Baugrund un-



Steckbrief des Canal du Midi

Länge (vom Port de l'Embouchure in Toulouse bis zum Port des Onglous am Etang de Thau): 240, 129 km

Breite Wasserspiegel: 20-24 m

Tiefe: 2,25–2,50 m

Breite an der Sohle: 6-9,25 m

Zulässiger Tiefgang für die Schiffahrt: 1,80 m

Höhe über NN: Toulouse 133 m - Naurouze 189 m - Sète 0 m

Kanalüberführungen über Bäche und Flüsse: 49

Schleusenlänge: 29,5 m; Breite: 5,6 m; Schwellentiefe: 1,8 m

Teilabschnitt des Canal du Midi von Toulouse nach Narbonne auf einer heutigen Karte. Dominant sind häufig Fernstraße und Autobahn, die ihn begleiten.

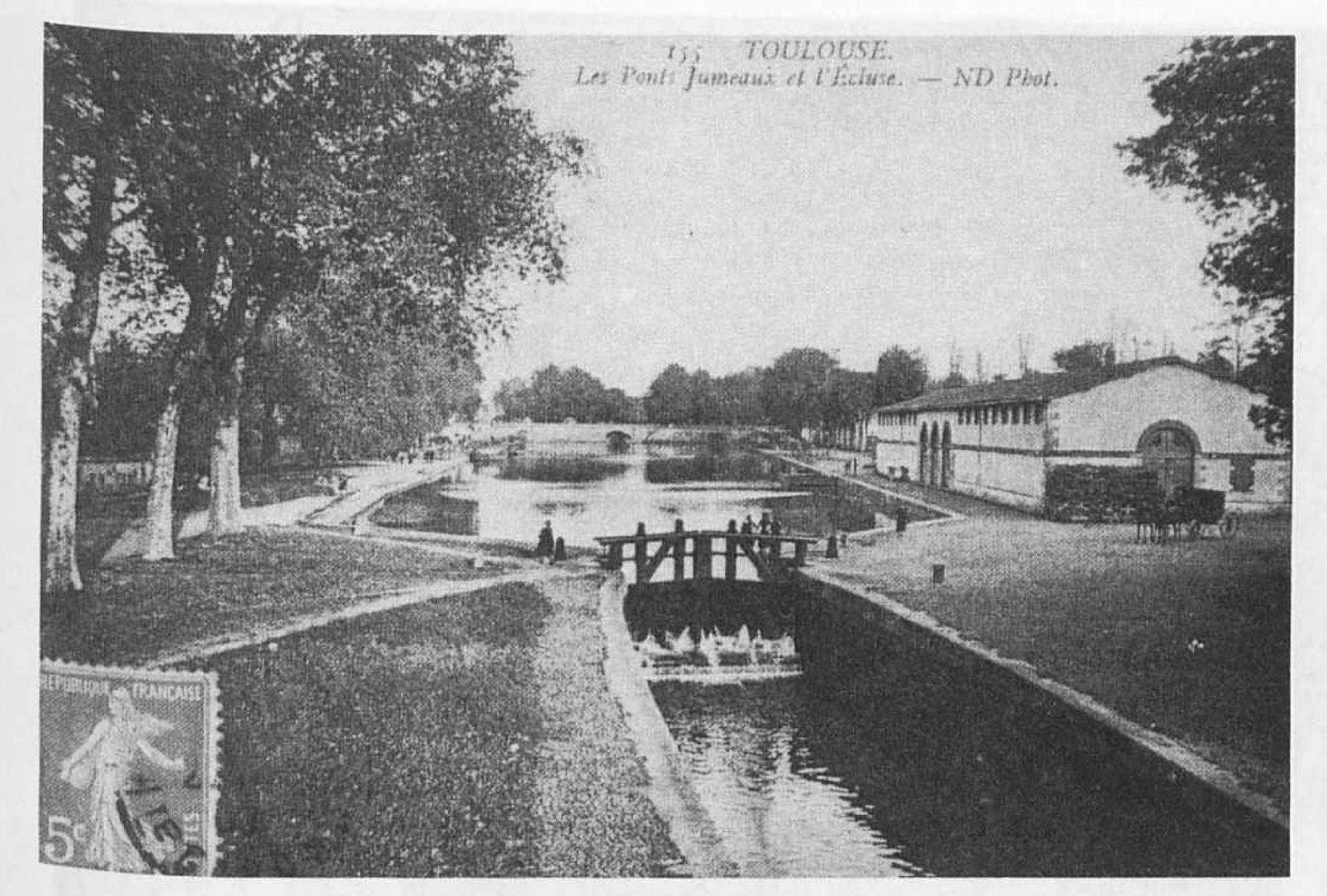
geeignet ist, daß der Fluß mit einer außergewöhnlich starken Strömung fließt, die eine Bergfahrt nur unter großen Schwierigkeiten ermöglichen wird, und daß - da er seine Quelle in der Gegend von Sault in den Bergen von Foix hat – er häufig von Hochwassern überschüttet wird".

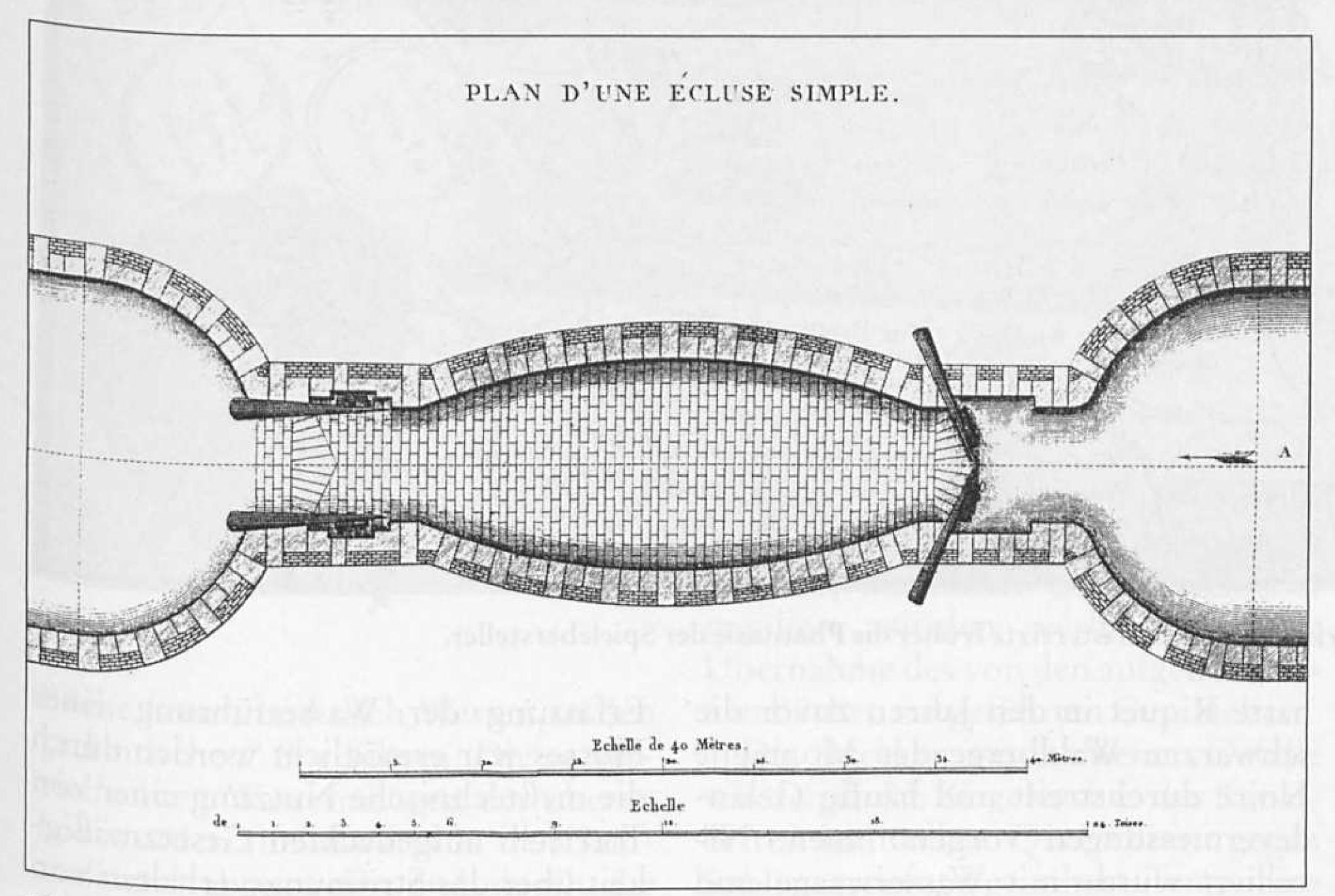
Auf der nördlichen Seite des Lauragais, des Korridors zwischen den beiden Meeren, liegt die Montagne Noire, südwestlicher Ausläufer des Zentralmassivs. Kein großer Abfluß entwässert seine dunklen Wälder. Doch überall glitzert Wasser in der Sonne, springt die Felsen hinab, sprudeln Bergbäche. Da sind die Wirbel des Alzau, die Bernassonne, die Wasserfälle des Lampy

und seines kleinen Zuflusses, des Lampillon, der Bach Rieufort und schließlich der schon respektable Wassermengen führende Sor.

Die Messung und Aufzeichnung von Regenmengen, die Berechnung jährlicher Durchschnitte, die Erfassung der Wassermengen der Gebirgsabflüsse solche Planungsunterlagen standen Riquet und seinen Zeitgenossen nicht zur Verfügung. Aber den Bewohnern der südwestlichen Randgebiete der Montagne Noire war bekannt, daß die Regenwolken aus dem Westen ihre Fracht vorzugsweise an den Abhängen der Berge hinterließen. Und die Müller jener Hochebene von Revel, die vom Sor umflossen wird, wußten eine wesentli-

CANAL DU MIDI





Die Ponts Jumeaux und die Schleuse von Toulouse auf einer alten Postkarte (ganz

oben) und Planskizze einer der insgesamt 102 Schleusen (oben).

che Charakteristik dieses Flüßchens zu schätzen: Seine Wasserführung war, verglichen mit Hochgebirgswassern, relativ gleichmäßig. Ein waldreicher Gebirgskörper ist wie ein Schwamm – ein riesiger natürlicher Wasserspeicher: sehr rasche, diskontinuierliche Aufnahme, zum Beispiel während der Sommergewitter, und langsame, kontinuierliche Abgabe.

Es scheint, daß Pierre-Paul Riquet etwa um 1661/62 die Lösung für das Problem der Wasserfassung und -überleitung an den Ausgangspunkt des zukünftigen Kanals fand. Dies läßt jedenfalls sein erster Brief vom 15. No-

vember 1662 an Colbert vermuten. Weder die Trassenführung noch der Ausgangspunkt des Kanals lagen zu diesem Zeitpunkt für Riquet fest, wie seine verschiedenen Vorschläge in den Jahren 1663 und 1664 an die Gutachterkommissionen des Königs und der Generalstände zeigen.

Der Generalpächter der königlichen gabelle (Salzsteuer) im Languedoc-Roussillon und in der Cerdagne, Riquet, war bestens über die bedeutende Entwicklung des Handelsverkehrs in anderen Landschaften Frankreichs informiert, besaß einen ausgezeichneten Einblick in die wirtschaftlichen Ver-

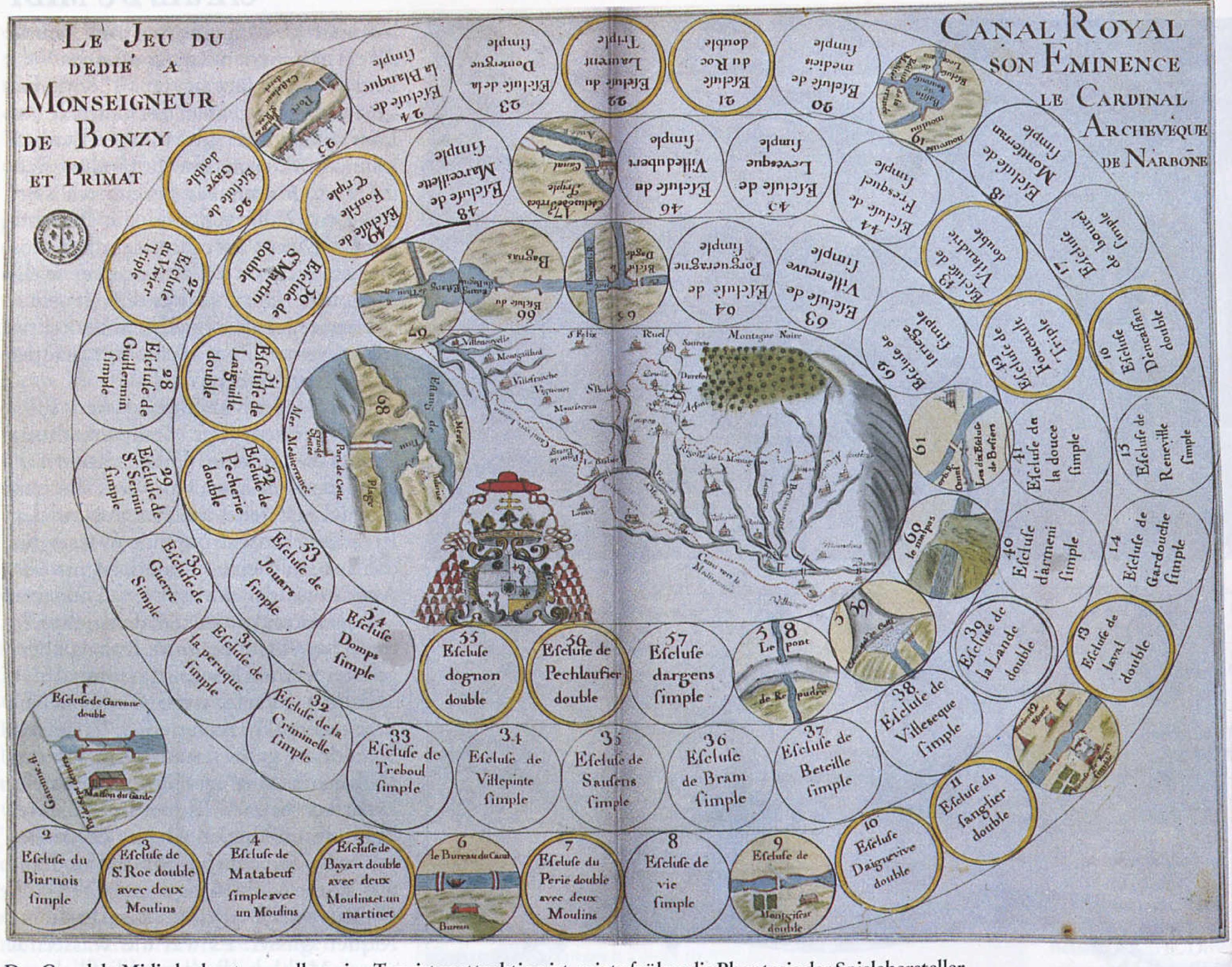
hältnisse des Languedoc und kannte den erbärmlichen Zustand seiner Verkehrswege. In Jahren von Mißernten in Oberitalien hätte man das Getreide des Lauragais teuer dorthin verkaufen können, wäre nur ein Verbindungskanal zum Mittelmeer bereits realisiert gewesen. Zahlreich sind die Berichte über die Wegelagerer an der alten Römerstraße von Carcassonne nach Toulouse. Die Notwendigkeit eines Wasserweges als schnellstem Verkehrsträger seiner Zeit mußte für Riquet außer Frage stehen.

Der Bürger von Béziers und Sohn eines Beraters der Stadtverwaltung kannte die Ursache für das Scheitern aller bisherigen Kanalbaupläne: die Unmöglichkeit, jenes im Überfluß aus den Pyrenäen herabströmende Wasser für die Speisung eines Kanals zu nutzen. Aber könnte man nicht einen anderen Wasservorrat entdecken, der leichter in die Scheitelhaltung eines Kanals übergeleitet werden könnte?

Riquet pflegte seine Gewinne aus der Steuerpacht zu verleihen. Zu seinen Schuldnern gehörten auch Inhaber von Mühlbännen in der Gemeinde Revel. Mehrfach erwarb Riquet im Falle der Zahlungsunfähigkeit dieser Leute deren Mühlenrechte am Sor und am Laudot. Diese Mühlen lagen zum Teil still. Um sie betreiben zu können, brauchte Riquet Wasser. Es war die Wassernot seiner Mühlen, die ihn schließlich auf die Idee der Nutzung der Wasser der Montagne Noire brachte.

Auf seinen zahlreichen, beruflich bedingten Reisen durch das Languedoc erwarb Riquet genaue Kenntnisse der regionalen Geographie. Die Gespräche mit den Bewohnern der Hochebene von Revel und der Anblick der zahlreichen Mühlkanäle des Sor enthüllten ihm den Wasserreichtum des Waldgebirges und zeigten den Weg einer Ableitung entlang der Wasserscheide. Mit einem Hangkanal würde jedoch zahlreichen anderen Mühlen an den Unterläufen der angezapften Bäche Wasser entzogen. Die Durchsetzbarkeit seines Planes war also sehr zweifelhaft, wenn nicht eine starke Kraft dafür eingespannt werden konnte.

Wenn in der Ebene von Revel Wasser zu Verfügung stände: Warum nicht die Kanalbaupläne Arribats, die er durch seinen Vater kannte, wieder aufnehmen? Könnte man Paris dafür interessieren? Auf Grund seiner gesellschaft-



Der Canal du Midi, der heute vor allem eine Touristenattraktion ist, reizte früher die Phantasie der Spielehersteller.

lichen Stellung und eigener finanzieller Möglichkeiten konnte Riquet ernsthaft die Verwirklichung der gewaltigen Aufgabe eines Kanalbaus ins Auge fassen.

Entsprechend der Bedeutung der Wasserversorgung der zukünftigen Scheitelhaltung begannen die Vorarbeiten für den Kanalbau im November 1664 mit der Vermessung möglicher Trassen der rigolles, der Ableitungskanäle entlang den Flanken der Montagne Noire und durch die Hochebene von Revel, und der Begutachtung der Wasserführung der Bergbäche durch Landvermesser der Gutachterkommission, die von der königlichen Regierung und den Generalständen des Languedoc eingesetzt worden war.

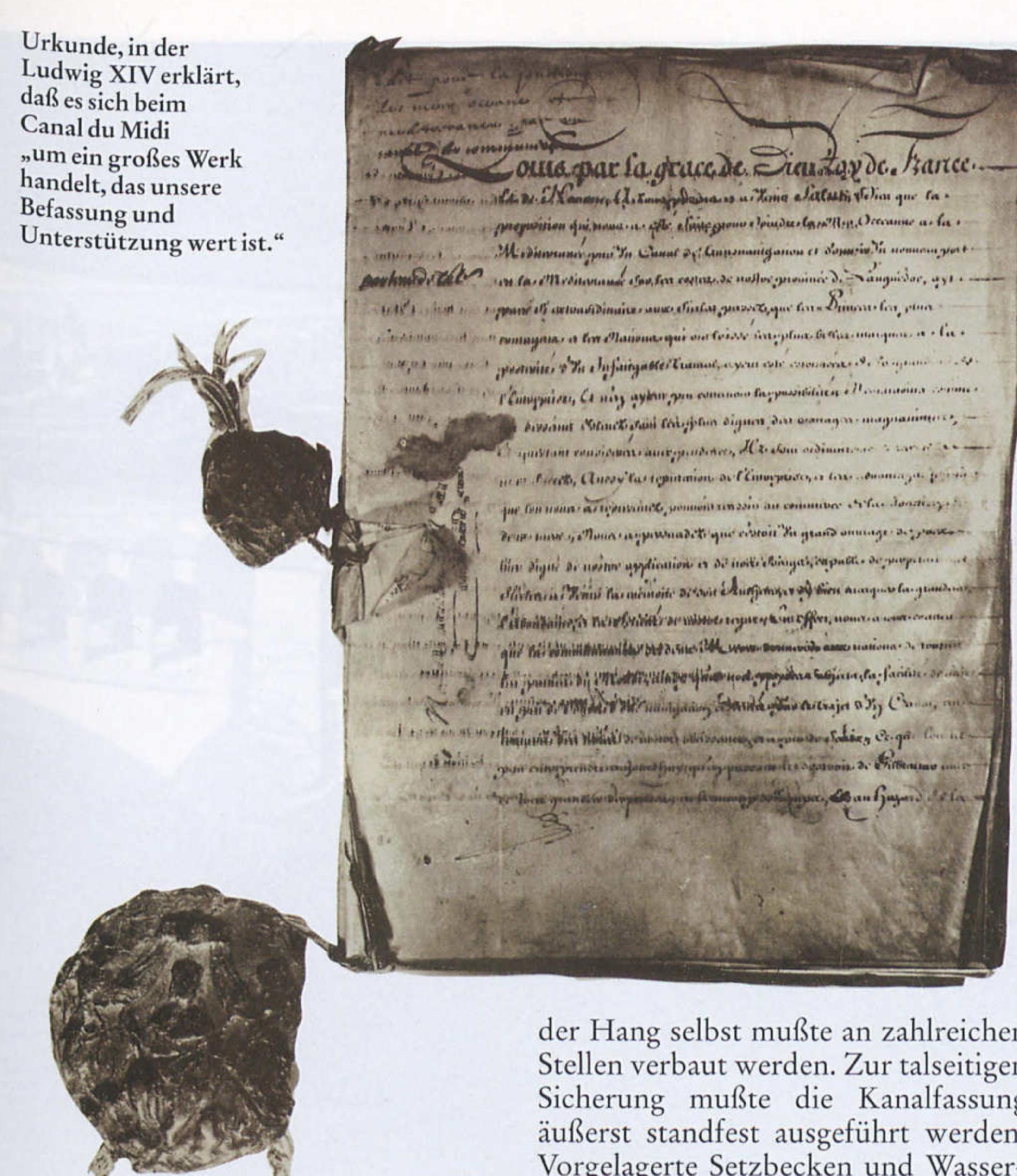
Der größten Schwierigkeit der Nivellierung sahen sich die Kommissions-Geometer bereits enthoben. Mit seinem Freund Pierre Campmas, dem Sohn eines Brunnenaufsehers in Revel,

hatte Riquet in den Jahren zuvor die schwarzen Waldberge der Montagne Noire durchstreift und häufig Geländevermessungen vorgenommen. Nivelliert wurde mit Wasserwaage und Fadenkreuz. Dabei hatte Riquet eine ganze Reihe von Höhenmarken festgelegt - denn topographische Karten des Gebirges existierten nicht-, die nun für die Vermessungsarbeiten im Auftrage der Gutachterkommission genutzt werden konnten.

Auch die Ergiebigkeit der Wasserläufe hatte Riquet bereits untersucht und berechnet, welches Volumen diesen entnommen werden könnte. Dabei waren ihm die Ratschläge des Physikers Pierre Petit und des Mathematikers Pierre de Fermat eine wertvolle Hilfe gewesen.

Im wesentlichen gingen die Prinzipien und Theorien der Hydrologie des 17. Jahrhunderts auf Leonardo da Vinci und Galileo Galilei zurück. Die exakte Erfassung der Wasserführung eines Flusses war ermöglicht worden durch die meßtechnische Nutzung einer von Torricelli aufgedeckten Gesetzmäßigkeit über das Strömungsverhalten von Flüssigkeiten, die gegen eine Stauscheibe strömen: Für einen gegebenen Querschnitt ist "die Geschwindigkeit einer Strömung proportional der Quadratwurzel der Höhe des Flüssigkeitsstandes über der Stauscheibe". Eine ganz besondere Bedeutung erlangte für Riquet und seine Mitarbeiter aber die fachliche Arbeit von Benedetto Castelli Über das Messenvonströmendem Wasser.

Während die genaue Führung der Kanaltrasse auch zum Baubeginn an den ersten Schleusen bei Toulouse noch nicht festlag, hatte Riquet sehr genaue Vorstellungen von den Grundzügen des Kanal- und Speichersystems der Wasserversorgung für die Scheitelstrecke. Ein Hangkanal sollte die nach Süden zum Mittelmeer entwässernden



Bäche fassen und nach Westen an den "atlantischen" Sor führen. Die so vervielfachten Wassermengen des oberen Sor wurden flußabwärts in den Sammelkanal abgezweigt und durch die Hochebene von Revel - bei Les Thomasses noch den Laudot aufnehmendentlang der Wasserscheide zwischen den beiden Meeren dem Ausgangs-Punkt des Canal du Midi zugeleitet.

Mit Hilfe von Speicherseen - dazu bestimmt, die reichlichen Abflüsse der Schneeschmelze und die Ergüsse der Sommergewitter aufzufangen - sollte eine geregelte Wasserzufuhr in die Scheitelhaltung erzielt und die ganzjährige Betriebssicherheit des Verkehrsweges gewährleistet werden.

Bei der Ausführung des an mehr oder weniger steilen Abhängen geführten Gebirgskanales waren zahlreiche gen Steinschlag und Muren wurde hangseitig ein Leinpfad vorgelagert,

der Hang selbst mußte an zahlreichen Stellen verbaut werden. Zur talseitigen Sicherung mußte die Kanalfassung äußerst standfest ausgeführt werden. Vorgelagerte Setzbecken und Wassereinläufe, die durch Überlaufschieber reguliert wurden, verhinderten die Ubernahme des von den aufgenommenen Bächen mitgeführten Geschiebes.

Die Strecken mit stärkerem Gefälle wurden durch Ziegelausbau des Kanalbettes im vollen Querschnitt gegen Sohlenvertiefung gesichert. Temporäre Hochwasserabflüsse - zunächst als einfache Holzbrücken ausgeführt schützten den Kanal gegen Druckwellen, zu hohe Strömungsgeschwindigkeiten und unkontrolliertes Überlau-

Riquet und seine Ratgeber hatten begriffen, daß alleine regularisierende Speicherbauwerke eine sichere Versorgung der Oberstrecke ihres Kanals der Wasserbedarf variierte nach Jahreszeit und Wetter - garantieren konnten. Ihnen war bekannt, daß der Kanal von Briare wegen Niedrigwasser im Jahr drei bis vier Monate brachlag. Solche Betriebsunterbrechungen sollte der Canal du Midi nicht erleiden.

Es war einer der Berater, die Colbert an die Seite Riquets gestellt hatte, der

Generalkommissar der Fortifikationsarbeiten De Clairville, der in Kenntnis der Fortschritte des Festungsbaus Gewichtsstaumauern in großen Dimensionen empfahl. Diesen Ratschlägen folgend, sah Riquet je einen großen Vorrats- und Ausgleichsspeicher am Hang- beziehungsweise am Sammelkanal vor, dazu das Bassin de Naurouze als direkten Wasserverteiler in den Canal du Midi.

Für die Regulierung der Wasserführung des Sammelkanals fand sich am oberen Laudot die passende Stelle für den Bau einer Staumauer: Am Ausgang eines natürlichen Gneisbeckens verengt sich das Flußtal, und der Talboden fällt ziemlich plötzlich ab. Hier sollte der größte Staudamm der damaligen Welt entstehen: St. Ferréol.

Die Erdarbeiten am Canal du Midi wurden ausgehend von Toulouse 1667 in Angriff genommen. Dahinter stand der Gedanke, die jeweils fertiggestellten Baulose des Kanals zu fluten und damit den Kanal für den Herantransport von Baumaterial für die folgenden Abschnitte nutzen zu können. Diese Überlegung gab auch den Ausschlag für die Verbreiterung des Sammelkanals und seine Schiffbarmachung von Revel herunter bis zum Colde Naurouze: erleichterte Materialheranführung für die Baulose auf dem Abstieg zum Mittelmeer.

Die ovale Form der Schleusen wurde gewählt, um die Stützmauern der Schleusenkammern zusätzlich gegen den Seitendruck des umgebenden Erdreichs zu stabilisieren. Dies war insbesondere im Moment der Hinterfüllung der Stützmauern von großer Bedeutung, solange das Füllmaterial sich noch nicht wieder verdichtet hatte wie Riquet am Beispiel der in Schieflage geratenen Schleuse in Toulouse erfahren mußte, die ihn eine Menge Lehrgeld kostete.

Die Dimensionierung der Schleusen, zunächst allein an den Barques de la Garonne orientiert, wurde auf eine solide Grundlage gestellt. Im März 1670 entsandte Riquet den Bruder Joachim vom Barfüßerorden nach Narbonne, Arles und Marseille, um die Maße der dort gewöhnlich benutzten Binnenschiffe zu nehmen.

Die Querungen von Kanal und Bach- oder Flußläufen wurden von Riquet niveaugleich angelegt. Mit Hilfe eines Dammes (Chaussée) wurden die zu kreuzenden Wasser auf Kanalniveau

CANAL DU MIDI

aufgestaut. Sie dienten so gleichzeitig der Wasserversorgung der talwärts folgenden Kanalhaltungen. Ein Grundauslaß ermöglichte die Ausleitung der Normalwassermenge des gekreuzten Gewässers, Hochwasser überströmten den Staudamm. Ein Beispiel für diese Art von Kreuzungsbauwerken ist die Chaussée de Cesse.

In einem Fall sah Riquet eine andere Lösung vor: den Pont aquéduc de Repudre, die Kanalbrücke über einen hochwassergefährdeten Bach. Am Kreuzungspunkt von Kanal und Fluß war aus Gründen des Geländereliefs und der Bodenbeschaffenheit eine Chaussée nicht möglich.

Am 1. Januar 1667 schloß Pierre Paul Riquet Jahresverträge mit den von ihm angeworbenen Arbeitern ab. Zu Recht fürchtete Riquet wohl die hohe Fluktuation, die von anderen Großbaustellen seiner Zeit bekannt war. Die Schwankungen in der Beschäftigung – die für die Jahre 1667 bis 1669 für die Bauabschnitte des Kanals bekannten Zahlen zeigen das - hatten recht unterschiedliche Ursachen. In den Erntemonaten war der Rückgang notorisch. Die unglaublichen sanitären Zustände in den Lagern der Wanderbaustellen begünstigten Epidemien. Die verheerendsten Fieber erfaßten die Kanalarbeiter im September 1669. Auf die Situation in den Baulagern dürften auch die Unruhen der Steuerrebellion - 1668 bis 1670 im Conflent und im Roussillon - einen Einfluß gehabt ha-

Riquet und der von Colbert als Kontrolleur des Kanalunternehmens eingesetzte La Feuille kamen im Dezember 1669 auf eine weitere Maßnahme, die die Beschäftigung stabilisieren sollte: Aufseher sowie Lohnarbeiter für die die monatliche Lohnzahlung. Den Ar- Ausschachtungen. Dies waren die beitern brachte das einerseits die Gruppen der sozusagen "nach Tarif" Lohnfortzahlung bei Krankheit und Schlechtwetter sowie an Feiertagen. Andererseits mußten sie den ganzen Monat auf der Einsatzstelle bleiben, wollten sie ihren Lohn für den vorangegangenen Monat empfangen.

Die soziale Zusammensetzung und der Status der Kanalbauarbeiter war äußerst heterogen. Neben Männern arbeiteten viele Frauen auf den Baustellen. Facharbeiter - Maurer, Steinmetze, Zimmerleute und Schmiede – wurden zumeist von Subunternehmern gestellt. Auf eigene Rechnung beschäftigte Riquet Ingenieure, Meister als

bezahlten Beschäftigten. Der Tagelohn eines Facharbeiters lag bei zehn Sous, Erdarbeiter bekamen zehn Livres tournoises oder 200 Sous monatlich. Um 1670 kostete in Béziers ein Liter Wein rund einen Viertel-Sou, handel etwa anderthalb Sous. Frauen verdienten für die gleiche Arbeit ein Drittel weniger. Der tägliche Lebens-

mittelbedarf eines Erwachsenen kostete rund sechs bis sieben Sous. Die Unterbringung in den Lagern war frei. Es gab auch Zwangsarbeiter: Sämtli-

che männlichen und weiblichen Bettler

und Landstreicher, deren man habhaft werden konnte, fanden sich in Arbeitslagern am Canal du Midi wieder. Außerdem griffen die Intendanten des Languedoc, De Bouzens und sein Nachfolger D'Aguesseau, zu Zwangsverpflichtungen, um die Wagenbesitzer in der Umgebung der Kanaltrasse zu Spanndiensten zu pressen (Verordein Kilo Weizen (Korn) im Getreide- nungen von 1676, 1679, 1682). Beim Ausbau des Kanals durch Vauban wurden sowohl Spanndienste erneut angeordnet, als auch die Bürger der Anliegergemeinden des Kanals zur Stellung von Arbeitern verpflichtet (Verordnungen von 1688 und 1689).

Der Festungsingenieur Vauban wurde mit der Begutachtung des Kanals

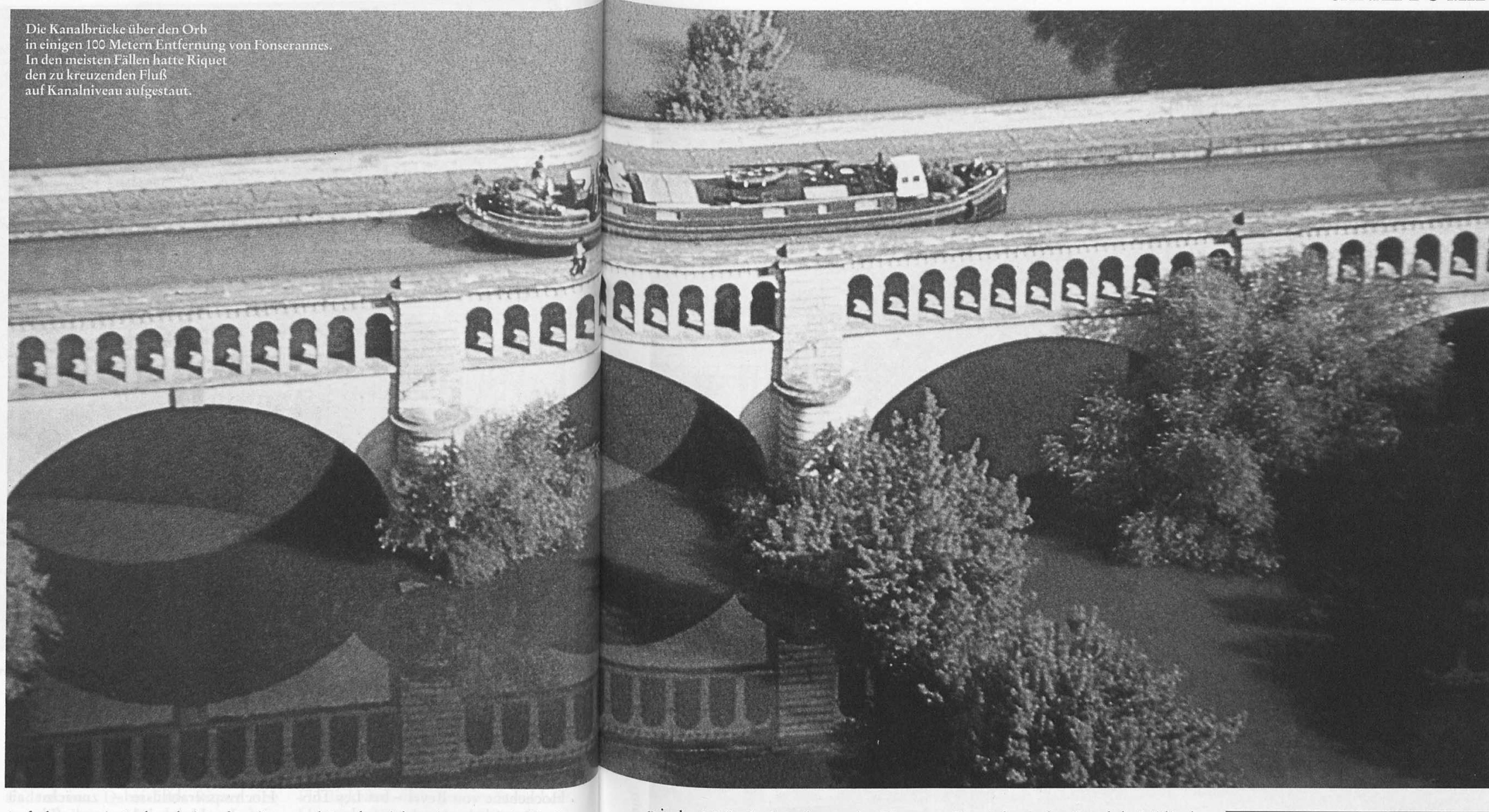
mit der Maßgabe beauftragt, den Umtang der zusätzlich erforderlichen gesehen von der Orb-Überführung Baumaßnahmen abzuschätzen. Am 4. März 1686 teilte Vauban in Montpellier der rasch wachsenden Stadt Toulouse, mit, daß er den Bau von 49 Über- im großen und ganzen sein heutiges führungen des Kanals über kreuzende Aussehen erhalten. Bäche oder Flüsse für notwendig erachte, dazu die Verlängerung des Hangkanals einschließlich einer Tunnelstrecke bei Cammazes. Außerdem schlug er die Erhöhung des Staudamms von Saint Ferréol vor

Die Vergabe der Arbeiten erfolgte noch im gleichen Jahr an Unternehmer des Languedoc. Im Juli 1687 wurde der Kanal trockengelegt. Die von Vauban geplanten Bauwerke wurden im Jahr 1694 beendet.

Damit hatte der Canal du Midi, ab-(1858) und Veränderungen innerhalb

DER AUTOR

Uwe Burghardt, geboren 1950, arbeitet am Zentralinstitut für Geschichte der Technik an der Technischen Universität in München. Vom Autor liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor, insbesondere zur Geschichte des Verkehrs und des Steinkohlebergbaus.



HINWEISE ZUM WEITERLESEN

Antoine-François d'Andréossy: Histoire du Canal du Midi, connu précédement sous le nom de canal de languedoc. Paris 1899. Zweibändige Neuauflage: Paris 1803/04.

Denis Bergasse (Hrsg.): Le Canal du Midi. 4 Bde., Montpellier 1982–1985.

Dom Benedetto Castelli: De misura dell' acque torrenti. 1638.

Emanuel Le Roy Ladurie: Histoire du Languedoc. Vendôme 41982.

Ders.: Les Paysans du Languedoc. Paris 1969. Joseph-Jérôme Le Français de la Lande: Les Canaux de Navigation et spécialement le Ca-

nal du Midi. Paris 1778. André Maistre: Le Canal des deux Mers, canal royal de Languedoc. Toulouse 1968.

Antoine Ronna: Les irrigations, 2 Bde. Band 2: Les canaux et les systèmes d'irrigation. Paris



Die Eisenbahn war eine der treibenden Kräfte der Industrialisierung. Sie förderte nachhaltig die Urbanisierung im 19. Jahrhundert. In entscheidendem Maße begünstigte sie den Standortfaktor und damit die Entwicklungschancen der Städte. Oft jedoch behinderte sie das Wachstum des lokalen Stadtgefüges.

Stadtpläne von Karlsruhe vor 1906 (links) mit dem schloßnahen alten Bahnhof und von 1914 nach der Verlegung in den Süden (rechts).

WOLFGANG R. KRABBE TITT A CTT66 EISENBAHN

Ein Problem der Stadtplanung um 1900



In den Jahren vor und nach der Jahrhundertmitte bauten die privaten Eisenbahngesellschaften ein Verkehrsnetz auf, das die Städte miteinander verband und ihren Wachstumsprozeß beschleunigte. Die Siedlungsfläche der Städte hatte sich noch kaum über das Gebiet des mittelalterlichen Weichbildes ausgedehnt, besaß aber eine sehr hohe Bebauungsdichte. Kein Wunder,

daß die Eisenbahnlinien außerhalb der Siedlungsgrenzen verliefen und die Bahnhöfe in der Regel vor den Toren der Stadt lagen.

Es dauerte nicht lange, bis sich im Umfeld von Bahnhof und Gleiskörper Gewerbebetriebe niederließen und Wohnsiedlungen entstanden, die durch Verbindungsstraßen an die Stadt angeschlossen wurden. Diese entwickelte sich zur Altstadt, je mehr die Stadterweiterung durch neue Quartiere voranschritt, die sich nicht mehr auf den Bahnhofsbereich beschränkten. Für diesen Bereich jedoch ließ sich in den meisten Städten das gleiche Phänomen beobachten: Je mehr die Bebauung ausgriff, desto stärker wirkten die Eisenbahnanlagen als Entwicklungshemmnis. Sie entpuppten sich als eine Art



"Altlast" des frühindustriellen Fortschritts.

Die Bahngleise waren plangleich mit den sie kreuzenden Straßen und Wegen im Boden eingelassen und behinderten die Entfaltung der Stadterweiterungsquartiere, weil der gleisüberquerende Straßenverkehr während der Zeiten des Zugverkehrs ruhen mußte - und diese Zeiten wurden mit zunehmendem Zugverkehr immer länger. Im inneren Stadtgefüge wuchs der Bahnhofsbereich zu einem weiteren Entwicklungsschwerpunkt neben der Altstadt - der späteren City - heran. Ein derart sensibler Knoten der städtischen Infrastruktur duldete natürlich keine Verkehrsbarrieren. Deshalb wurde die Frage der Bahnhofsneugestaltung, der Zusammenlegung von Bahnhöfen und der Schienen-Straßen-Kreuzungen zum Hauptproblem kommunaler Planungspolitik seit den 70er, 80er Jahren des 19. Jahrhunderts.

Da viele Städte Stationsorte mehrerer Eisenbahngesellschaften waren, bedeutete deren Verstaatlichung für die Städte eine wesentliche Erleichterung,

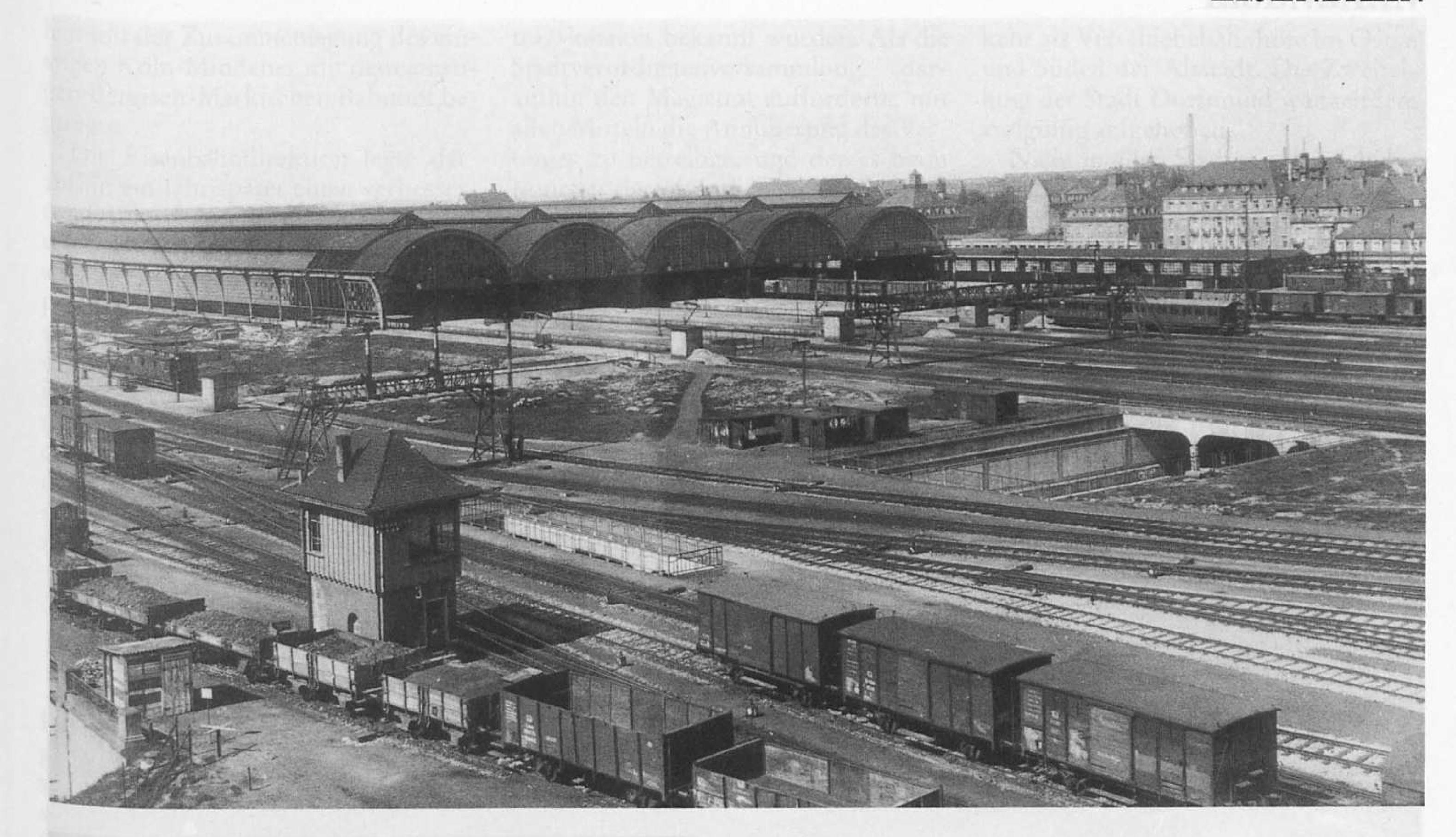
Eisenbahnbehörde nur noch ein einziger Verhandlungspartner gegenüber, andererseits hatte dieser alleinige Träger der Eisenbahnanlagen aus wirtschaftlichen Gründen ein Interesse daran, sein Streckennetz auch innerhalb der Städte zu vereinheitlichen, Funktionsteilungen der Verkehrszwecke vorzunehmen und gegebenenfalls sogar Bahnhöfe zu schließen.

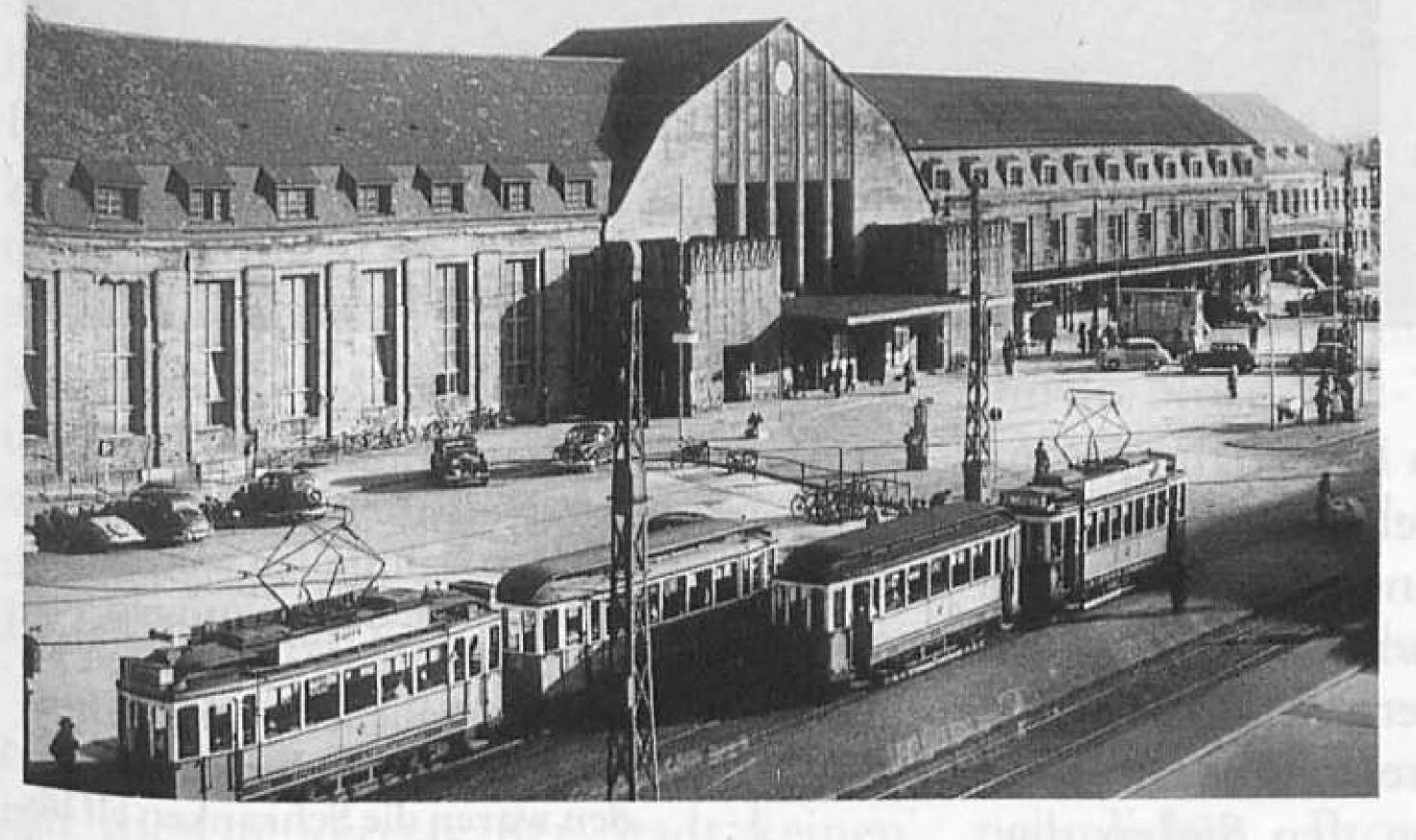
DER SCHLOSSNAHE BAHNHOF VON KARLSRUHE

Als Karlsruhe, die Hauptstadt des Großherzogtums Baden, einen Eisenbahnanschluß erhielt, tangierten die Bahngleise die südliche Stadtgrenze, und der Bahnhof lag nur einige 100 Meter vom Schloßgarten entfernt. Als jenseits der Bahnanlagen neue Wohnviertel entstanden, um die wachsende Bevölkerung der Stadt anzusiedeln, erwiesen sich die Gleise, deren Zahl sich mit zunehmender Verkehrs-

ihre Planungsziele durchzusetzen. Ei- frequenz vermehrte, als Hemmnisse nerseits stand ihnen in der staatlichen für den Fußgänger- und Wagenverkehr, der sie niveaugleich überqueren mußte. Die Stadtentwicklung blieb deshalb lange auf die Ost-West-Achse beschränkt. Seit 1866 bildete das Eisenbahnproblem einen "Dauerbrenner" der Karlsruher Kommunalpolitik; erst 40 Jahre später wurde es zufriedenstellend gelöst.

Der Stadtrat forderte 1871 vom Eisenbahn-Generaldirektorium, die Gleisanlagen mit befahrbaren Überbrückungen zu versehen. Dies wurde jedoch abgelehnt. Vier Jahre später schlug das badische Handelsministerium als Alternative die Verlegung von Bahnkörper und Stationsgebäude nach Süden vor. Doch damit erklärte sich wiederum der Stadtrat nicht einverstanden. 1882 beschloß die Regierung, die Bahnanlagen und den Bahnhof von Karlsruhe zu erweitern, doch sie versäumte es, beim Landtag auch Mittel zu beantragen, mit denen die schienengleichen Übergänge hätten beseitigt werden können. Die Stadtverwaltung protestierte dagegen und beauftragte





Der alte Bahnhof von Karlsruhe (linke Seite) und der neue (links), der 1913 fertiggestellt wurde. Die mächtigen Gleisanlagen, die den innerstädtischen Nord-Süd-Verkehr behindert hatten, wurden hochgelegt, die Straßen unter ihnen hindurchgeführt (oben).

den renommierten Stadtplaner Professor Baumeister von der ortsansässigen Technischen Hochschule, ein Gutachten anzufertigen.

Baumeister schlug vor, Bahnanlagen und Bahnhof an alter Stelle hochzulegen, so daß sie unterquert werden konnten. Das Ministerium gab sich daraufhin konzessionsbereit und bot die Beseitigung der plangleichen Kreuzungen an, wenn sich die Stadt an den Kosten beteilige. Allerdings führten aufgetretene Meinungsverschiedenheiten zwischen Stadtverwaltung und Regierung zu einer Vertagung des Problems. Immerhin entlastete es kurz-fristig die angespannte Verkehrssitua-tion in der Stadt, daß die Anlage einer Güterbahn mit einem Rangierbahnhof den bisherigen Bahnhof nur noch für blems. Immerhin entlastete es kurz-

den Personenverkehr reservierte. Bevölkerungswachstum und ständige Verkehrszunahme machten die Entspannung aber bald wieder zunichte.

1895 ergriff das Ministerium erneut die Initiative und beauftragte die Eisenbahn-Generaldirektion, Lösungsvorschläge auszuarbeiten. Die Vorschläge, die drei Jahre später vorlagen, konzentrierten sich auf die vom Landtag favorisierte Alternative, die Gleisanlagen mit Brücken überqueren zu lassen. Darüber entstanden in der Bevölkerung Unzufriedenheit und eine gewisse Unruhe. Deshalb beschloß der Bürgerausschuß – das kommunale Repräsentationsorgan -, drei Gutachten einzuholen. Die Gutachter (unter ihnen wieder Professor Baumeister) empfahlen, den Bahnhof an der alten

Stelle zu belassen, die Bahngleise hochzulegen und die kreuzenden Straßen unter den hochgelegten Gleisen hindurchzuführen.

Auf diese Konzeption lief auch der Gemeindebeschluß von Stadtrat und Bürgerausschuß hinaus. Die Staatsregierung freilich schloß sich diesem Votum nicht an. Sie griff den inzwischen ein Vierteljahrhundert alten Plan auf, die Bahnanlagen mitsamt Bahnhof nach Süden zu verlagern, jenseits des Stadtgartens. Der Beschluß dazu wurde im Jahr 1900 gefaßt.

PROTESTE DER KARLSRUHER BÜRGERSCHAFT

In der Bürgerschaft erhob sich gegen diesen Verlegungsbeschluß eine heftige Protestkampagne. Man schickte Delegationen zum Handelsminister wie zum Großherzog, doch kehrten sie unverrichteter Dinge wieder zurück. Offensichtlich verlangten es die Repräsentationsbedürfnisse der Haupt- und Residenzstadt, die Problemzone der Karlsruher Stadtentwicklung aus der Umgebung von Schloß und Regierungsviertel zu entfernen. Nachdem der Landtag die Mittel bewilligt hatte, begannen im Jahre 1906 die Bauarbei-





ten, die den Bahnhof und die Gleisanlagen nach Süden verlagerten und hochlegten. Im Oktober 1913 wurde der neue Hauptbahnhof in Betrieb genommen, 70 Jahre nach Eröffnung der ursprünglichen Karlsruher Eisenbahnstation.

DORTMUND: VON PRIVATBAHNEN DURCHSCHNITTEN

Ähnlich kompliziert gestalteten sich die Versuche, eine Änderung der Eisenbahnmisere in der Industriestadt Dortmund zu erreichen. Die Ausdehnung der Stadterweiterungsquartiere und die dichte Bebauung von Alt- und Neustadt machten es jedoch den preußischen Eisenbahnbehörden unmöglich, eine Verlegung nach Karlsruher Muster vorzunehmen.

Vier Privatbahnen und ihre Bahnhöfe hatten Dortmund zum wichtigsten Eisenbahnknotenpunkt des Ruhrgebietes gemacht. Vor allem die Bahnkörper der Köln-Mindener und der

Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft, die das Stadtgebiet nördlich der die Altstadt umlaufenden Wallstraßen durchschnitten, entwickelten sich zu einem Verkehrshindernis, das sich im Laufe der Jahre immer störender auswirkte. Sie schnürten den Süden der Stadt mit der Altstadt als Kern von dem bald ebenso bevölkerungsreichen Norden ab. Dort befand sich ein Großteil der Industriebetriebe und damit der Arbeitsplätze. Die Schienen kreuzten niveaugleich die Nord-Süd-Verbindungsstraßen, die bis zu 13 Gleise zu überwinden hatten. In den späten 1890er Jahren mußten täglich 10000 Arbeiter und 350 Fuhrwerke die Schienenübergänge passieren: Während 16 Verkehrsstunden waren die Schranken elf bis zwölf Stunden geschlossen, das heißt 228mal pro Tag.

Die Hochlegung der Gleise und die Unterführung der Verbindungsstraßen bildeten die Hauptforderungen der Stadt an die inzwischen verstaatlichte Eisenbahnverwaltung. Seit der Mitte der 1890er Jahre wurde das Eisenbahn-

In Dortmund mit seinen zunächst vier Privatbahnen und den dazugehörigen Bahnhöfen wurden die niveaugleichen Kreuzungen von Straße und Bahn mit der Zeit zu einem unerträglichen Verkehrshindernis. Während 16 Verkehrsstunden waren die Schranken elf bis zwölf Stunden geschlossen – 228 mal pro Tag. Erst die Bündelung der einst privaten, nun verstaatlichten Bahnsysteme, der Bau eines zentralen Hauptbahnhofs und die Straßenunterquerung des Bahnkörpers konnten Abhilfe schaffen. Im Bild: Königshof mit Köln-Mindener Bahn und Bahnhof, um 1900.

problem die wichtigste Planungsaufgabe der Dortmunder Kommunalpolitik. Zwei Unglücksfälle hatten auch der Essener Eisenbahndirektion bewiesen, daß eine Änderung der Verhältnisse nicht mehr aufzuschieben war. Doch der Entwurf, den die Behörde 1896 der Regierung in Arnsberg als Landespolizeibehörde vorlegte, enttäuschte die Dortmunder Bevölkerung und stieß in den kommunalen Körperschaften auf einhellige Ablehnung, weil er sich al-

Foto: Stadtarchiv Dortmund/Best.

lein mit der Zusammenlegung des einstigen Köln-Mindener mit dem einstigen Bergisch-Märkischen Bahnhof be-

gnügte.

Die Eisenbahndirektion legte daraufhin ein Jahr später einen verbesserten Entwurf vor, der indessen bei den
städtischen Behörden erneut auf Kritik
stieß. Man erklärte sich zwar mit dem
projektierten Bahnhofsumbau einverstanden, begrüßte auch die Regelung
der schienenfreien Straßenübergänge
im Westen des Planungsgebietes, doch
man vermißte eine Konkretisierung
des östlichen Planungsbereiches und
rieb sich an den unausgewogenen Vorstellungen über die Kostenträgerschaft.

EINE DELEGATION ZUM MINISTER NACH BERLIN

Die Stadtverwaltung sträubte sich dagegen, daß die finanzstarke Eisenbahnverwaltung die Belastung zu Ungunsten Dortmunds verteilen wollte. Die
Stadt schickte eine Delegation zum Minister für öffentliche Arbeiten nach
Berlin. Es gelang ihr, Nachbesserungen
zu erzielen, die in einem Vertrag mit
der Eisenbahndirektion ihren Niederschlag fanden: Die östlichen NordSüd-Achsen sollten wie die westlichen
über die Gleisanlagen hinübergeführt
werden und die Eisenbahnverwaltung
die Kosten der dafür notwendigen
Brückenbauten tragen.

In den kommunalen Körperschaften erkannte man nun aber, daß man mit diesem Vertrag der Stadt keinen guten Dienst erwiesen hatte. Noch am 30. Dezember 1897 bat der Magistrat die Regierung in Arnsberg, die gerade die landespolizeiliche Prüfung vornahm, das Projekt zu stornieren.

Der Planungsentwurf widerspreche den Interessen der Stadt, da die Gleisanlagen in ihrem bisherigen Zustand belassen blieben, die Straßen aber mit Hilfe von Rampen über sie hinweggeführt würden – dies alles

Stadt. Außerdem verstärke es das Verkehrschaos im Bahnhofsbereich, wenn im westlichen Planungsabschnitt nur noch eine einzige Nord-Süd-Straße übriggelassen werde.

In der städtischen Bevölkerung erhob sich ein Sturm der Entrüstung, als durch die Presse Einzelheiten des Vertragsinhaltes bekannt wurden. Als die Stadtverordnetenversammlung daraufhin den Magistrat aufforderte, mit allen Mitteln die Annulierung des Vertrages zu betreiben, und der es beim Minister der öffentlichen Arbeiten erreichte, daß dem Vertrag die Genehmigung versagt wurde, blieb das Dortmunder Eisenbahnproblem für längere Zeit liegen.

Erst im Jahre 1903 arbeitete die Eisenbahnverwaltung einen ganz neuen Plan aus, der die Zustimmung von Stadtverordnetenversammlung und Magistrat fand und im Juli 1904 in einem neuen Vertrag fixiert wurde. Er

regelte

1. den Bau eines neuen Hauptbahnhofs an Stelle der beiden Empfangsgebäude, die einst von der Köln-Mindener und der Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft errichtet wurden;

2. die Gestaltung des Bahnhofsvorplatzes und der dorthin führenden Straßen, deren Kosten von der Staatsbahnverwaltung übernommen wurden;

3. die Gestaltung der nicht-plangleichen Kreuzung von Straßen und Bahnkörper, der nun nicht mehr überbrückt, sondern auf einen Damm hochgelegt werden sollte, so daß ihn die Nord-Süd-Verbindungsstraßen unterquerten;

4. die Feststellung von insgesamt neun Straßen, die unter dem verkehrsbehindernden Bahnkörper durchgezo-

gen werden sollten.

Zur Realisierung des nun einvernehmlichen Projektes verpflichtete sich die Stadt, den Eisenbahnfiskus mit einem verlorenen Baukostenzuschuß in Höhe von einer Million Mark zu unterstützen.

Zwischen 1907 und 1910 wurden die Bauarbeiten durchgeführt, die der jahrzehntealten Eisenbahnmisere ein Ende bereiteten, welche die Entwicklung der Stadt erheblich behindert hatte. Am 13. Dezember 1910 eröffnete die preußische Staatsbahn an der Stelle des Köln-Mindener und des Bergisch-Märkischen Empfangsgebäudes den neuen Personen-Hauptbahnhof, der den Eisenbahnverkehr der vier einst selbständigen Eisenbahngesellschaften bündelte.

Die beiden Bahnstationen der anderen ehemals privaten Eisenbahngesellschaften dienten nun dem Güterverkehr als Verschiebebahnhöfe im Osten und Süden der Altstadt. Die Zweiteilung der Stadt Dortmund war seitdem endgültig aufgehoben.

Nicht in allen Städten gelang es, bis zum Ersten Weltkrieg den Störfaktor Eisenbahn in der Infrastruktur-Entwicklung auszuschalten. In Düsseldorf wurde diese Altlast des frühindustriellen Fortschritts erst in der Zwischenkriegszeit beseitigt, während Bonn sich noch heute mit dem Verkehrshindernis herumplagen muß, das die Eisenbahngleise der Stadt bescheren.

LITERATUR ZUM WEITERLESEN

Heinrich Bodenschatz: Moderne Infrastruktur und die Produktion städtischer Lage. Das Beispiel des deutschen Eisenbahnbaus. In: G. Fehl, J. Rodriguez-Lores (Hrsg.): Stadterweiterungen 1800–1875. Hamburg 1983, S. 81–100.

Christian Engeli: Siedlungsstruktur und Verwaltungsgrenzen der Stadt im Verstädterungsprozeß. In: Zeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie und Denkmalpflege (Die alte Stadt) 4/1977, S. 288–307.

Robert Goldschmit, unter Mitarbeit von H. Oldenstein und K. Widmer: Die Stadt Karlsruhe. Ihre Geschichte und ihre Verwaltung. Karls-

ruhe o. J. (1915), S. 474–478.

Friedrich Horstmann: Dr. phil. h. c. Wilhelm Schmieding. In: Beiträge zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark 58/1962, S. 305–324.

Wolfgang R. Krabbe: Frühindustrielle "Altlasten" in der Blütezeit der Urbanisierung: Städtische Eisenbahn- und Bahnhofsprobleme um 1900. In: H. Matzerath: Stadt und Verkehr in der Neuzeit (Städteforschung A 33). Köln u.a., erscheint demnächst.

DER AUTOR

Wolfgang R. Krabbe, geboren 1942, Dr. phil., ist nach seiner Habilitation in Neuerer Geschichte außerplanmäßiger Professor an der Universität Dortmund. Buchveröffentlichungen: Gesellschaftsveränderung durch Lebensreform (1974); Kommunalpolitik und Industrialisierung. Die Entfaltung der städtischen Leistungsverwaltung (1985); Das Schiffshebewerk Henrichenburg (1985); Die deutsche Stadt im 19. und 20. Jahrhundert (1989); Auf dem Wege zur modernen Großstadt - Münster um 1900 (1990). Zur Zeit Arbeit an einem Forschungsprojekt über Partei-Jugendverbände in der Weimarer Republik.

EULER LIESS EIN SCHIFFCHEN SCHWIMMEN

Ein Schiffsmodell als Grundlage exakter Naturwissenschaft

VON KURT-R. BIERMANN

Der schweizerische Mathematiker Leonhard Euler (1707–1783) stellte unter anderem die nach ihm benannten Gleichungen für die Kreiselbewegung auf, formulierte das Prinzip der kleinsten Wirkung und trug unter anderem zur Theorie der Differentialgleichungen bei. Hier erscheint er in einer Rolle, die von den Biographen und Lexikographen kaum je gesehen wurde: in der Rolle des erfolgreichen Experimentators.

E s war einmal ein kluger König, Meister in der Kriegsführung und im Flötenspiel, der förderte Landbau und Gewerbe und forderte religiöse Toleranz. So mächtig er auch wurde, seinen Herzenswunsch konnte er sich nicht erfüllen: nämlich den Wert der Infinitesimalrechnung zu begreifen, wie hartnäckig er sich auch darum bemühte.

Nun lebte der König zur Zeit der Aufklärung, als die Monarchen Europas miteinander um den Besitz der hervorragendsten Mathematiker an ihren Höfen wetteiferten. Fridericus Rex, wie jener König genannt wurde, stach seine Konkurrenten in diesem Bestreben aus, indem es ihm 1741 gelang, den gebürtigen Schweizer und kreativsten unter den zeitgenössischen Mathematikern, Leonhard Euler, aus St. Petersburg nach Berlin zu holen. Der erteilte ihm Nachhilfeunterricht in Form einer Abhandlung über den Nutzen der höheren Mathematik - leider vergeblich. Dem König blieb das Verständnis für die Unentbehrlichkeit der Analysis für die Anwendungen weiter versagt, weil es nun einmal keinen bequemen Sonderweg zur Mathematik für Könige gibt.

Verständnislos stand er seinem Mathematicus gegenüber, der "mit einem Kind auf den Knien und einer Katze auf dem Rücken rechnete, wie andere atmen", und seine unsterblichen Werke in beispielloser Produktivität erschuf. So enthielt der König ihm die Präsidentschaft der Berliner Akademie vor.

Euler, zunächst, wie später Goethe, ganz "fritzisch" gesinnt, verließ 1776 gekränkt den preußischen Herrscher mit dessen unwillig erteilter Genehmigung. Er ging nach St. Petersburg zurück, wo er mit offenen Armen aufgenommen wurde und 1783, hochgeehrt, drei Jahre vor dem inzwischen mit ihm ausgesöhnten König starb.

Diese vereinfachte und verkürzte Resümierung des Verhältnisses Friedrichs des Großen zu seinem Géomètre dient uns als Einstieg in die Schilderung einer Episode im Schaffen Eulers, die einerseits der Kuriosität nicht entbehrt und zum anderen für den Ingenieur von historischem Interesse ist.

Der bekannte schweizerische Mathematikhistoriker Otto Spiess nannte 1929 Euler den "mathematischen Lehrer Europas nicht nur für seine Zeit, sondern bis tief ins neunzehnte Jahrhundert". Ja, noch vor rund 50 Jahren war die Betriebsmathematik des Ingenieurs in erheblichen Teilen Mathematik Eulers. Was freilich dessen physikalische Schriften anbetrifft, so votierte Nobelpreisträger Max Planck bereits 1907 dahingehend, deren Neudruck entspreche "keinem dringenden Bedürfnis der mathematischen Physik". Und wenn heute der Techniker unserer Tage an die geistigen Ahnen seiner Mathematik denkt, so mag ihm zuerst der Name Charles Babbage als Grandfather of the Computer einfallen.

Indessen nimmt Leonhard Euler nicht nur in der Geschichte der "reinen" Mathematik, Zahlentheorie, Algebra, Analysis ... unangefochten einen herausragenden Platz ein, er hat sich auch um Astronomie und Mechanik, Ballistik und Optik, um das Schiffsingenieurwesen und die Wasserturbine und auf anderen Anwendungsgebieten der Mathematik, von der Musik bis zum Lotteriewesen, verdient gemacht. Euler war es, der 1751 in einem sein Feingefühl für die weitere Ent-

wicklung des Maschinenbaus beweisenden Gutachten über eine Erfindung zur Verbesserung von Rollenlagern schrieb: "Überhaupt aber ist hier zu bemerken, daß alle Verbesserung, welche bey den meisten Maschinen noch zu erwarten stehet, bloß allein in der Verminderung der Friction zu suchen ist."

Als sich der 19jährige Euler, noch von Basel aus, 1726 zum ersten Mal um einen von der Pariser Akademie ausgesetzten Preis bewarb, war es ein praktisches Problem, das er untersuchte: Gefragt war nach der zweckmäßigsten Schiffsbemastung (Positionierung und Höhe der Masten). Euler kannte natürlich nur Fahrzeuge der Binnenschifffahrt; ein Seeschiff hatte er allenfalls auf Bildern zu Gesicht bekommen.

Um so erstaunlicher ist es, daß er sich an die Beantwortung wagte, und noch verblüffender ist das, was er am Schluß seiner (wie damals üblich in lateinischer Sprache verfaßten) Preisschrift ausführte: "Ich habe es nicht für erforderlich erachtet, diese meine Theorie durch ein Experiment zu bestätigen, weil sie ganz und gar aus den gesichertsten und unangreifbarsten Prinzipien der Mechanik abgeleitet ist. Ein Zweifel an ihrer Wahrheit und Anwendbarkeit in der Praxis kann daher gar nicht entstehen."

Fürwahr, das zeugt von Selbstbewußtsein! Wie groß aber wurde erst das Staunen, als 230 Jahre nach der Publikation jener stolzen Worte im Akademiearchiv in St. Petersburg von russischen Wissenschaftshistorikern ein Manuskript dieser Meditationes super problemate nautico gefunden wurde, in dem etwas ganz anderes steht: Hier sagt Euler nämlich, daß er, obschon seine Theorie aus "den gesichertsten und unanzweifelbarsten Prinzipien" abgeleitet sei, begonnen habe, sie durch das Experiment zu bestätigen, damit der an ihrer Zuverlässigkeit oder an der Berechtigung seiner Schlüsse Zweifelnde selbst die Wahrheit bestätigt finden





Leonhard Euler
(1707–1783)
hielt zwar die
Prinzipien der
Mechanik für
unanfechtbar, doch
er befürwortete
ihre experimentelle
Überprüfung am
Modell.

könne und kein Raum für Skepsis oder Unsicherheit bleibe. Er beschreibt denn auch in diesem Konzept seine Versuche mit einem teilweise selbstgebastelten Schiffsmodell.

Wieso mag Euler die erste Fassung verworfen haben? Warum hat er in der abgesandten, endgültigen Version geradezu das Gegenteil gesagt, indem er nicht nur jeden Hinweis auf das Modell unterdrückte, sondern zusätzlich noch die Überflüssigkeit der experimentellen Nachprüfung beschwor?

Die Erklärung, Euler habe es aus jugendlicher "Angabe" mit der Wahrheit nicht so genau genommen, scheidet bei dem tief religiösen Pfarrerssohn aus. Auch die Befürchtung, auf die Examinatoren durch die Schilderung einer experimentellen Kontrolle schlechten Eindruck zu machen, kommt als Motiv kaum in Frage, war doch die Benutzung von Modellen bei der Lösung technischer Aufgaben keineswegs ungewöhnlich.

Nein, es muß einen anderen Grund für seine Handlungsweise gegeben haben. Wir dürften in der Annahme nicht fehlgehen, daß gerade zu der Zeit, in der Euler seine Preisbewerbung ausarbeitete, sein Glaube an die Unfehlbarkeit der Analysis die Oberhand über sein bis dahin noch vorhandenes Verlangen gewann, das Ergebnis des Kalküls auf die Probe der Praxis zu stellen. Von nun an hielt er Bestätigung durch das Experiment für überflüssig, wenn nach seiner Ansicht die Beherrschung des anstehenden Problems durch die mathematische Analyse gegeben war.

Dies gläubige Vertrauen hat ihn nie mehr verlassen und gelegentlich zur Unvorsichtigkeit verführt.

Im 18. Jahrhundert waren die von den Akademien gestellten Preisaufgaben ein wichtiges Instrument zur alljährlichen Stimulierung des wissenschaftlichen Fortschritts, und Euler hat allein in Paris durch seine Beteiligung an den Ausschreibungen ein Vermögen von 30000 Livres (in heutiger Kaufkraft an die 300 000 Mark) verdient. Bei seiner hier behandelten ersten Beteiligung wurde zwar seine Bewerbungsschrift noch nicht preisgekrönt, aber für würdig befunden, in der Preisschriftensammlung der Pariser Akademie veröffentlicht zu werden. Für einen Anfänger, der 1727 an der St. Petersburger Akademie eine Stelle als Adjunkt (etwa Extraordinarius) fand, ein schöner Erfolg.

Eulers genannter felsenfester Glaube an die Unanfechtbarkeit der Prinzipien der Mechanik und der Schlüsse a priori führte nicht etwa dazu, daß er die Benutzung von Modellen fortan grundsätzlich verschmäht hätte. Wenn es um Aufgaben ging, bei denen der Stand der Ingenieurwissenschaft es noch nicht gestattete, der mathematischen Analyse zuverlässige Ausgangsdaten zur Verfügung zu stellen, blieb ihm das Modell unverzichtbar.

Mit einem solchen Problem wurde er Mitte der 70er Jahre des 18. Jahrhunderts konfrontiert, als es in St. Petersburg darum ging, eine freitragende hölzerne Dauerbrücke über die Newa von rund 300 Metern Länge als Ersatz für eine Floßbrücke zu errichten. Erfahrungen mit dem Bau von Brücken solcher Spannweite lagen noch nicht vor; es waren daher Modelle angefertigt worden, zwischen denen zu entscheiden war. Euler, der die zur Prüfung des Projekts eingesetzte Kommission leitete, legte bei dieser Gelegenheit die Grundlagen für die Schlußfolgerung von der experimentell ermittelten Belastbarkeit eines Modells auf die Stabi-

lität *in natura* und erwies dergestalt auch bei diesem Anlaß der technischen Praxis große Dienste.

In seiner Heimat wird Euler seit 1911 durch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft ein literarisches Denkmal errichtet, das seinesgleichen sucht: die Edition seiner Werke und Briefe (Leonhardi Euleri Opera
omnia), die an die 85 Bände im Lexikonformat umfassen wird.

Wo findet dort der Ingenieur, der sich an der Quelle kundig machen will und den weder die Zeit- noch die Sprachbarriere schrecken, die Arbeiten, von denen hier speziell die Rede war? Die Preisschrift Meditationes super problemate nautico, de implantatione malorum in (Betrachtung über ein nautisches Problem, die Einsetzung der Masten betreffend) in: Ser. II, Bd. 20 (1972); die vom Projekt der Newa-Brücke veranlaßte "leicht faßliche" Regel (Regula facilis...) in: Ser. II, Bd. 17 (1983).

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

Kurt-R. Biermann: Einige Euleriana aus dem Archiv der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. In: L. Euler. Sammelband. Berlin: Akademie-Verlag 1959. S. 21–34.

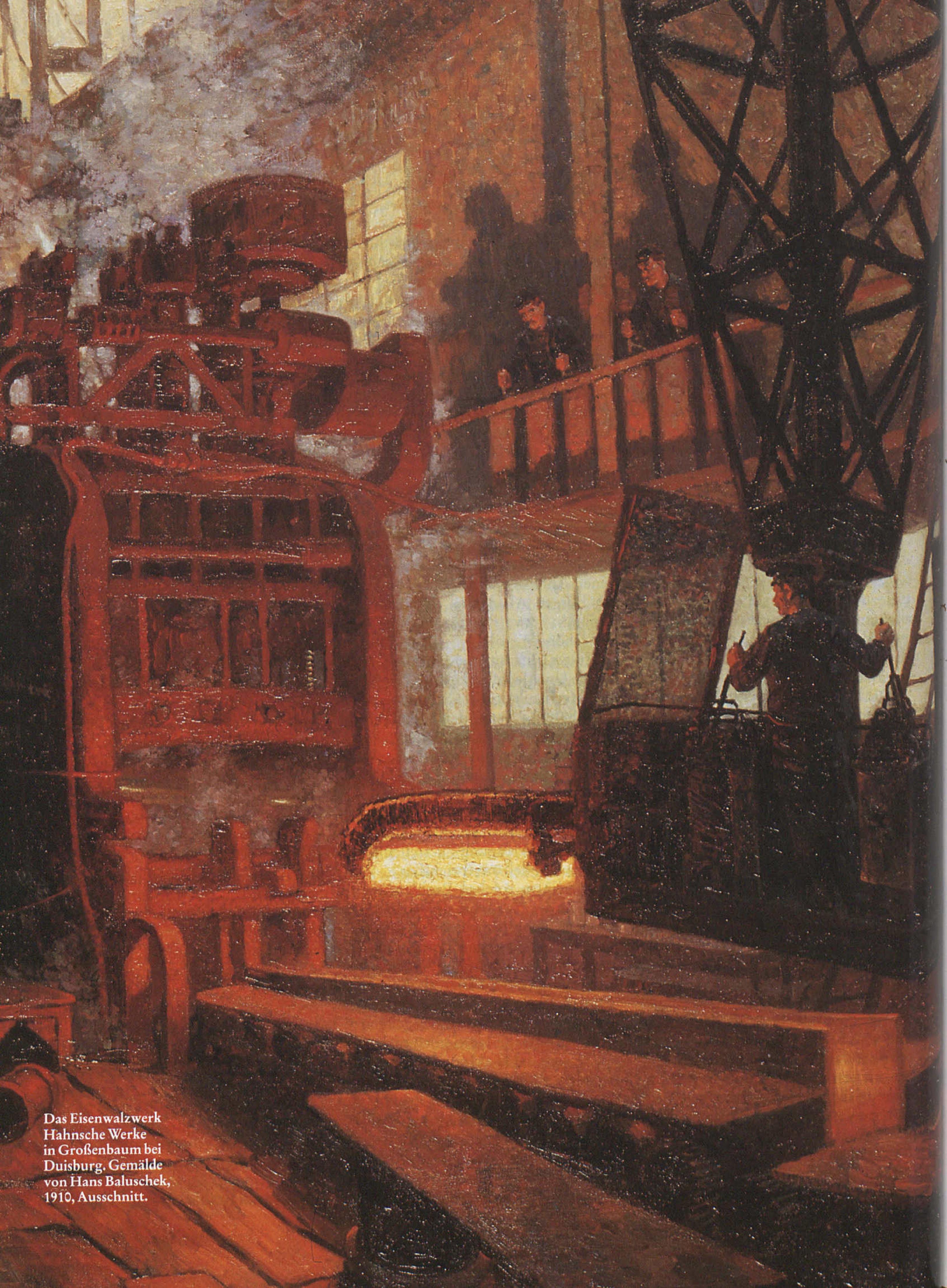
G. K. Mikhailov: Notizen über unveröffentlichte Manuskripte von Leonhard Euler. In: ebda., S. 256–280.

Otto Spiess: Leonhard Euler. Frauenfeld, Leipzig 1929.

Rüdiger Thiele: Leonhard Euler. Leipzig 1982. I. M. Raskin: Fragen der Technik bei Euler (russisch mit deutschem Resümee). In: L. Euler: Sbornik statej. Moskau: Izd. Akad. Nauk 1958. Hier besonders S. 537–556.

DER AUTOR

Kurt-R. Biermann, Dr. rer. nat. habil. und Professor emeritus, Vizepräsident der Académie internationale d'histoire des sciences, zählt zu den anerkanntesten deutschen Wissenschaftshistorikern. Seit über 35 Jahren ist er in der Alexander von Humboldt-Forschung tätig.



DAS ERWACHEN DES HOMO FABER

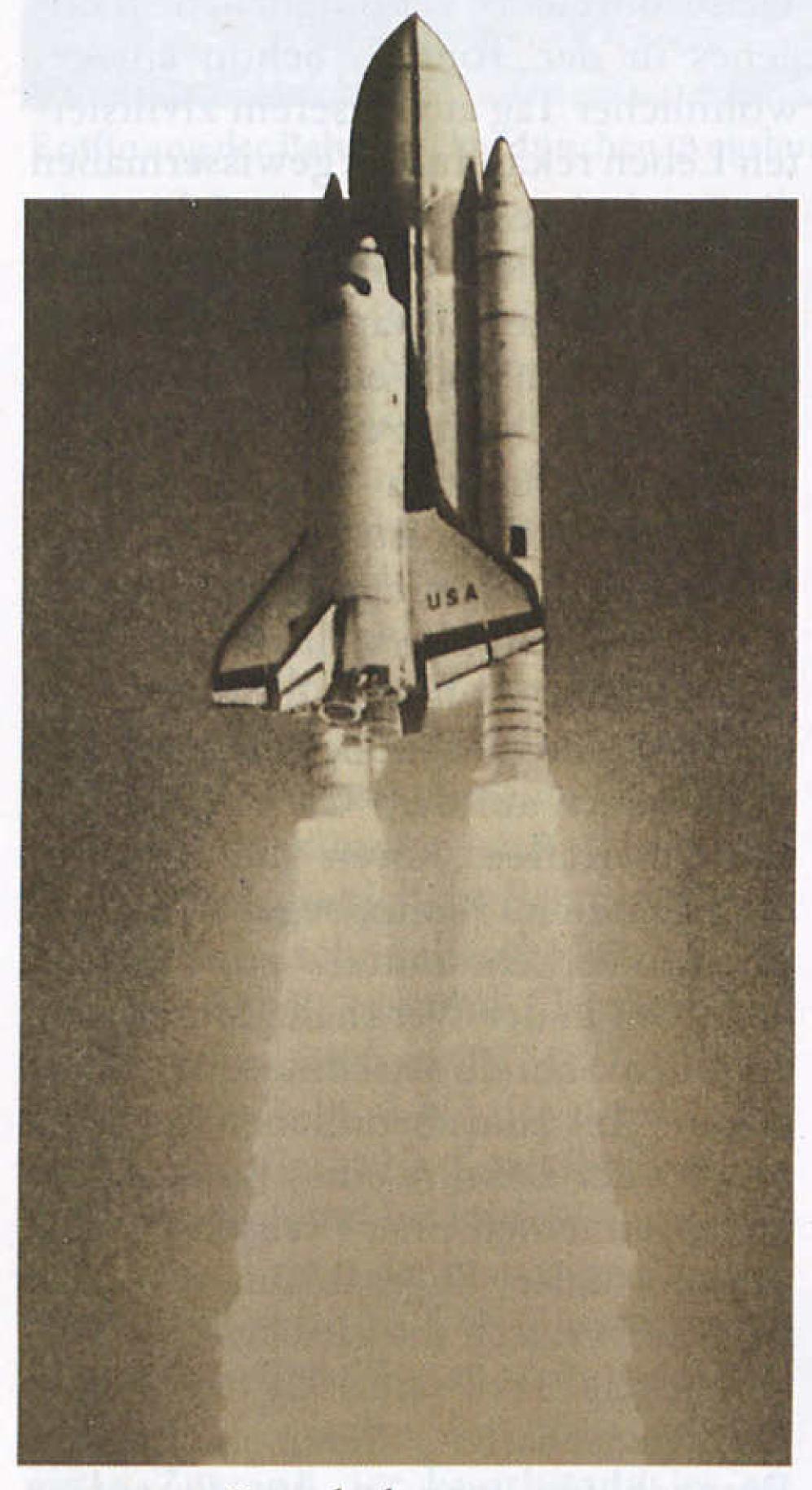
Ein Buchessay zum Erscheinen der "Propyläen Technikgeschichte"

VON HERMANN GLASER

Im Herbst vergangenen Jahres erschien der fünfte und letzte Band der von Wolfgang König herausgegebenen "Propyläen Technikgeschichte". Über eine Chronologie der technikgeschichtlich bedeutsamen Ereignisse hinaus thematisiert sie mit den Einzelbänden den Strukturwandel, der mit dem Werdegang des Homo faber verbunden ist: von der antiken Landwirtschaft bis zur postmodernen Informationsgesellschaft.

Am Anfang war das Feuer! Wer heute den Gas- beziehungsweise Elektroherd einschaltet oder die Zentralheizung aufdreht, erlebt nur noch "entfremdet" dessen für die Nahrungszubereitung und den Schutz vor Kälte so wichtige Kraft. Wäre da nicht der bei gepflegtem Wohnen des öfteren anzutreffende offene Kamin oder der vor allem Fest und Feier illuminierende Kerzenschein - die Primärerfahrung von Feuer reduzierte sich auf Unglücksfälle und Brandkatastrophen.

Ein langer Weg führt von der offenen Feuerstelle zur Mikrowelle, wobei, Was die Geschichte des Herdes betrifft, zunächst kaum Neuerungen stattfanden. "Schon lange bevor der Haushalt am Morgen in Gang kam", so Margret Tränkle im Katalog zur Ausstellung "Oikos", "mußte die Glut vom Vortag a neu entfacht werden für die Morgensuppe. Dabei mußte Brennmaterial zugerichtet und gestapelt, die Feuerstelle von Aschenresten gesäubert sein und das Feuer auf die richtige Hitze gebracht werden. Das waren seit archaischen Zeiten geübte Handgriffe, zu denen es bis vor 150 Janien Ren native gab: Kochen und Braten konnte denen es bis vor 150 Jahren keine Alter-



Start der bemannten Weltraumfähre "Columbia" am 13. April 1981.

man bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein gar nicht anders bewerkstelligen als über der hochbrennenden Flamme oder offen schwelenden Glut. Seit den ersten Feuerstellen der Urmenschen hatte sich da im Prinzip kaum etwas verändert, wenn es auch im Laufe der Jahrtausende immer wieder Verbesserungen des Feuerplatzes und der Kochutensilien gegeben hatte."

Nach der griechischen Mythologie verdanken die Menschen das Feuer dem himmelstürmenden Titanensohn Prometheus, der sich damit als Philanthrop (Menschenfreund) erwies; er rettete die Menschheit, die Zeus vernich-

ten wollte. "Weil ich den Menschen ihren Teil / gewährt", heißt es in der Tragödie Der gefesselte Prometheus von Aischylos, "bin solcher Not ich qualvoll unterjocht. / Im Narthex-Stengel wohl verhüllt, erbeut des Feuers / Urquell ich heimlich, der als Lehrer aller Techne / dem Erdvolk sich erwies und Helfer voller Macht. / Solcher Versündigungen Buße zahl ich nun, / in freier Luft durch Fesseln klammernd festgekeilt." Denn zur Strafe wurde der Revolutionär auf Befehl des Zeus von Hephaistos an die Felsen des Kaukasus geschmiedet, wo ihm ein Adler die immer wieder nachwachsende Leber zerhackte-bis er von Herakles befreit wurde.

Bei Hesiod wird der Mythos mit unterschiedlichen Akzentuierungen sowohl in der Theogonie als auch in der Erga geschildert. Die Erzählung vom Feuerraub hat nach Helmuth Schneider die Funktion, "die Mühsal des menschlichen Lebens und den Zwang zu unablässiger Arbeit zu erklären: Die Landarbeit sei notwendig geworden, weil Zeus aus Zorn über Prometheus dem Menschen die Mittel zum Leben genommen habe." Schon vor dem Feuerraub sei der oberste Gott von Prometheus hintergangen worden - hatte dieser doch listig den Göttern die Knochen, den Menschen das Fleisch eines Opfertieres zugeteilt.

Pandora wird zur Gegenspielerin des Prometheus: Als Reaktion auf den Feuerraub beauftragte Zeus die anderen Götter, die Frau zu schaffen und sie mit Liebreiz und Verschlagenheit auszustatten; sie trägt einen riesigen, von den Göttern mit allen denkbaren Übeln angefüllten Krug mit sich. Den Menschen kann zwar das Feuer nicht

BUCHESSAY

mehr genommen werden, aber die Büchse der Pandora bewirkt Schlimmes, "viel Unheil der Menschen . . . So ist's gänzlich unmöglich, dem Sinn des Zeus zu entkommen".

Gegenüber solcher "gottesfürchtigen" Deutung des Prometheus-Mythos gibt Aischylos dem Feuerraub eine völlig neue Bedeutung: Er macht Prometheus zu einem Heros der téchnai, des technischen Könnens. Das Feuer hat nicht nur, wie bei Hesiod, die Funktion, den Menschen die Zubereitung der Nahrung zu ermöglichen; es erweist sich vielmehr als Lehrer jeder Technik schlechthin.

Im 5. Jahrhundert v. Chr. verstand man unter téchnai zunächst die verschiedenen Zweige des Handwerks, darüber hinaus andere Disziplinen wie Medizin, Musik oder Rhetorik. Als gemeinsame Merkmale dieser zunächst so unterschiedlich wirkenden Disziplinen können vor allem die Lehrbarkeit, die Befolgung bestimmter Regeln bei Ausübung des Berufs, die Realisierung eines für positiv gehaltenen Zwecks und die Tätigkeit von ausgebildeten Spezialisten genannt werden (Helmuth Schneider).

Die Position des Diogenes wiederum – nur indirekt erfaßbar, da seine Schriften nicht überliefert sind – könnte man als ein frühes "Zurück-zur-Natur" charakterisieren. Die Notwendigkeit technischen Handelns sei nicht damit zu begründen, daß der Mensch in einer ihm feindlichen Umwelt ohne téchnai untergehe; für den Kyniker gilt

Die Schiffahrt war für die Griechen von großer Bedeutung. Triere, Marmorrelief um 400 v. Chr. das Prinzip, daß es in keinem Raum ein Lebewesen gibt, das nicht auch in ihm zu leben vermöge. Dem technischen Handeln wird nicht allein jeglicher Nutzen abgesprochen, sondern es wird auch ein enger Zusammenhang zwischen den Erfindungen und dem menschlichen Hang zum "falschen Vergnügen" hergestellt.

Die Vision vom angenehmeren, besseren, wenn auch verkehrtvergnüglichen Leben war aber stärker als die puritanische Mahnung des auf seine karge Weise durchaus vergnüglichen "Diogenes in der Tonne". Schon ein gewöhnlicher Tag aus unserem zivilisierten Leben rekapituliert gewissermaßen die Ergebnisse der durch die Sehnsucht nach materiellem Fortschritt beflügelten Phylogenese (Stammesgeschichte) des Menschen – als eines Wesens, das die Fähigkeit besitzt und stetig weiterentwickelt, für sich Werkzeuge und technische Hilfsmittel zur Naturbewältigung beziehungsweise Bewältigung des Daseins herstellen:

Nach dem Aufstehen in

Nach dem Aufstehen in meist zentralbeheizter Wohnung duschen wir uns, kochen auf dem Gas- oder Elektroherd Kaffee, hören die Morgennachrichten im Radio, begeben uns mit einem Verkehrsmittel zur Arbeit, benützen in der Werkhalle Maschinen, im Büro Schreibmaschine und Computer...bis zum abendlichen Entspannen bei der Lektüre eines Buches oder beim Betrachten einer Fernsehsendung ein normaler Tagesablauf, der bestimmt ist durch die gleichzeitige Verfügbarkeit zivilisatorisch-technischer Errungenschaften, deren historische Entwicklung man in der Propyläen Technikgeschichte - ein von Wolfgang



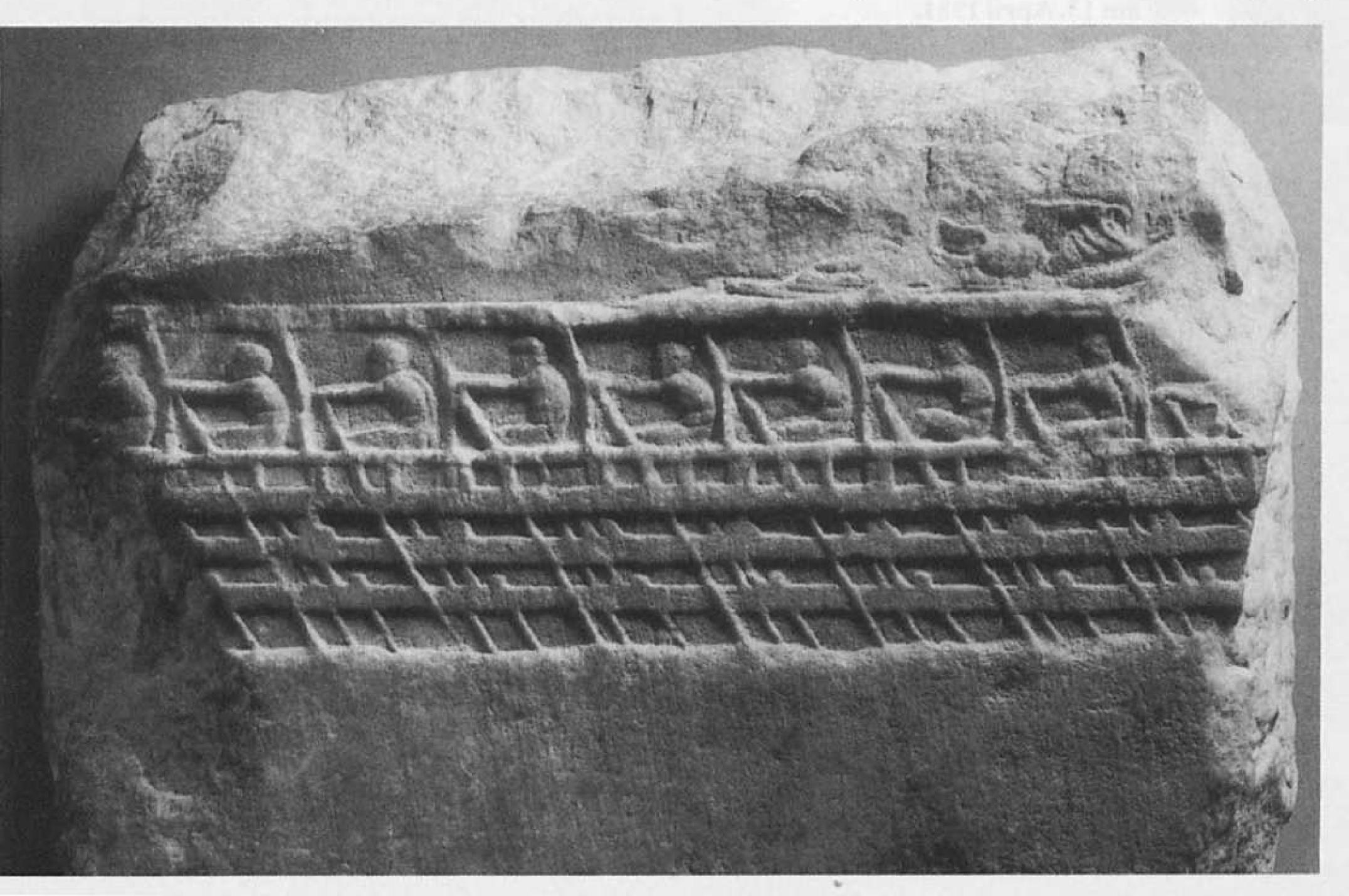
Pflüger mit Ochsengespann. Relief von Saint-Romain-en-Gal, römische Kaiserzeit.

König mit souveräner Kompetenz herausgegebenes Monumentalwerk – minuziös verfolgen kann.

Vom mythischen Ursprung der téchnai bis zur Technokratie unserer Tage bewegen den Homo faber widersprüchliche Gefühle: Das prometheische Aufbegehren hat er verinnerlicht und – um es mit einer Symbolfigur der Neuzeit zu charakterisieren - "faustisch" verwirklicht (in unzähligen Erfindungen und Entdeckungen verdinglicht). Immer wieder jedoch erfassen ihn Zweifel, ob nicht die Gabe der Technik wie technische Begabung aus der "Büchse der Pandora" stammen. Die Faszination durch die Maschine wie die Angst vor der Maschine bestimmen die Enkulturation des Menschen; die eisernen Engel werden von den eisernen Teufeln bedrängt.

Seit die vertikal orientierte Introspektion des Mittelalters, ganz auf den Himmel oben und die Hölle unten ausgerichtet, mit Beginn der Neuzeit in die Horizontale der Welt-Sicht umschlug und das experimentum medietatis anlief – der Versuch des Menschen, sich als Subjekt anstelle Gottes in den Mittelpunkt der Welt zu rücken –, begleitete Angstlust den Entdecker beziehungsweise Erforscher.

Die Lustangst Leonardo da Vincis beim Eindringen in eine Höhle kann den faustischen Entdeckerdrang in seiner Widersprüchlichkeit versinnbildlichen: "Ich wölbte mein Kreuz und legte die linke Hand aufs Knie, und mit der rechten beschattete ich meine gesenkten und gerunzelten Brauen; und häufig beugte ich mich dahin und dorthin, um zu sehen, ob ich drinnen etwas unterscheiden könnte; aber das blieb mir wegen der großen Dunkelheit, die dort drinnen herrschte, versagt. Und nachdem ich eine Weile so verblieben war, stieg in mir plötzlich zweierlei auf:



Fotos: Photographie Giraudon, Paris (l. o.); Acropolis Museum, Athen (l. u.); Stadtmuseum, München (r. o.); Ford AG, Köln (r.

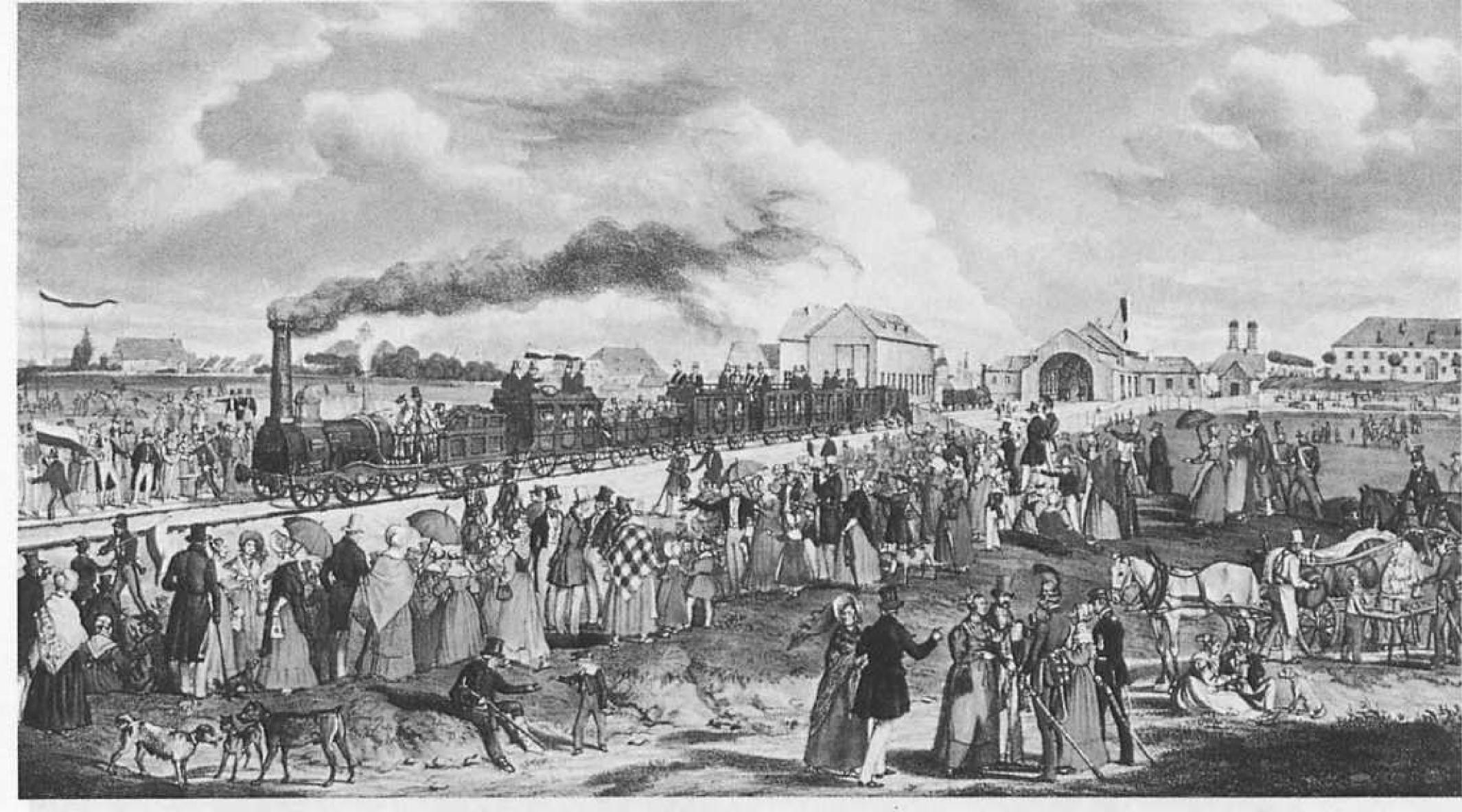
Furcht und Verlangen, Furcht vor der bedrohlichen Höhle und das Verlangen, zu sehen, ob nicht etwas Wunder-

bares darin verborgen wäre."

Entdecken bedeutete auch Aufdecken, und dieses schließt ein, daß man Verdeckendes wegräumt. Dem medizinischen Bemühen zum Beispiel, durch Sezieren Einblick in das Innere des menschlichen Körpers zu gewinnen, standen kirchliche Tabus entgegen. Durch deren Überwindung erhielt das Studium der Medizin, das auf den neugegründeten Universitäten langsam in den Vordergrund trat, eine neue Dimension. "Stelle dar, woher das Sperma kommt, woher der Urin, woher die Milch. - Wie sich die Nahrung in den Adern umwandelt - woher die Trunkenheit kommt - woher das Erbrechen - woher die Nierensteine und andere Steine . . . " (so das Renaissance-Universalgenie Leonardo da Vinci).

Vier Jahrhunderte später, als die Industrialisierung mit dem Fin de siècle einen besonderen Höhepunkt erreichte, schlägt die weitverbreitete Fortschrittseuphorie der Moderne in Daseinsangst um – nicht zuletzt bewirkt durch die zunehmende Anzahl technischer Unglücke beziehungsweise Katastrophen, die den destruktiven Charakter menschlicher Konstruktionen auf schreckliche Weise manifestieren. "Das spektakulärste Unglück in dieser Hinsicht", so Wolfgang Weber, "ereignete sich am Tay in Schottland, der bei Dundee seit 1873 von der mit 3,55 Kilometer längsten Balken-Eisenbahnbrücke Europas überspannt war. Da man die Arbeiten nachlässig durchgeführt und gerade die Nietverbindungen nicht Stück für Stück kontrolliert hatte, konnte ein Sturm 1879 die Brücke zum Schwanken bringen, so daß sie beim Befahren eines Personen-Zuges zusammenstürzte und zweihundert Menschen tötete." Eine ähnliche Wirkung in der Öffentlichkeit hatte 1912 das Unglück der Titanic.

Vor allem die Eisenbahn beförderte das den Menschen des industriellen Zeitalters bewegende widersprüchliche Gefühl der Lust an und der Angst vor der Technik. Dabei rekurrierte man immer wieder auf Prometheus, den man bald entfesselt, bald gefesselt sehen wollte. Die Lokomotive, das "zwanzigmeterlange Tier, / die Dampfmaschine, / auf blankgeschliffener Schiene / voll heißer Wut und



Eröffnung der Bahnstrecke München-Augsburg. Lithographie von Gustav Kraus, 1839.

sprungbereiter Gier", vermittelte nicht nur individuelle und kollektive Ich-Stärke, gespeist aus dem Bewußtsein vom Sieg des Menschen über die Natur, sondern auch ein besonderes ästheti-

sches Glücksgefühl.

Wenn William Turner (1775 bis 1851) davon sprach, daß er einen blühenden Birnbaum ebenso liebe wie eine Dampflokomotive, die Kathedrale von Reims ebenso wie eine Olraffinerie, dann bekundete sich darin eine Modernität, die sich die Perspektive vibrierender, "schnaubender", "siedender" Schönheit erschloß. Turners Bild Rain, steam and spead - The Great western railway, 1844, ist typisch für solche künstlerische Grundbefindlichkeit, die, gipfelnd im Impressionismus, die Kompaktheit der bisherigen Welt in Bewegung auflöste. Die Geschwindigkeit des neuen Transportmittels "Eisenbahn" versetzte den Menschen in einen Zustand der Exorbitanz; es ergriff ihn gleichermaßen der Taumel der Freude wie der Schwindel der Angst; er raste einem Ziele zu und fühlte sich doch dem Ungewissen ausgesetzt.

Überall, in allen Ländern und Kontinenten, da die Eisenbahnstrecken die Grenzen der Provinzen und des Provinziellen aufsprengten, skandierte der dampfende, zischende Maschinentakt der "Dampfrösser" mit den Stakkatoschlägen der Schieneneinschnitte, über die die Wagen dahinstürmten, die Melodie eines dunklen, furchtbaren Hungers nach Welt.

50101111011 ...

Das legendäre Modell T von Ford, hier Baujahr 1926. Mit dem Ford T waren die Grundlagen für die spätere Massenmotorisierung gelegt. Fortfortfortfortfort drehn sich die Räder rasend dahin auf dem Schienengeäder, Rauch ist der Bestie verschwindender Schweif, Schaffnerpfiff, Lokomotivengepfeif.

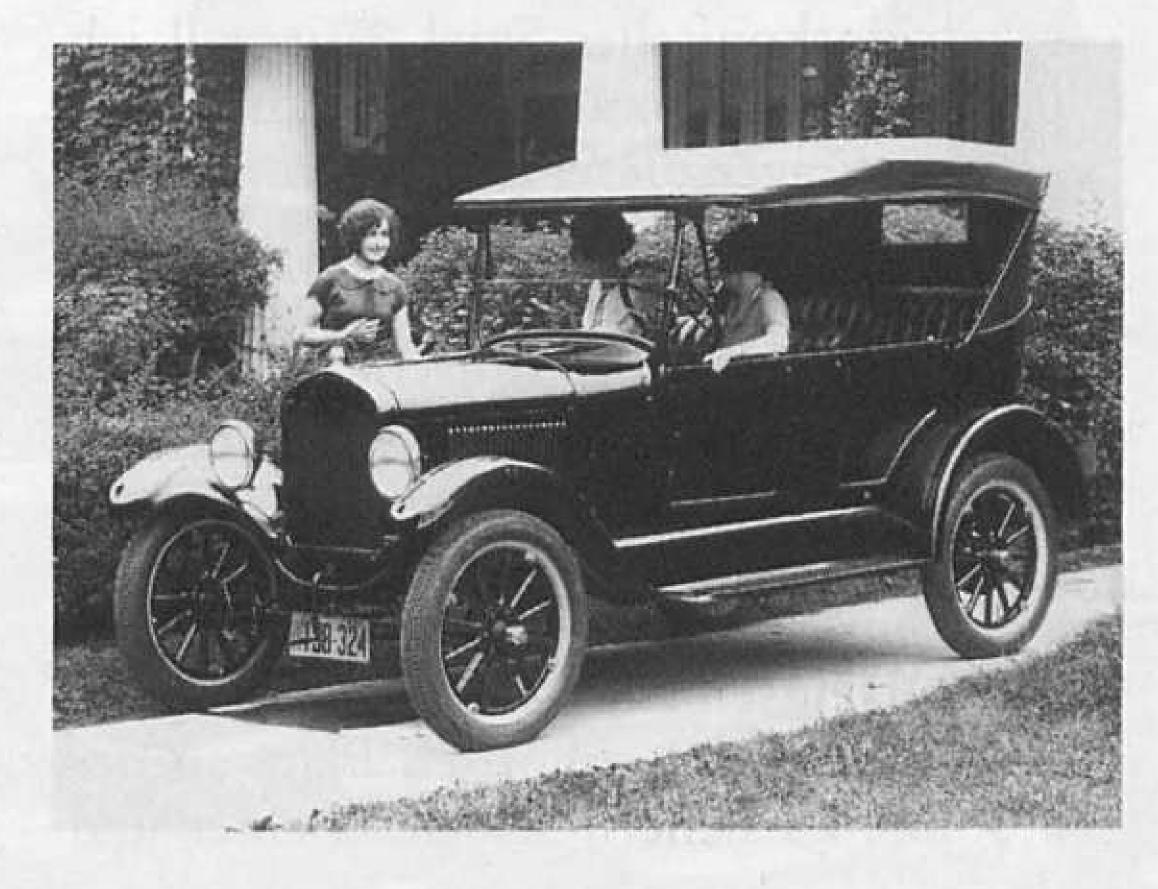
Länder verfliegen und Städte versinken, Stunden und Tage verflattern im Flug, Täler und Berge, vorbei wenn sie winken, Traumbilder, Sehnsucht und Sinnenbetrug.

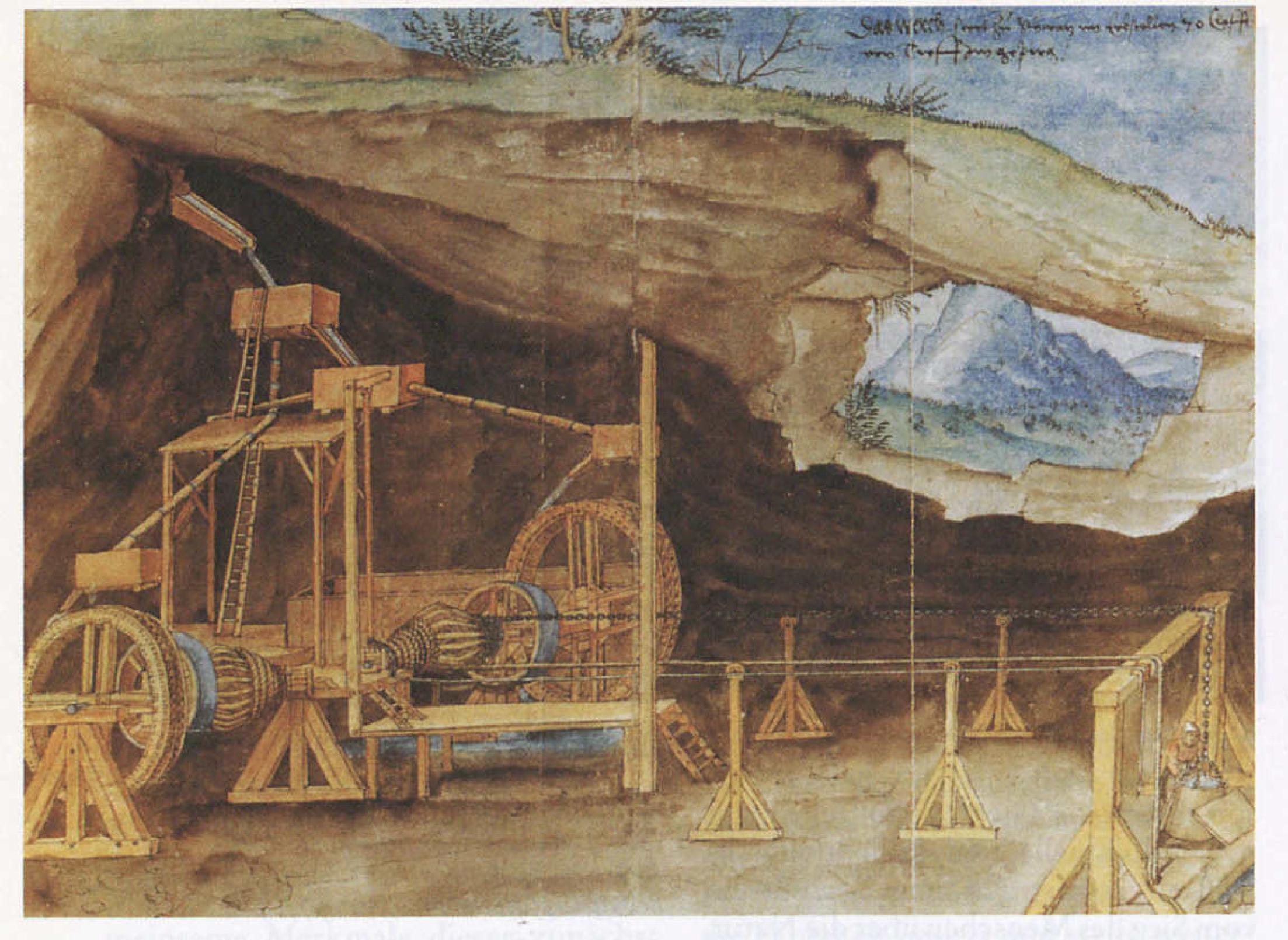
Mondschein und Sonne, noch einmal die Sterne, bald ist erreicht die beglückende Ferne, Dämmerung, Abend und Nebel und Nacht, stürmisch erwartet, was glühend gedacht...

Der *Blitzzug*, den dergestalt Detlev von Liliencron als Rhapsodie der Bewegung in die Ferne rasen läßt, zerschellt an seinem "Gegenbild":

Halthalthalthalthalthalthalthaltein ein anderer Zug fährt schräg hinein.

Das neue Transportmittel Eisenbahn bewirkt ein "panisches Idyll": Stunden der Enthebung wie Sekunden des Schreckens. Auf der einen Seite ein unbestimmter Glückszustand, auf der anderen Seite die ständige Gegenwärtigkeit des Todes – die Angst vor dem Entgleisen des Zuges. Eisenbahnangst signalisiert das Scheitern von Lustgenuß; das Entgleisen des Zuges wird zum Symbol von "Entgleisung" schlechthin. Weltfreude und Weltsehn-





Wasserhebeanlage mit Kehrrad von 1556 im Schazer Erbstollen. Aquarell von Jörg Kolber und Ludwig Lässl, 1556.

sucht werden auf festgelegte Strecken geleitet; dennoch droht Kollision; auf die Apparatur kann man letztlich nicht einwirken. Es bietet sich das Bild einer geschlossenen Gesellschaft, die in separierten Klassen der Phantasmagorie von Fortschritt nachrast.

"Wir sind" - Hans-Joachim Braun verweist auf ein Gleichnis von Franz Kafka, und dieses ist existentiell wie zeitgeschichtlich zu verstehen - "mit dem irdisch befleckten Auge gesehen, in der Situation von Eisenbahnreisenden, die in einem langen Tunnel verunglückt sind, und zwar an einer Stelle, wo man das Licht des Anfangs nicht mehr sieht, das Licht des Endes aber nur so winzig, daß der Blick es immerfort suchen muß und immerfort verliert, wobei Anfang und Ende nicht einmal sicher sind. Rings um uns aber haben wir in der Verwirrung der Sinne oder in der Höchstempfindlichkeit der Sinne lauter Ungeheuer und ein je nach der Laune und Verwundung des Einzelnen entzückendes oder ermüdendes kaleidoskopisches Spiel. Was soll ich tun? oder: Wozu soll ich es tun? sind keine Fragen dieser Gegenden."

Insgesamt überwog jedoch in der deutschen Literatur des Kaiserreiches die technik-optimistische Tendenz, wobei der Ingenieur als Genius der neuen Menschheit angesehen wurde. Durch sein Schaffen sollte er dazu beitragen, die industrielle Leistungsfähigkeit Deutschlands zu stärken und diesem Land den erhofften Platz an der Sonne zu sichern. "Viele Dichter und

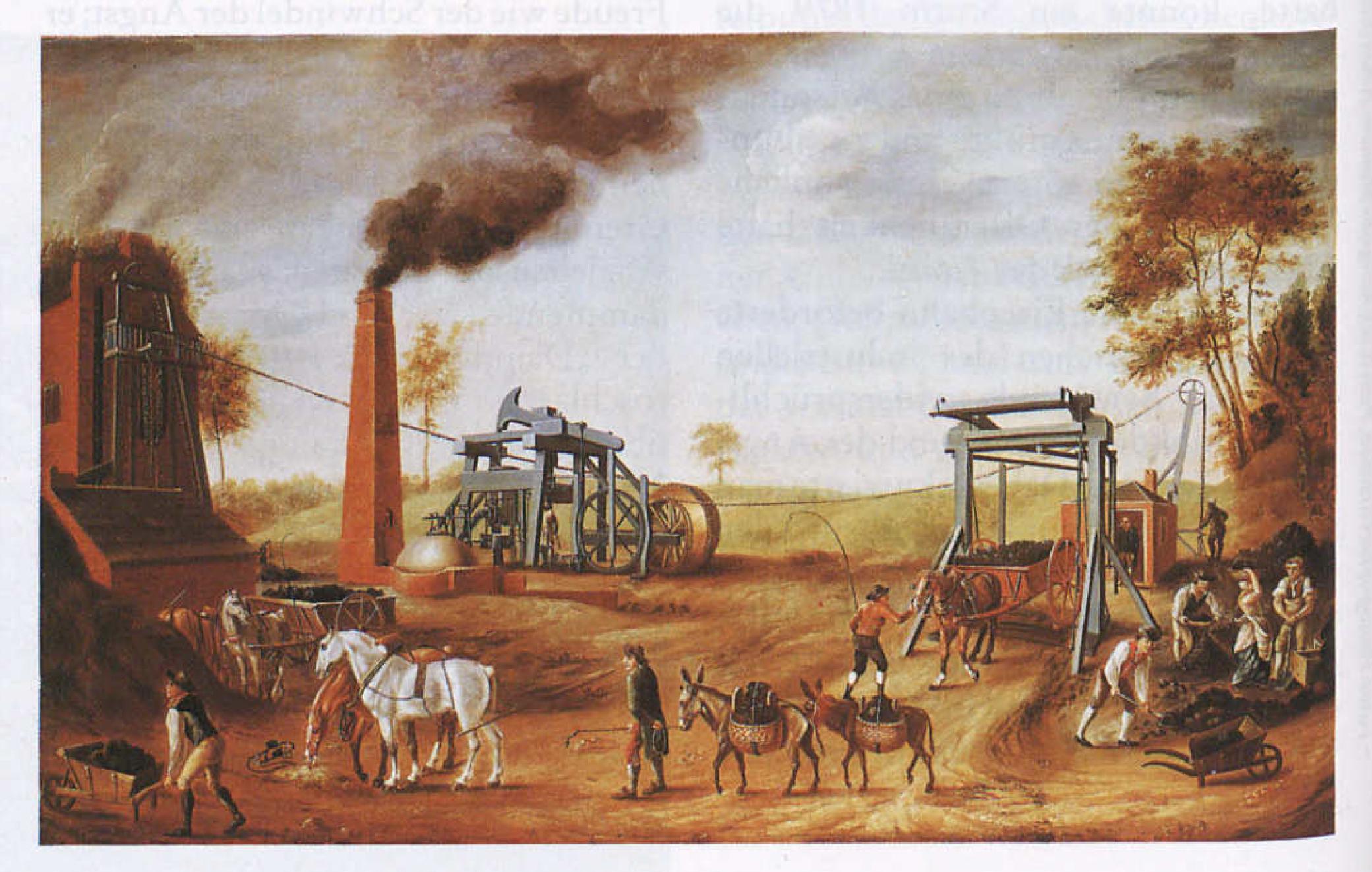
Schriftsteller der Zeit, auch die des Expressionismus, sahen die Maschine als Instrument mechanischer Lebenserweiterung an, als Ausdruck von Dynamik und Bewegung eines typisch expressionistischen Lebensgefühls. Das technische Gerät diente dabei zur Erhöhung und Intensivierung des Lebens."

Zugleich aber war der Expressionismus von dunklen Visionen bestimmt; mit "Schrei und Empörung" reagierte er auf die immer mächtiger erscheinende Technik, die sich von ihrer ursprünglich dienenden Aufgabe zu lösen und die Autonomie des Menschen in Frage zu stellen beginnt. "Im Verlauf

des Ersten Weltkrieges verstärkte sich diese Tendenz noch. Zwar waren viele Schriftsteller zunächst begeistert in den Krieg gezogen, nach der Phase des, kollektiven Abenteuers' in den Jahren 1914 und 1915 setzte aber bald ein ,pazifistisches Erwachen' ein, das die zweite Kriegshälfte kennzeichnete. Die meisten Autoren sahen nun die technischen Massenvernichtungsmittel als Grund allen Übels an. Die ursprüngliche Idee der Menschenverbrüderung durch Technik hatte sich als tragische Fehleinschätzung weniger der technischen Möglichkeiten, als der menschlichen Fähigkeiten erwiesen. Dem Menschen war die Herrschaft über die Technik entglitten; die Maschine wurde nun zum Sinnbild eines Schicksals, das ihn in sinnlosen Mechanismen gefangennahm. Dabei bildeten die Materialschlachten des Ersten Weltkrieges und der industrielle Produktionsprozeß eine Analogie."

Wie in dem Kapitel "Faszination und Schrecken der Maschine: Technik und Kunst" – im 5. Band der Propyläen Technikgeschichte – enthalten sich die Autoren meist einer dezidierten Wertung. Sie sind Phänomenologen, die sich vor allem der "Wahrheit des Konkreten" verpflichtet fühlen. Schon nach Erscheinen des ersten Bandes hat man kritisch angemerkt, daß der historiographische Blick dieser Technikgeschichte zu stark durch die erfolgreichen Innovationen bestimmt sei, gegenüber der "Macht der Durchsetzung" die Hinfälligkeit und Fatalität

Schachtförderung mit einer Dampfmaschine auf einer britischen Kohlenzeche. Unbekannter Maler, um 1790.





Lokomotivschmiede der Berliner Borsig-Werke. Gemälde von Paul Friedrich Meyerheim, 1873.

der Technik zu wenig beachtet würden. In der Einführung verdeutlicht Wolfgang König, daß es sich bei dem Werk nicht um eine optimistisch oder pessimistisch eingefärbte Universalgeschichte handeln könne, in deren Mittelpunkt das Nachdenken über den Menschen schlechthin stehe; Technikgeschichte sei jedoch in der Lage, im Dschungel technischer Lösungsvorschläge, im Gewirr von Verurteilungen und Glorifizierungen der Technik und im Geflecht der Wechselbeziehungen zwischen Technik, Wirtschaft und Gesellschaft zur Orientierung beizutragen. "Die Technikgeschichte gibt uns keine Gewißheit über den Weg, den wir gehen sollen, doch ohne sie sind wir bei unseren Entscheidungen über Technik mit Sicherheit blind."

Für technikgeschichtliche Orientierung ist, wie bei jeder Geschichtsdarstellung, das zeitliche Einteilungs-Prinzip von großer Bedeutung. Die ungeheure Akkumulation der Technik und die Beschleunigung des technischen Wandels, besonders seit dem 18. Jahrhundert - die in manchem großen mittelalterlichen oder frühneuzeitlichen Handelszentrum in einem Jahr umgesetzte Gütermenge löscht heute ein einziges Container-Schiff, die Zahl der gegenwärtig forschenden Wissenschaftler übertrifft die aller vergangenen Zeiten zusammengenommen -, diese rasante Wandlungsgeschwindigkeit läßt es als gerechtfertigt erscheinen, die in den einzelnen Bänden behandelten Zeiträume zur Gegenwart hin immer kürzer werden zu lassen.

"Die wechselseitige Verflechtung und Befruchtung technischer Entwicklungen hat im historischen Verlauf immer mehr zugenommen. Ermöglichten im 19. Jahrhundert Generatoren elektrolytische Verfahren in größerem Maßstab, so konnte man mit diesem reineres Kupfer herstellen und mit diesem wieder bessere elektrische Maschinen bauen. So schaukelten sich technische Innovationen gegenseitig hoch, und gefundene Lösungen regten zu neuem Suchen an. Heute stoßen wir an Grenzen dieser Akkumulationen und Beschleunigung, an Grenzen, die in der Endlichkeit der Erde und in der Veränderbarkeit des Menschen und seiner sozialen Gliederung liegen." Es gilt, die Kunst der Entschleunigung wieder zu lernen.

Inhaltlich ist es wichtig, daß man beim Hineingraben in den riesigen Berg der Phänomene nicht, wie es Jacob Burckhardt bei mancher historischen Arbeit kritisch konstatierte, einen Haufen Schutt hinter sich läßt, sondern das zutage geförderte Material zu einem Bau der Erkenntnis zusammenfügt. Gliederung und Materialdisposition der fünf Bände der *Propyläen Technikgeschichte* überzeugen.

Band 1: Landbau und Handwerk (750 v. Chr. bis 1000 n. Chr.) befaßt sich

mit der Technikentwicklung in den Regionen um das Mittelmeer, fragt nach Unterbrechungen, Kontinuitäten und Neuansätzen in der Zeit der Völkerwanderung und schildert den Bedeutungszuwachs des mitteleuropäischen Raumes bis zur Jahrtausendwende.

Band 2: Metalle und Macht (1000 bis 1600) behandelt das allmähliche Zusammenwachsen Europas und gleichzeitige Schwerpunktverschiebungen bei technischen Neuerungen.

Band 3: Mechanisierung und Maschinisierung (1600 bis 1840) wendet den Blick zum Atlantik, zunächst in die entstehenden Territorialstaaten des Kontinents, von denen die Europäisierung der Welt ihren Ausgang nahm, dann nach Großbritannien, dem Mutterland der Industriellen Revolution.

Band 4: Netzwerke – Stahl und Strom (1840 bis 1914) geht neben Großbritannien auf die Nachfolgeländer im Industrialisierungsprozeß ein, auf Frankreich, Deutschland und vor allem die USA, die dem britischen Vorbild den Rang abzulaufen begannen.

Band 5: Energiewirtschaft – Automatisierung – Information (1914 bis 1990) umfaßt die Zeit der Weltkriege, in der sich die beiden Supermächte mit ihrem enormen technischen Potential herausbildeten, und – jedenfalls in den Industriezentren – die Friedenszeit da-

"Immer schneller fliegen." Gemälde von Franz Radziwill aus dem Jahr 1938.



nach, in der mit Japan ein weiterer technisch-wirtschaftlicher Riese am Welt-

markt aufgetaucht ist.

Die Grundlagen der antiken Technik waren untrennbar mit dem mediterranen Raum verbunden. So wichtig der mythologische Überbau auch war, die téchnai hätten nicht vom Kopf auf die Füße gestellt werden können, wenn die geographische Situation nicht so günstig gewesen wäre. So war Technik eine Antwort der Griechen und Römer auf die spezifischen Bedingungen und Herausforderungen des Mittelmeerraumes; dessen Einheit ruht wesentlich auf einer in fast allen Mittelmeerländern gleichartigen geologischen Struktur und auf klimatischen Verhältnissen.

Die Schiffahrt wurde durch die Existenz zahlreicher Inseln begünstigt, die in der Weite des Meeres wichtige Orientierungspunkte waren und im Sturm Zuflucht boten. Das Meer hatte für die Griechen die Funktion einer natürlichen Infrastruktur: Es ermöglichte im Raum der Ägäis einen Gütertransport von hohem Volumen – der Westen hingegen blieb den Griechen bis in die Zeit der großen Kolonisation weitgehend unbekannt; die Märchenwelten der Odyssee sind dort zu lokalisieren.

In den meisten Mittelmeerländern wurde als einziges Metall Eisen abgebaut, Bodenschätze waren wenige vorhanden. Über den für die antike Zivilisation unverzichtbaren Rohstoff Holz glaubte man in unbegrenzter Weise verfügen zu können. Maßnahmen zur Aufforstung wurden nicht getroffen –

auf diese Weise hat man die Wälder von der archaischen Zeit bis zur Spätantike ununterbrochen ausgebeutet.

Neben dem Getreide waren die wichtigsten Kulturpflanzen der antiken Welt Wein und Ölbaum, die beide der Trockenheit standhielten. Der Regen war lebenswichtig. Aisychlos: "Sehnt sich der hehre Himmel nach der Erde Schoß, / faßt Sehnsucht auch die Erde, ihm vermählt zu sein. / Und Regen, der, umarmt er sie, vom Himmel strömt, / schwängert die Erde, und sie gebiert dem Menschenvolk / der Herden Weide und Demeters Frucht fürs Brot. / Der Bäume Blüte wird durch solcher Brautnacht Tau / gedeihende Frucht."

Für Landbau, Handwerk und Handel war es insgesamt wichtig, daß der Mittelmeerraum seinen Bewohnern in vieler Hinsicht günstige Lebensbedingungen bot; doch stellte er kein Paradies dar, sondern behielt seinen "Herausforderungscharakter".

"Challenge and response" prägt die Technikgeschichte insgesamt; desgleichen war jahrhundertelang die räumliche Situation von großer Bedeutung, wenn auch der zunehmende Handel, die Verbesserung der Verkehrswege und Beförderungsmittel für den Austausch der Güter und damit für Ausgleich bei den Ressourcen sorgten.

Was die geographische Lage für die antike Technik ausmachte, stellte für die Zeit vom Mittelalter bis zur Neuzeit die geologische Situation dar: Macht gründete sich weitgehend auf Metall; der Bergbau erlangte zentrale Bedeutung. In Gebieten günstiger Erzanstände entwickelten sich bis zum 13. und 14. Jahrhundert ganze Produktionslandschaften: in Italien auf Elba und in der Lombardei, in der Steiermark, in der Oberpfalz, im Saarland, im Siegerland, in England hauptsächlich im Forest of Dean, in Frankreich, das noch heute die größten Eisenerzreserven Europas besitzt, in der oberen Normandie, in der Dauphiné sowie im Herzogtum Lothringen.

"Als genuin technische Aktivität des Hochmittelalters", so Karl-Heinz Ludwig, "zugleich als Herausforderung gesellschaftlicher Fähigkeiten und politischer Macht hat der Bergbau

Der Astronaut Edward White bei einer Exkursion im Weltraum im Rahmen des Gemini-Projektes, 1965.

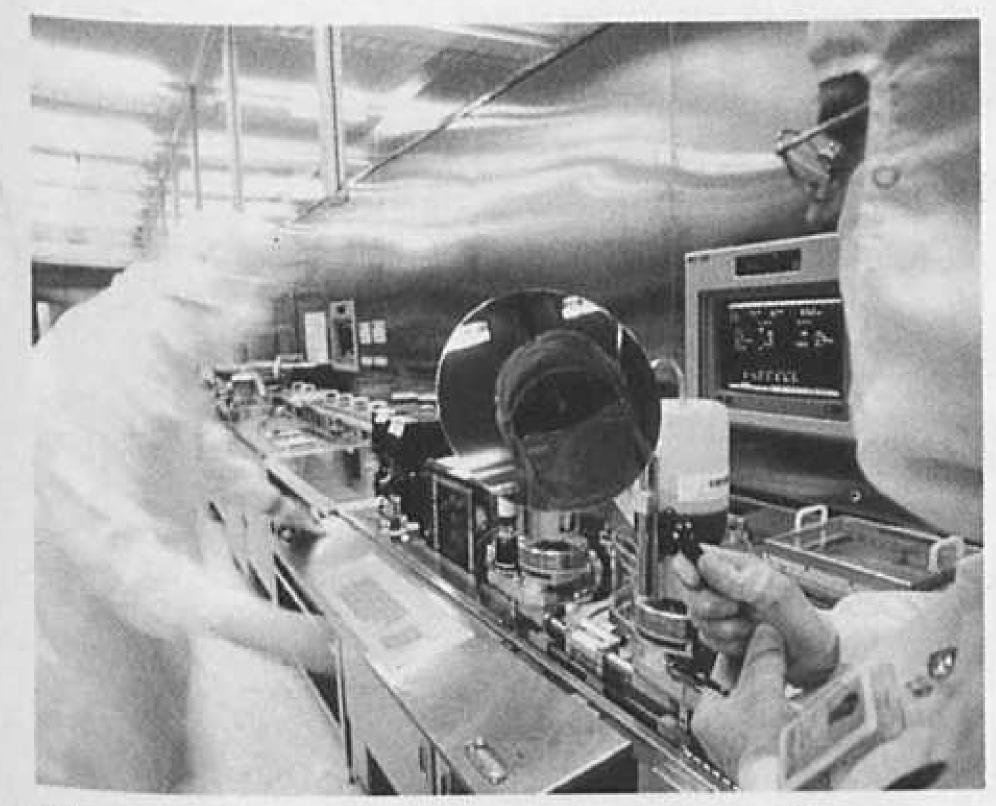
auf Edelmetall zu gelten. Auf Seiten der Produzenten setzte er Spezialkenntnisse voraus. Man mußte die Techniken des Aufsuchens, Erschließens, Abbauens und Förderns der Erze sowie deren mehrphasige Aufbereitung und Verhüttung beherrschen. Ein solcher Gesamtprozeß einschließlich der Kapitalbeschaffung für Investitionen erzwang eine arbeitsteilige, letztlich, industrielle' Produktion. Obwohl auch Blei, Kupfer und Zinn im Zusammenhang mit dem Wachstum der Bevölkerung, der Gewerbe und des Handels an Bedeutung gewannen, setzte sich der montantechnische Fortschritt stets zuerst in der Edelmetallproduktion durch. Deren allgemeine Vorrangigkeit war ein Ergebnis der Tatsache, daß diejenigen Kräfte, die die Macht über den erzhaltigen Grund und Boden besaßen, den Erstanspruch auf Gold und Silber erhoben, auf Metalle, die zunächst zur Schatzbildung begehrt waren, später der Prägung von Münzgeld als Tauschmittel dienten."

Im Zeitraum zwischen 1600 und 1840 bahnte sich mit Mechanisierung und Maschinisierung ein Paradigmenwechsel an. Der naturwissenschaftlichen Revolution folgt die industrielle, die mit der Dampfmaschine ein Energiepotential schuf, das ungeahnte "Beschleunigung" ermöglichte. England wird seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zur "Werkstatt der Welt". Die ökonomische Vormachtstellung Englands in der Landwirtschaft, in der Seefahrt und im Welthandel erwies sich als ein besonders günstiger Boden beim Übergang von der Handwerkzeugtechnik auf die Ma-

schinenwerkzeugtechnik.

Vier zentrale Faktoren bestimmten den Anfang der Industriellen Revolution: Arbeitsmaschinen für die Formveränderung; Steinkohle als Energieträger; Dampfmaschinen als Energieumwandler und Eisenerzeugung auf Steinkohlenbasis. Dazu kamen die Techniken der Stoffumwandlung sowie die Transporttechnik; ohne die Verkürzung von Zeit und Raum wäre das neue ökonomische System zum Stillstand gebracht worden.

Die industrielle Praxis beschreibt Akos Paulinyi: "Die Maschinisierung und ihre Weiterentwicklung sind nicht aus der oft beschworenen Eigendynamik der Technik entstanden. Ihr lagen ökonomische Zielsetzungen zugrunde,



Photolackbeschichter für die 4-Megabit-Chip-Fertigung bei IBM.

für deren Erfüllung die neue Technik von Menschen zielbewußt entwickelt und eingesetzt wurde. Die Technik war und ist ,einfach der Arm der Wirtschaft, von der immer nur die Wucht abhängt, mit der die Wirtschaft Segen und Unheil stiftet' (F. von Gottl-Ottlilienfeld). Das oberste Gebot für die Anwender einer Technik war die nicht 1mmer erfüllte Erwartung, sie werde die Kosten-Nutzen-Relation optimieren und so Vorteile im Wettbewerb bringen. Deshalb wurde von der ständig steigenden Anzahl patentierter Oder nicht patentierter Erfindungen nur ein Teil in die Praxis übernommen; manche Innovationen wurden sehr schnell rückgängig gemacht, weil sie die Erwartungen nicht erfüllten.

Die Erleichterung der Arbeit des Menschen – wobei lediglich die Verminderung der körperlichen Anstrengung, nicht aber das Problem der mit der Maschinisierung verbundenen steigenden psychischen Belastung im Blickfeld stand - schwebte vielen Technikern als ein Ziel vor, das mit der Maschine zu erreichen sei. Doch von der Wirtschaft wurden Maschinen wie die ersten Webmaschinen, die Maschinenkratzen beim Puddeln oder die Dampfmaschine nur dann angenommen, Wenn sich die Erwartung einer Kostensenkung bewahrheitet hatte. Ein bis heute beklagtes Übel der maschinellen Fertigung, die eintönigen, repetitiven Tätigkeiten, ist in erster Linie die Folge der vom Unternehmer nach ökonomischen Gesichtspunkten gewählten Art ihres Einsatzes."

Die ökonomischen Erfolge der Maschinisierung bewirkten eine euphorische Bewunderung der Technik. Die Chancen der Technik und ihre Wohltaten für die Menschheit schienen unendlich, die Rohstoffressourcen unausschöpfbar, dem Eingriff des Menschen in die Natur keine Grenzen gesetzt.

Der sich dialektisch dazu entwickelnde Technikschock fand seine besondere "Lokalisation" in den Städten, die im 19. Jahrhundert ein rasantes Wachstum erfuhren. Auf der einen Seite evozierten die Probleme, die durch das Zusammenleben von Hunderttausenden oder gar Millionen von Menschen auf engem Raum entstanden, technische Ingeniosität: Den "Stadt-Werken" gelang es, durch eine hochentwickelte Infrastruktur Grundbedürfnisse wie Nahrung, Wohnung, Wärme und Kommunikation einigermaßen zu befriedigen. Auf der anderen Seite konnte man in der Stadt im besonderen Maße die Armut und Verelendung der entwurzelten Massen erleben. Technik wie Zivilisationspessimismus denunzierten die Stadt als modernes Sünden-Babel.

In einem Text von Michael Georg Conrad heißt es: "Was fühlt dieses Großstadtvolk, das sich nächtlings da herumwälzt, gafft, giert, mit den Instinkten eines mehr oder weniger raffinierten Raubtieres herumräubert? Fühlt es das Feinste und Tiefste vom Leben? Fühlt es überhaupt das Leben? Oder nur das Herdenmäßige im Leben? Hat es Bewußtsein von der stinkenden Lüge und der rohen Spekulation in allen Veranstaltungen seiner Geselligkeit? Größenwahn, der nicht ein Körnchen Selbstachtung einschließt. Dazu des Philisteriums säuerlichen Witz, Hohn und Spott. Obenauf alles, was aus der Kloake stammt. Obenauf der Unterleib. Die vornehmsten Organe: Schlund, Magen, After. Der beobachtetste Gang: der Stuhlgang. Und das Sexuelle. Wenns hochkommt, ein parfümiertes, mit prickelnden Lichtern überschillertes Kotmeerdas ist die Großstadtkultur?"

Die Technisierung der Welt, vor allem auch des Alltags, hat heute einen unvorstellbaren Gipfelpunkt erreicht. Makro- wie Mikrokosmos sind in vielen Bereichen entschlüsselt; die Sterne sind zwar unerreichbar geblieben, aber auf dem Mond ist man gelandet. Wir erheben uns in die Luft und tauchen in die Tiefen des Meeres. Die Möglichkeiten für Daseinserleichterung übersteigen den Komfort, den früher Könige und Kaiser genossen.

Der zivilisatorische Aufstiegspfad des Homo faber ist jedoch weiterhin

von Abgründen umgeben. Der "Ausbau" technischer Systeme zwischen 1914 und 1945 schließt abgründige Erfahrungen ein: die Mechanisierung der Schlachtfelder, die "Industrialisierung" des Massenmordes im Dritten Reich, den Einsatz der Atombombe. Als wieder, nach zwei furchtbaren Weltkriegen, Frieden eingekehrt schien, steigerte sich der Krieg gegen die Natur; ökologisches Bewußtsein fühlt sich vielfach auf verlorenem Posten.

Die Erde als *Terre des hommes* ist freilich als Vision weiterhin wirksam; eine sanfte Technologie, die sich der "Homuter"-Gesellschaft verpflichtet fühlt, könnte dabei helfen. Noch liegen diese Tage fern.

BIBLIOGRAPHISCHE ANGABEN

Wolfgang König (Hrsg.): Propyläen Technikgeschichte, 5 Bde. Propyläen Verlag, Berlin 1/1991, 2/1992, 3/1991, 4/1990, 5/1992. – Im einzelnen wurden zitiert:

Hans-Joachim Braun: Konstruktion und Destruktion und der Ausbau technischer Systeme, Bd. 5;

Karl-Heinz Ludwig: Technik im hohen Mittelalter, Bd. 2;

Akos Paulinyi: Die Umwälzung der Technik in der Industriellen Revolution, Bd. 3;

Helmuth Schneider: Die Gaben des Prometheus, Bd. 1;

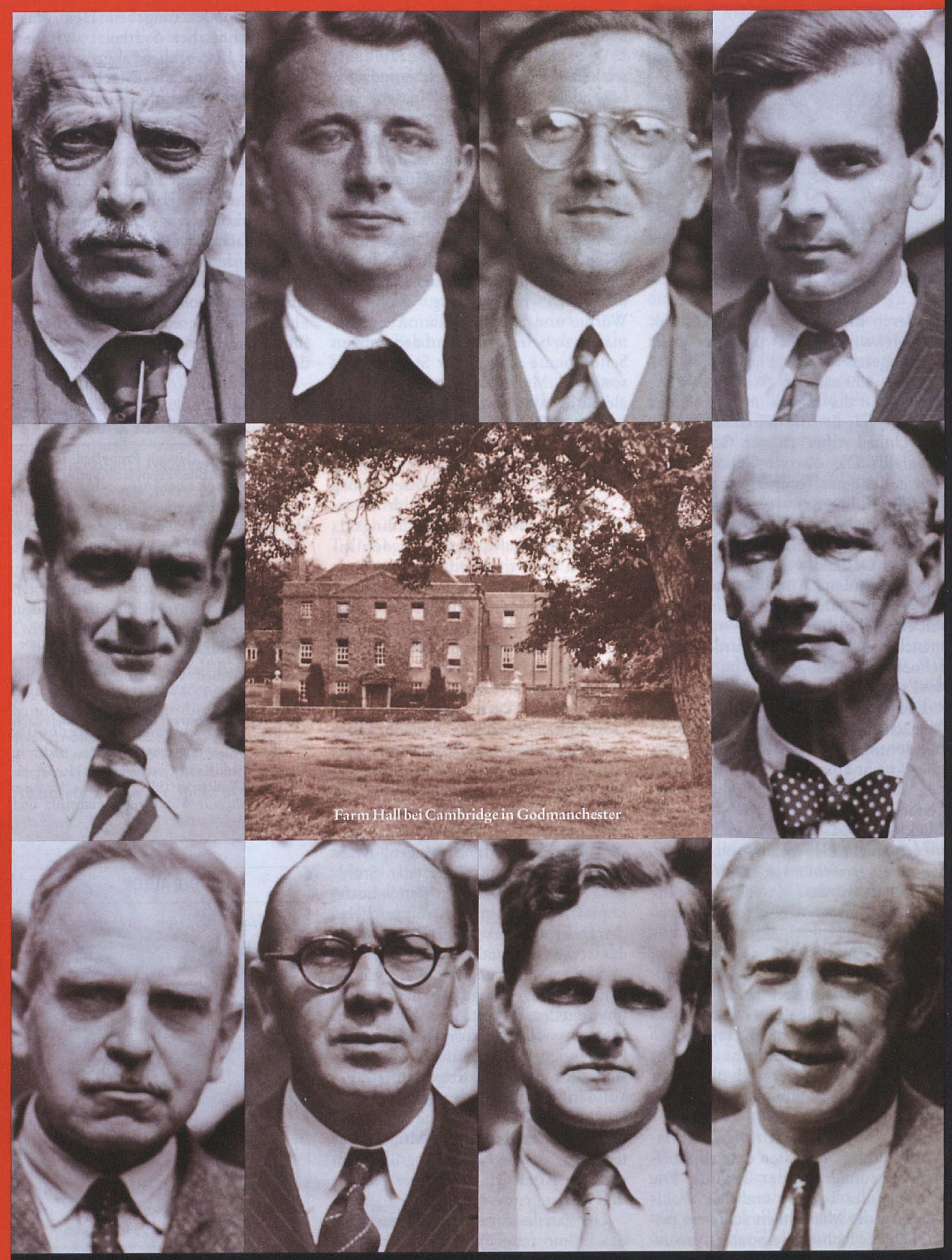
Wolfgang Weber: Verkürzung von Zeit und Raum, Bd. 4.

Michael Georg Conrad: Ketzerblut. Zitiert nach Walther Killy (Hrsg.): 20. Jahrhundert. Texte und Zeugnisse 1880–1933. München 1967.

Margret Tränkle: Zur Geschichte des Herdes. In: Michael Andritzky (Hrsg.): Oikos. Von der Feuerstelle zur Mikrowelle. Haushalt und Wohnen im Wandel. Gießen 1992.

DER AUTOR

Hermann Glaser, geboren 1928, Dr. phil., Honorarprofessor an der TU Berlin, war von 1964 bis 1990 Kulturdezernent der Stadt Nürnberg. Von seinen weit über 30 Büchern seien erwähnt: "Die Wiedergewinnung des Asthetischen" (1974), "Maschinenwelt und Alltagsleben" (1980), "Von der Kultur der Leute" (1984), "Kulturgeschichte der Bundesrepublik Deutschland" (3 Bände, 1990), "Das Verschwinden der Arbeit" (1988), "Behagen und Unbehagen in der Kulturpolitik" (1992), "Bildungsbürgertum und Nationalismus" (1993).



Karl Wirtz (geb. 1910), Mitte Otto Hahn (1879–1968), unten

Kurt Diebner (1905–1964)

Carl Friedrich von Weizsäcker (geb. 1912)

Walther Gerlach (1889–1979), Mitte Werner Heisenberg (1901–1976), unten

MYTHEN UM DIE DEUTSCHE ATOMBOMBE

Zur Freigabe der Gesprächsaufzeichnungen von Farm Hall

VON MARK WALKER

Bei Kriegsende wurden zehn führende deutsche Atomwissenschaftler im englischen Landhaus "Farm Hall" interniert. Ihre Gespräche wurden ohne ihr Wissen abgehört. Aus den Reaktionen auf die Nachricht von den Atombombenabwürfen auf Hiroshima und Nagasaki erhofften sich die Alliierten Aufschlüsse über den damaligen Stand der Atomforschung in Deutschland. Die Bänder selbst sind nicht erhalten, die Abschriften in englischer Übersetzung Wurden vor kurzem freigegeben. Führt ihre Lektüre zu neuen Erkenntnissen?

Warum will die Kontroverse um die "Deutsche Atombombe" – die Anstrengungen während des Zweiten Weltkriegs, die Kernspaltung für wirtschaftliche und militärische Zwecke nutzbar zu machen - nicht enden? Die Kontroverse begann zu einer Zeit, als nur wenig darüber bekannt war, in welcher Weise sich deutsche Wissenschaftler durch den Nationalsozialismus in die Pflicht nehmen ließen. Obwohl wir uns heute ein umfassendes Bild von den Kernspaltungsversuchen während der Hitlerzeit machen können, bestehen viele der Mythen fort, die das geschichtliche Bild trüben.

Es sind vor allem zwei kurze Episoden, die die Debatte bestimmen und die Wenig mit der tatsächlichen Forschung zu Kernreaktoren und -waffen zu tun haben: Der Besuch, den Werner Heisenberg und Carl Friedrich von Weizsäcker im Jahr 1941 ihrem dänischen Mentor Niels Bohr im besetzten Ko-Penhagen abstatteten, und die Internierung von zehn deutschen Wissenschaftlern in "Farm Hall", einem Landhaus im englischen Godmanchester nicht weit von Cambridge. Diese zweite Episode soll hier von Interesse sein.

Der Hauptgrund, warum die Legenden um "Hitlers Bombe" nicht verstummen wollen, besteht darin, daß sie - zumindest teilweise - dazu dienten, ein ebenso grundsätzliches wie oft verdrängtes Dilemma zeitgenössischer Wissenschaft zur Diskussion zu stellen: Dürfen Wissenschaftler ihre Arbeit für ihr Land oder für das eigene berufliche Fortkommen ohne Rücksicht auf die Folgen vorantreiben? Bei dieser Diskussion dienten Kopenhagen und Farm Hall als Ablenkungsmanöver, und sie wurden als Stellvertreter und Strohmänner ge- und mißbraucht.

Es gibt keine eindeutige Antwort auf die Frage, ob deutsche Wissenschaftler die Atombombe zu bauen versuchten. Wenn mit "versuchen" gemeint ist, daß die gewaltigen Mengen an Geld, Arbeitskraft und Material eingesetzt worden wären, die für die Entwicklung und den Bau von Atomwaffen zweifellos notwendig waren: Dann haben weder deutsche Wissenschaftler noch irgend jemand sonst in Deutschland den Versuch unternommen. Versteht man unter "versuchen" jedoch die Bemühungen, so schnell wie möglich und in immer größeren Mengen über die als Kernsprengstoffe bekannten Substanzen zu verfügen, ohne dadurch die deutsche Rüstungsmaschinerie zu beeinträchtigen: Dann haben es Deutschland und die beteiligten Wissenschaftler versucht.

am besten im Vergleich mit den amerikanisch-britischen Bemühungen beurteilt werden. Bis zum Winter 1941/42 entsprach die deutsche Forschung der der Alliierten. Als die verantwortlichen Wissenschaftspolitiker der USA und Deutschlands ihre Kernspaltungsprojekte unter diesem Gesichtspunkt

überprüften, waren die wissenschaftlichen Ergebnisse auf beiden Seiten annähernd gleich. Doch der Krieg führte auf beiden Seiten zu sehr verschiedenen Entwicklungen. In Deutschland, wo der gerade gescheiterte Blitzkrieg gegen die damalige Sowjetunion noch stärkere Belastungen der Rüstungsindustrie mit sich brachte, wurde zunehmend bewußt, daß nur ein rascher Sieg der Niederlage zuvorkommen könne. Die USA, die über eine intakte Wirtschaft und reichhaltige Ressourcen verfügten, setzten einen Zeitraum von vier bis fünf Jahren an, um Deutschland zu besiegen. Unter dieser Perspektive kamen Vannevar Bush und seine Mitarbeiter in Washington zu der Auffassung, daß die Atombombe den Ausgang des Krieges beeinflussen könne und daher der Versuch, sie zu entwickeln, unternommen werden müsse. Erich Schumann und andere Befehlshaber der deutschen Wehrmacht dagegen glaubten, daß Atomwaffen für den Ausgang des Krieges bedeutungslos seien.

Die verschiedenen Einschätzungen hatten unmittelbare Folgen: Obwohl die deutschen Wissenschaftler alle möglichen Anwendungszwecke der Kernspaltung weiter erforschten -Kernwaffen eingeschlossen -, waren sie bei Kriegsende nicht über den Stand der Forschung hinausgekommen, den die Alliierten schon im Juni 1942 erreicht hatten.

Im Herbst 1944 war allerdings kei-Die deutsche Kernforschung kann neswegs sicher, daß die Bedrohung durch eine deutsche Atombombe nicht mehr als ein Alptraum war. Den vorrückenden Truppen der Alliierten folgte dicht auf dem Fuß eine Spezialeinheit, die unter dem Namen "Alsos Mission" den Auftrag hatte, die deutsche Wissenschaftselite dingfest zu machen und nach Anzeichen oder Beweisen für Atomwaffen der Nazis zu suchen. Samuel Goudsmit, der wissenschaftliche Leiter der Spezialeinheit, hatte zu entscheiden, ob aufgefundene Dokumente beschlagnahmt oder vernichtet und welche Wissenschaftler interniert werden sollten.

Goudsmit beschloß die Inhaftierung von zehn Wissenschaftlern: Erich Bagge, Kurt Diebner, Walther Gerlach, Otto Hahn, Paul Harteck, Werner Heisenberg, Horst Korsching, Max von Laue, Carl Friedrich von Weizsäcker und Karl Wirtz. Seine Auswahl war mitunter willkürlich: Etliche Wissenschaftler, die in Freiheit blieben, wußten mindestens so viel, wenn nicht mehr als die in Farm Hall internierten Kollegen, andere - beispielsweise von Laue – wurden nur darum nach Farm Hall gebracht, weil Goudsmit in ihnen bedeutende Vertreter der deutschen Wissenschaft vermutete.

Das außergewöhnliche Interesse an der in Farm Hall gegebenen Situation ist darauf zurückzuführen, daß die britischen Behörden verborgene Mikrophone installierten, mit denen sie die Gespräche der Wissenschaftler abhören konnten. 1962 benutzte Leslie Groves, der Leiter des Manhattan-Projekts (das Projekt zur Entwicklung der amerikanischen Atombombe; d. U.), Auszüge der Gesprächsabschriften, um seine unbescheidenen Memoiren auszuschmücken-wodurch er die Existenz der Abschriften ans Tageslicht brachte. Seit damals haben Wissenschaftler und andere Interessierte die Freigabe der Tonbandabschriften zu erreichen versucht.

Warum wurde diesen Gesprächen eine so große Bedeutung zugemessen? Offensichtlich nahm jedermann an, nur das Abhören der Gespräche, mit denen die Wissenschaftler auf den Atombombenabwurf auf Hiroshima reagierten, lasse "die Wahrheit" über die deutsche Atombombe in Erfahrung bringen. Aber nach welcher Wahrheit wurde gesucht? Groves' Memoiren und seine auszugsweise Wiedergabe der Tonbandabschriften von Farm Hall haben die Diskussion einseitig bestimmt. Seine kurzen Zitate lassen vermuten, Heisenberg habe nicht zwischen einer Atombombe und einem Atomreaktor unterscheiden können, und von Weizsäcker habe unter dem Hiroshima-Schock die Unaufrichtigkeit besessen, jene Geschichte zu erfinden, wonach die deutschen Wissenschaftler Atomwaffen darum nicht gebaut hätten, weil sie den Bau von Atomwaffen niemals wollten.

Wer auch immer an den geheimnisvollen Tonbandabschriften von Farm Hall interessiert war, hoffte in ihnen den Beweis für die eigene Argumentation zu finden: entweder daß Heisenbergs Wissen nicht ausreichend und von Weizsäcker ein Lügner gewesen sei; oder daß Heisenberg sehr wohl wußte, wie die Atombombe gebaut werden konnte und von Weizsäcker die Wahrheit gesprochen hatte.

IDEOLOGIE STATT WISSENSCHAFTS-GESCHICHTE

Hinter solch oberflächlicher Betrachtung wissenschaftlicher Kompetenz steckt eine ganz andere, eine sehr viel tiefschürfendere Debatte: der Mythos der deutschen Atombombe. Auf der einen Seite wird argumentiert, daß deutsche Wissenschaftler aus moralischen Bedenken heraus die Entscheidung trafen, die Nuklearforschung nicht aus der eigenen Kontrolle zu entlassen, sie zu verlangsamen und sie in eine Richtung zu lenken, die Hitler keinen Zugriff auf Atomwaffen erlaubte. Auf der anderen Seite wird behauptet, daß den deutschen Wissenschaftlern ganz einfach das Wissen fehlte, die Atombombe zu bauen - und wenn ihnen der Bau der Atombombe gelungen wäre, hätten sie ihr Wissen in den Dienst der Nazi-Führung gestellt, damit der Krieg gewonnen werden konnte.

Im November 1991 schrieben Nicholas Kurti, Rudolf Peierls, Margaret Gowing und etwa 20 weitere ausgewiesene Naturwissenschaftler und Historiker einen Brief an den britischen Lord Chancellor, in dem sie um die Freigabe der Tonbandaufzeichnungen von Farm Hall baten. Nach einigen Monaten gab London 212 Seiten der "Operation Epsilon" frei – das ist der Code für die Abhörprotokolle von Farm Hall. Wenig später wurden auch die Abschriften freigegeben, über die die National Archives in Washington, DC, verfügten: Sie sind leichter zu entziffern und enthalten einige Dutzend mehr Seiten als das britische Dokument.

Was ist der "Operation Epsilon" zu entnehmen? Es gibt weder Enthüllungen noch Überraschungen, wenn von den deutschen Bemühungen die Rede ist, die Kernspaltung nutzbar zu machen. Doch die aufgezeichneten Gespräche sind in einem unvermuteten Sinne bedeutsam und von historischem Interesse. Die in Farm Hall inhaftierten Wissenschaftler sahen sich mit vier Fragen konfrontiert:

- Waren sie Nazis?

- Hatten sie das Wissen, die Atombombe zu bauen?
- Waren sie willens, die Atombombe zu bauen?
- Was würde sie in Zukunft erwarten?

Verständlicherweise waren die beiden Wissenschaftler, die NSDAP-Mitglieder waren, mit ihren Antworten auf die erste der Fragen zurückhaltend, und es gelang ihnen nicht immer, Verständnis bei ihren Kollegen zu wecken. Die Abschriften machen deutlich, daß einige von ihnen darauf bedacht waren, sich von jeder Beziehung zum Nationalsozialismus reinzuwaschen, was ihre Aufseher zu der Überlegung veranlaßte, ob sie sich schuldig fühlten. Doch es gehörte mehr als die Parteimitgliedschaft dazu, ein Nazi zu sein. Nach den Abschriften entdeckten die Aufseher von Farm Hall eine nachhaltige Wirkung der nationalsozialistischen Ideologie: Mit der möglichen Ausnahme von Laues glaubten die Deutschen offensichtlich immer noch an die Herrenrasse.

Die Wissenschaftler äußerten verschiedene Meinungen über die schlimmsten Auswüchse, die der Nationalsozialismus bei den Deutschen gezeitigt hatte. Karl Wirtz war einer der wenigen, der unumwunden zugab, daß "wir" Deutschen Verbrechen begangen hatten. Doch als sie von der Atombombenexplosion von Hiroshima erfuhren, war dieses Problem praktisch nicht mehr vorhanden. Andere Fragen waren nun wichtiger.

Als Goudsmit nach dem Krieg behauptete, Heisenberg habe nicht begriffen, wie eine Atombombe funktionierte, gab er drei Gründe für das angeblich fehlende Know-how an. Erstens erkannte Heisenberg nicht, daß Plutonium ein spaltbares Material und als Kernsprengstoff geeignet ist. Zweitens übersah er, daß für Atomwaffen die Kettenreaktion schneller Neutronen zu verwenden war. Und drittens war ihm nicht klar, daß nur relativ kleine Mengen spaltbaren Materials, nicht aber Tonnen davon, benötigt wurden.

FARM HALL

Auch vor der Freigabe der Farm-Hall-Berichte gab es deutliche Hinweise, daß Heisenberg sehr wohl wußte, daß Uran 235 und Plutonium spaltbares Material und als Kernsprengstoff geeignet sind, daß solche Kernsprengstoffe schnelle Neutronen für die Kettenreaktionen verwendeten. Die Abschriften bestätigen Heisenbergs Wissen und klären den letzten offenen Punkt: das Wissen um die kritische Masse.

Den Berichten zufolge reagierte Heisenberg auf die Nachricht von Hiroshima zunächst mit großer Skepsis und führte als Grund an, die Alliierten hätten unmöglich die hunderte Tonnen Uran 235 gewinnen können, die für den Bau einer Bombe nötig seien. Doch sein Kollege Hahn erinnerte 1hn sofort daran, er habe ihm während des Krieges gesagt, daß nur 50 Kilogramm für die kritische Masse benötigt Würden. Nach einigem Nachhaken raumte Heisenberg ein, er habe es nicht für nötig gehalten, die genaue Menge des benötigten spaltbaren Materials auszurechnen, weil es völlig unmöglich erschien, während des Krieges Atomwaffen herzustellen.

EIN VORTRAG ÜBER DEN ATOMBOMBENBAU

Ganz ähnlich sagte Heisenberg, nachdem aus Zeitungsberichten hervorging, daß die Alliierten für den Bau 1hrer Atombombe auch Plutonium verwendet hatten, sie hätten es nicht für nötig gehalten, die Reaktionen schneller Neutronen in Plutonium zu berechnen, weil es völlig unwahrscheinlich gewesen sei, daß es gelänge, dieses Element herzustellen. Doch schon wenige Tage später hielt Heisenberg, dem nur die eigenen Forschungen und die oft irreführenden Zeitungsmeldungen zur Verfügung standen, einen ausgefeilten und überraschend genauen Vortrag über die Atombombe der Alliierten. Dies zu den Theorien, Unfähigkeit habe das Atomwaffenpro-Jekt der Nazis aus der Bahn geworfen oder die Deutschen hätten ihre Forschung bewußt verzögert oder abgeändert, um Hitler Atombomben vorzuenthalten.

Es ist wichtig, die Frage, ob die deutschen Wissenschaftler wußten, wie Atombomben zu bauen waren, von den weiteren Fragen zu trennen, ob das Dritte Reich vor Kriegsende hätte

Atomwaffen herstellen können oder ob die Wissenschaftler Atombomben für die Nationalsozialisten bauen wollten. Die Presseberichte über die Angriffe auf Hiroshima und Nagasaki lösten bei den Gefangenen sehr verschiedene, doch sehr starke Reaktionen aus. Einige von ihnen führten ins Feld, sie hätten die Atombombe nicht bauen können – nicht wegen eigener Fehler, sondern wegen der Kurzsichtigkeit, mangelnden Bereitschaft oder Unfähigkeit der nationalsozialistischen Führung.

Aber die Kontroverse um die Farm-Hall-Berichte hat sich immer darum gedreht, ob jene Wissenschaftler wirklich hatten Atombomben bauen wollen. Die Abschriften der "Operation Epsilon" zeigen, daß von Weizsäcker seine Kollegen tatsächlich zu überzeugen versuchte, daß sie nicht die Absicht hatten, Atomwaffen zu bauen. Doch mehr als die vorgetragenen Argumente dem Zweck des Vertuschens gedient hätten, wie vielfach behauptet wurde, ist in ihnen der angestrengte Versuch zu sehen, sich selbst und seine Kollegen dazu zu überreden, die eigenen Erinnerungen zu modifizieren, um im Hinblick auf die zunehmend problematische Vergangenheit eine bessere Figur zu machen. Niemand zwang von Weizsäckers Kollegen, ihm zuzustimmen, obwohl es mit der Zeit viele taten. Jedenfalls machen die Abschriften deutlich, daß von Weizsäckers Argumente höchstwahrscheinlich den Keim für den Nachkriegsmythos einer Verschwörung gegen Hitler in sich bargen. Von Weizsäcker sagte, die Geschichte werde zeigen, daß die Amerikaner und Briten die Bombe gebaut hatten, während die Deutschen unter dem Hitlerregime einen arbeitsfähigen und friedlichen Kernreaktor entwickelt hatten.

Keine dieser Fragen war für die Wissenschaftler so wichtig wie die Frage nach ihrer beruflichen Zukunft in den Nachkriegsverhältnissen, mit denen sie rechneten: Spannungen, wenn nicht sogar Krieg zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion, strenge Wissenschaftskontrolle in Deutschland im allgemeinen und der Kernspaltungsforschung im besonderen. Einige der Gefangenen bangten, wie sie nach ihrer Heimkehr behandelt werden würden, und hegten äußerstes Mißtrauen gegen die Sowjetunion. Diese Ängste wurden teilweise durch die

Hoffnung kompensiert, daß die geleistete Uranforschung sie für die Westmächte zu erwünschten Mitarbeitern machen werde.

Die Stimmung der Internierten besserte sich beträchtlich, als bekannt wurde, daß ihre Freilassung unmittelbar bevorstand. Tatsächlich machte es Heisenberg praktisch zur Bedingung, wohin er zurückzukehren wünschte: an die Universität Göttingen, eine der wenigen intakten Universitäten in den amerikanischen und britischen Zonen. Die britischen Besatzungsbehörden unternahmen in der Folgezeit alle Anstrengungen, um sicherzustellen, daß er und seine Kollegen im Nachkriegsdeutschland keinen Mangel litten.

Die Farm-Hall-Abschriften sind eine interessante historische Quelle, doch über die deutsche Atombombe enthalten sie nichts Neues. Ihre Freigabe bedeutet, daß nun niemand mehr Hoffnungen auf neue Enthüllungen oder geheimgehaltene Erkenntnisse setzen kann.

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

David Cassidy: Uncertainty. The Life and Science of Werner Heisenberg. New York 1991.

Samuel Goudsmit: Alsos. New York ²1983.

Leslie Groves: Now It Can Be Told. New York ²1983.

Werner Heisenberg: Vortrag über die Uranbombe. In: Physikalische Blätter, Bd. 48/1992, S. 995–1001.

Dieter Hoffmann: Operation Epsilon. In: Ebda., S. 989–993.

Mark Walker: Legenden um die deutsche Atombombe. In Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte, Bd. 38/1990, S. 45–78.

Ders.: Physics and Propaganda. In: Historical Studies in the Physical and Biological Sciences, Bd. 22/1992, S. 339–389.

Ders.: Die Uranmaschine. Mythos und Wirklichkeit der deutschen Atombombe. Berlin 1990.

DER AUTOR

Mark Walker, geboren 1959, Dr. phil., ist Professor an der Fakultät für Geschichte des Union College in Schenectady, New York, USA. Walker studierte Mathematik und promovierte mit seiner Arbeit "Die Uranmaschine" (siehe Hinweise zum Weiterlesen). Der hier wiedergegebene Beitrag erschien in "Nature" Bd. 359/1992, S. 473 f; autorisierte Übersetzung von Dieter Beisel.



DER STOFF,

Die Tuchfabrik Müller in Euskirchen-Kuchenheim: Fabrik - Denkmal - Museum?

VON NORBERT LAMBERT

Es scheint eine Mode, jedem nicht mehr benötigten Stück früherer Industriekultur Museumswürdigkeit zuzusprechen. Kann man alles bewahren, was Zeugnis ablegt von der Industrialisierung einer Region? Die Tuchfabrik Müller in Euskirchen-Kuchenheim stellt einen Sonderfall dar, der zum Nachdenken darüber herausfordert, unter welchen Gesichtspunkten die Einrichtung eines Industriemuseums sinnvoll ist.

1 961 wurde die Tuchfabrik Müller in L Euskirchen-Kuchenheim, unweit von Köln, stillgelegt. Umnutzung oder Verfall zur Industrieruine blieben ihr erspart, da es nicht zu einem Konkurs kam und auch der Besitzer noch lange Zeit nur von einer vorübergehenden Schließung ausging. In der Hoffnung auf eine Wiederinbetriebnahme pflegte er bis in die 1980er Jahre hinein das gesamte Inventar und konservierte auf diese Weise eine komplette Volltuchfabrik. Als einziger geschlossen erhaltener Betrieb der früheren Euskirchener Tuchindustrie ist sie unter Denkmalschutz gestellt worden und seit 1988 Standort des Rheinischen Industriemuseums (RIM). Nach den notwendigen Sanierungsmaßnahmen wird sie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Gegenwärtig ist eine Forschungsgruppe des Deutschen Bergbau-Museums beauftragt, die Geschichte dieses Denkmals anhand von Archivalien, Sachquellen und Befragungen zu untersuchen.



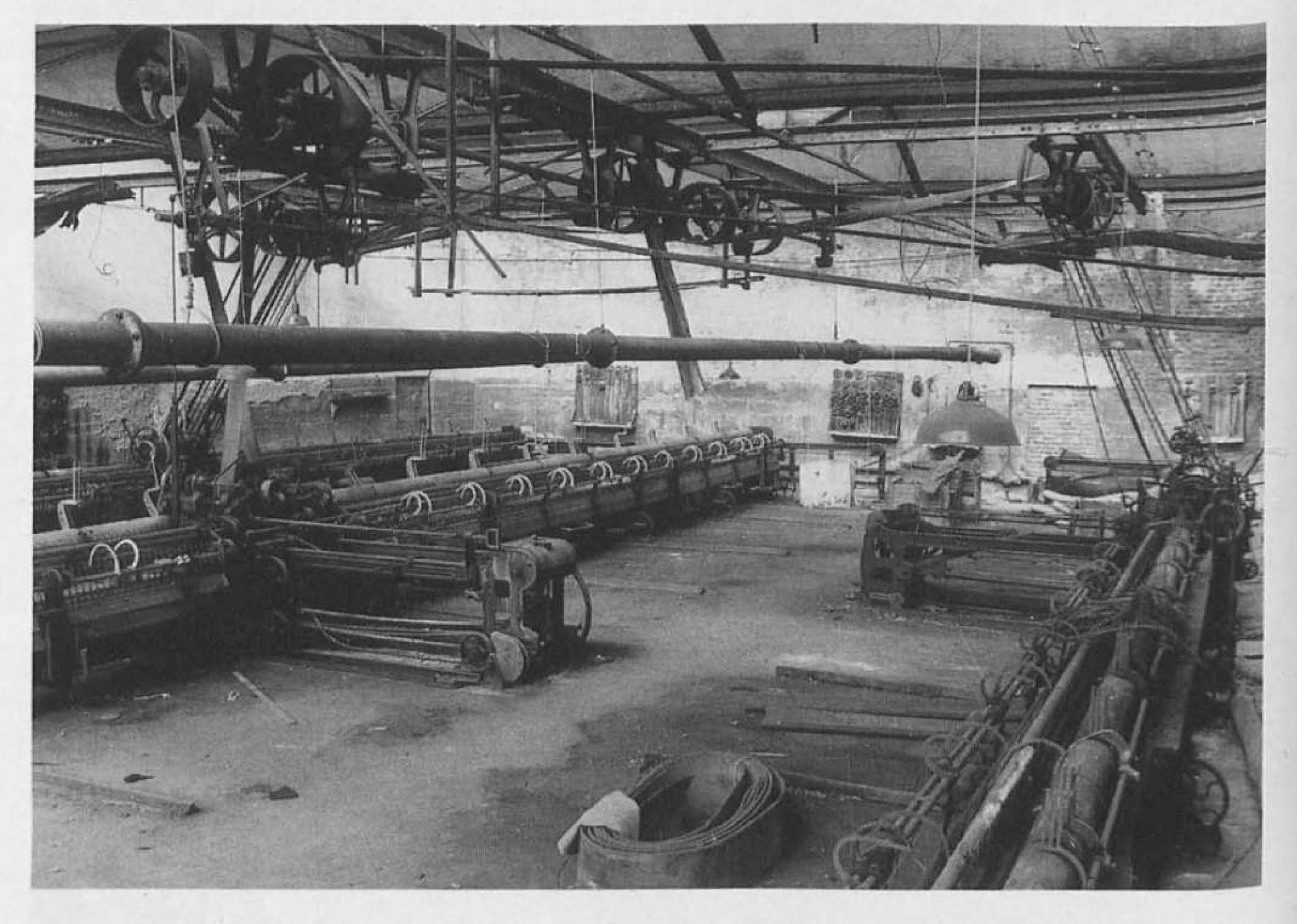
Das L-förmige Hauptgebäude wurde 1801 als
Papierfabrik errichtet. An
den Luken im Dach ist
noch zu erkennen, daß im
obersten Stockwerk
Papiere getrocknet
wurden.

1950 kam es in der Spinnerei noch einmal zu einem Modernisierungsversuch, als ein Selfaktor angeschafft wurde.

In der Volltuchfabrik befand sich alles unter einem Dach – der gesamte Produktionsgang von der Anlieferung der gewaschenen Rohwolle bis zum Versand des fertigen Tuches. Die Fabrik umfaßt daher: Maschinenhaus, Kesselhaus, Turbinenhaus, Wollager, Färberei, Krempelei, Feinspinnerei, Kettschärerei, Weberei, Naß- und Trockenappretur, Tuchlager, Büro und Wohnhaus. Die technische Einrichtung besteht aus insgesamt 60 Maschinen, darunter zwei Krempelsätzen, drei Selfaktoren und 16 Webstühlen.

1961 stillgelegt, repräsentiert die Tuchfabrik nicht den damaligen Stand der Technik, sondern eine wesentlich ältere Phase der Industriegeschichte. Als 1920 Versuche zur Elektrifizierung fehlschlugen, versäumte die Tuchfabrik den wesentlichen Modernisierungsschub: Der Elektromotor hatte für die Maschinen eine zu hohe Tourenzahl, zeigte keine Leistung und lief heiß. Die Reparaturen daran zogen sich über Monate hin. Mit dem Transformator hatte man ebenfalls Pech: Er schlug durch und war auf Dauer nicht gemeinsam mit einer benachbarten Textilfabrik zu nutzen, weil das Elektritzitätswerk nur einen einzigen Abnehmer berechnen konnte.

In dieser Situation verzichtete die Tuchfabrik auf die Elektrifizierung



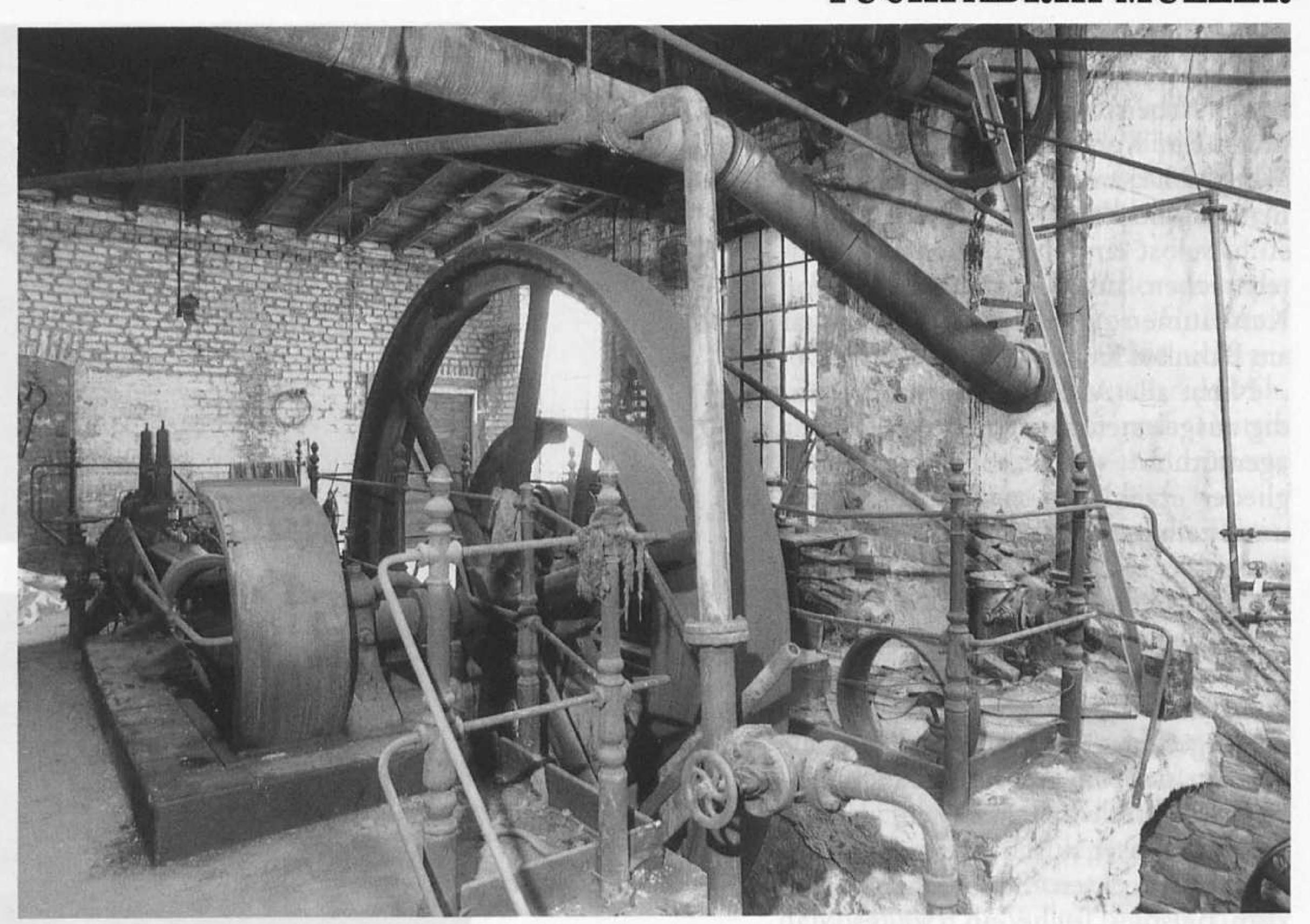
und betrieb die ganze Anlage bis zuletzt mit einer Wasserturbine von 1913,
einer Dampfmaschine von 1903 und
mit Hilfe eines kompletten Transmissionssystems von insgesamt 150 Riemenscheiben. Als 1950 zum letzten
Mal eine neue Maschine angeschafft
und diese mit Elektromotor geliefert
wurde, rüstete man sie sogar auf den
traditionellen Transmissionsriemenantrieb zurück. Strom wurde nur für
das elektrische Licht benötigt, das der

dampfmaschinengetriebene Dynamo erzeugte.

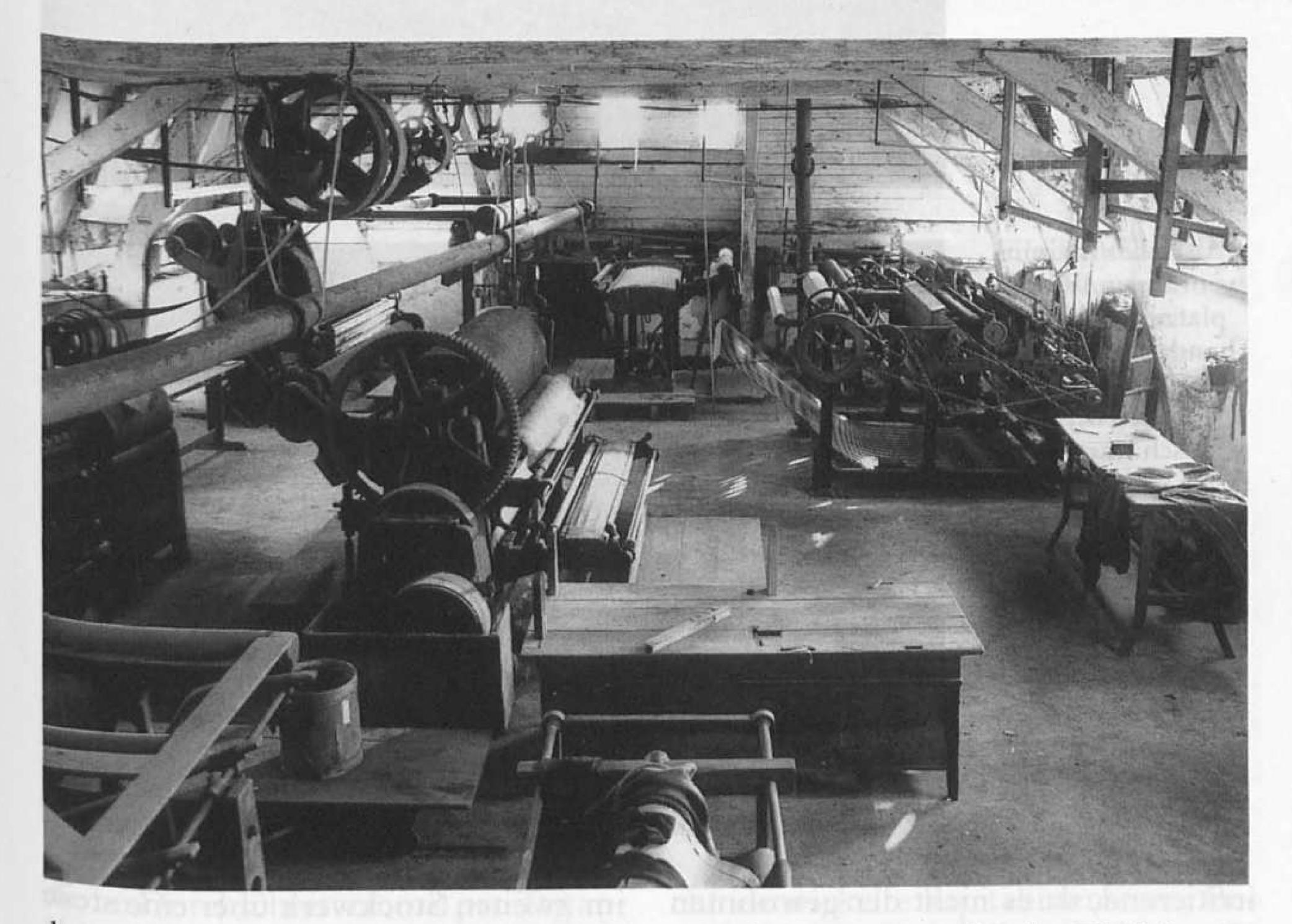
Der Verzicht auf die Elektrifizierung ist vor allem darin begründet, daß bei der Volltuchproduktion in mehreren Phasen – beim Färben, Walken, Waschen, Leimen, Garndämpfen, Trocknen, Pressen, Dekatieren, Tuchdämpfen – ohnehin Prozeßdampf benötigt wurde. Da lag es zunächst nahe, auch weiterhin die Dampfmaschine zu betreiben. Dieses System funktionierte

TUCHFABRIK MÜLLER

Die Dampfmaschine von 1903 war bis zur Stillegung des Betriebes die Hauptkraftquelle. Von hier aus wurden über Transmission die Textilmaschinen angetrieben.



In der Fertigappretur Wurden die Tuche durch Prozeßdampf veredelt.



dann allerdings noch weitere 40 Jahre. Die verpaßte Elektrifizierung ist eine der Ursachen, weshalb der Betrieb nie Wesentlich expandierte und selbst zu Hochzeiten nicht über 40 Beschäftigte hinauskam.

Modernisierungen waren aber auch durch staatliche Reglementierungen behindert. In der Zeit des Nationalsozialismus wurde die Tuchindustrie vernachläßigt. Betriebserweiterungen waren erschwert, innerbetriebliche Ra-

tionalisierungen, wie die Einführung des Doppelstuhl-Systems in der Weberei, verboten. Schließlich wurde die Fabrik 1942, obwohl Uniformtuchlieferant, wegen ihrer geringen Größe außer Betrieb gesetzt. So kam es bei Müller erst 1955 zur Einführung des Doppelstuhl-Systems.

In der Geschichte dieser Fabrik finden sich retardierende Momente bei der Übernahme neuer Technologien, die das allgemein verbreitete Bild der Technikgeschichte als einer Abfolge von Pionierleistungen relativieren und ergänzen. Das Festhalten an veralteter Technik alleine verursachte allerdings nicht die Schließung, denn selbst wesentlich modernere Betriebe der Euskirchener Tuchindustrie wurden stillgelegt. Nicht ein einziger hat überlebt.

Außer den Maschinen ist nahezu das komplette Arbeitsplatzinventar erhalten: Werkzeuge, Pflegemittel, Behälter, ausrangierte Maschinenteile, Arbeitssicherheits-Vorrichtungen, Notizzettel, Wandnotizen, Verdunkelungen aus dem Zweiten Weltkrieg, persönliche Gegenstände, Transportmittel, Abfälle. Sie alle tragen wesentlich zur Denkmalqualität bei. Diese steht für einen erweiterten Denkmalbegriff, bei dem auch das unscheinbare Alltagsinventar Zeugniswert für historisch verschwundene Arbeitsweisen besitzt.

Die Dokumentation und Inventarisierung der Arbeitsplatz-Ensembles, die gemeinsam mit ehemaligen Beschäftigten durchgeführt werden, ergeben folgendes Bild: Die Arbeit besaß, obwohl Industriearbeit, noch stark handwerkliche Traditionen. Den Rationalisierungsschub in der Textilindustrie seit den 1960er Jahren hat der Betrieb nicht mehr erlebt. Es gab weder Stechuhr noch Schichtarbeit oder

Refa-System. Akkord wurde nur in der

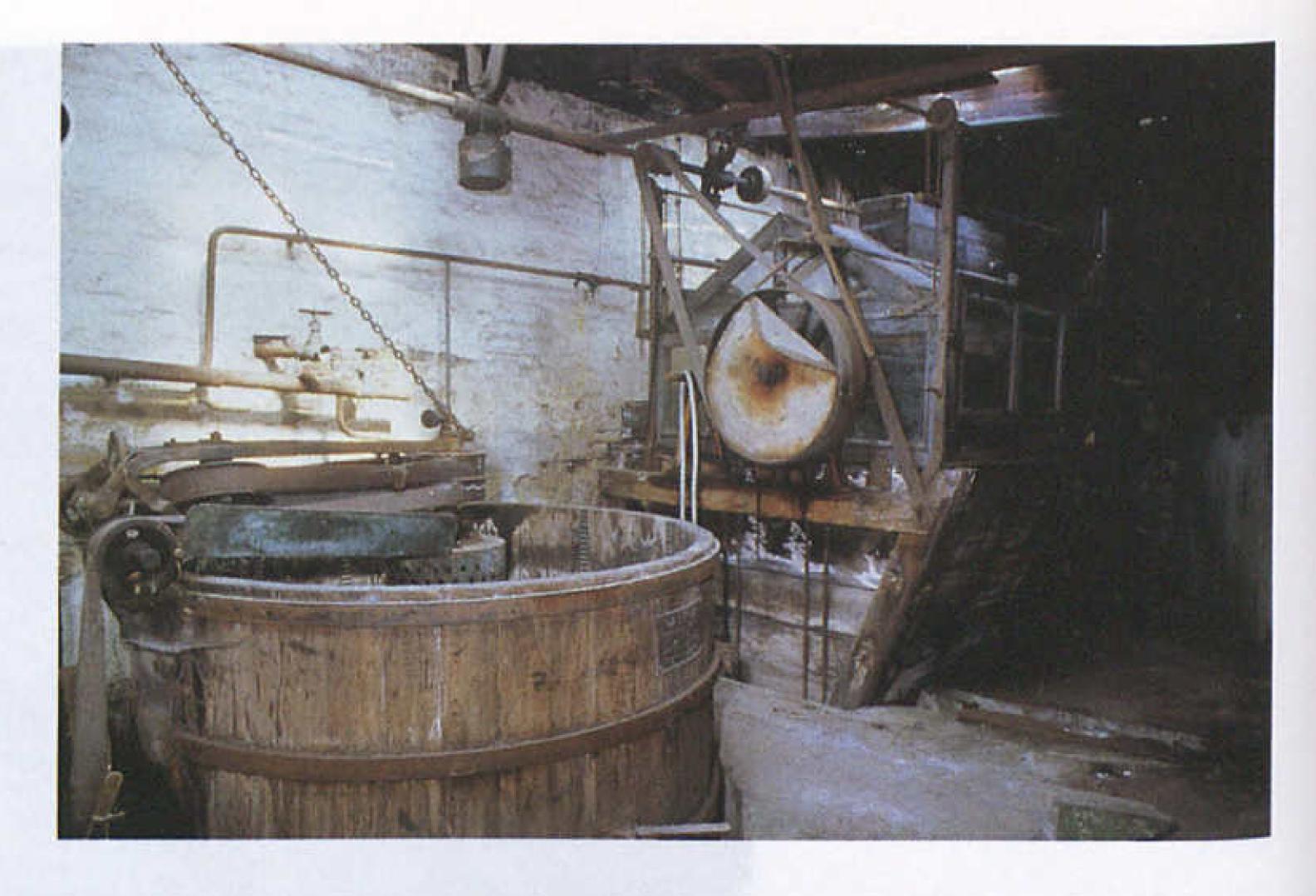
Weberei gezahlt.

Die Arbeitsteilung war wenig ausgeprägt. Ein Weber beispielsweise mußte Webgeschirr und Reservespulen an seinen Arbeitsplatz schaffen, den Webstuhl selbst einrichten, die Arbeit unterbrechen, um beim Schleppen von Kettbäumen zu helfen, zeitweise sogar am Bahnhof Kohlen ausladen.

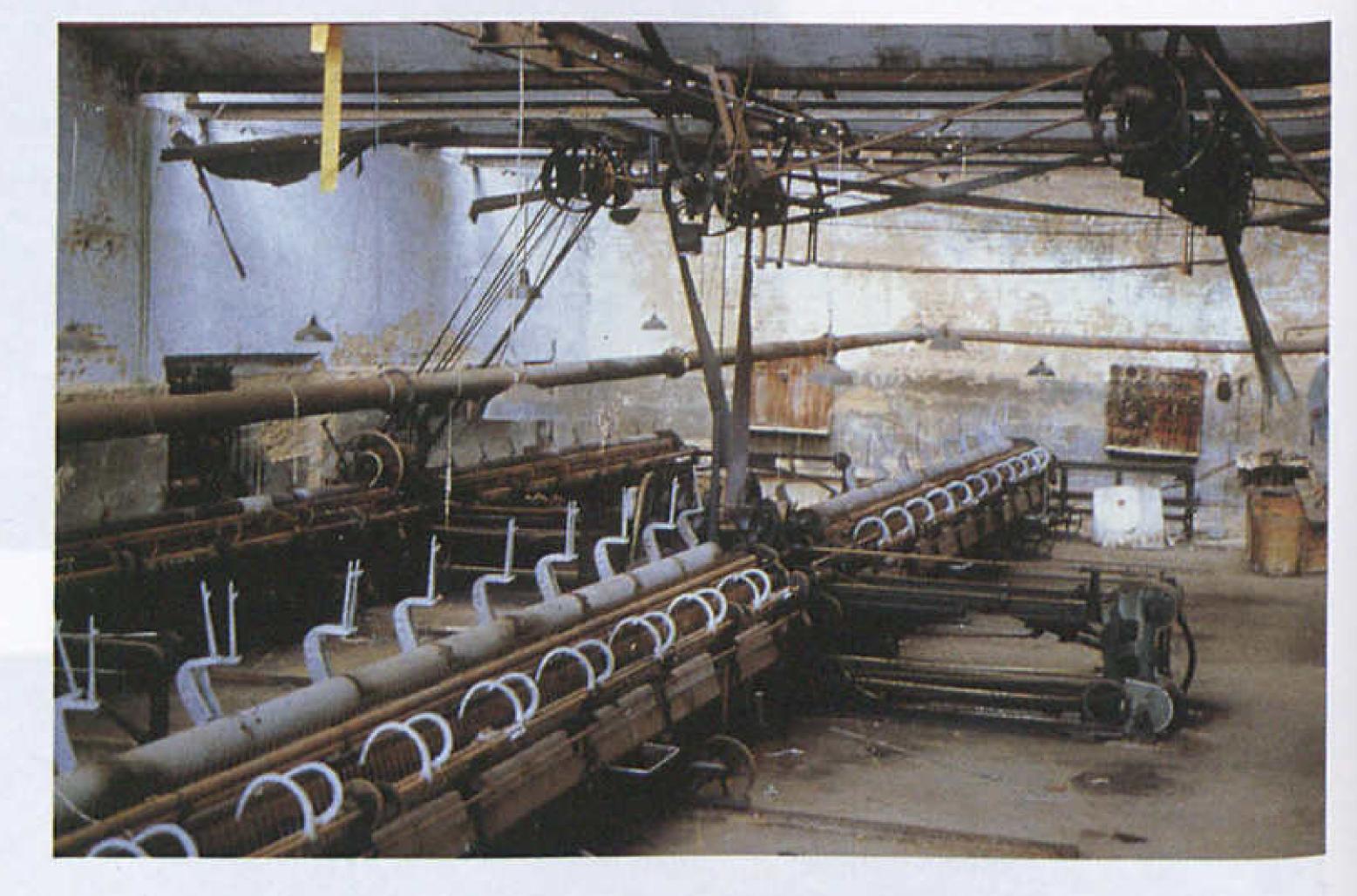
Nicht alle Abteilungen waren ständig ausgelastet. Die Arbeit war relativ "gemütlich", wie alte Belegschaftsmitglieder erzählen. Da die Fabrikanten unmittelbar neben der Fabrik wohnten und selber in Färberei und bei der Endkontrolle der Tuche mitarbeiteten, stand die Belegschaft aber unter ständiger Aufsicht: eine Erfahrung, die sich in der Erinnerung in vielen Anekdoten niedergeschlagen hat. Der Kontrolle wußten sich die Arbeiter jedoch teilweise dadurch zu entziehen, daß sie Leerlaufphasen durch intensives Simulieren verdeckten. So beschaute man zum Beispiel Tuche ein zweites Mal, obwohl schon vorher Fehler gekennzeichnet worden waren.

Charakteristisch ist auch, daß die Maschinen nach ihrer Anschaffung nicht mit Reglermechanismen, bei Webstühlen etwa mit Kettfadenwächtern, "nachgerüstet" oder gar durch neue Maschinengenerationen ersetzt wurden. Bis zum Schluß waren Maschinen im Einsatz, die zum Großteil zwischen 1900 und 1920 angeschafft worden waren und teilweise sogar noch aus dem 19. Jahrhundert stammen. Die Arbeit machte deshalb nie den Sprung zur bloßen Automatenbedienung, sondern blieb qualifizierte Angelerntentätigkeit, bei der die Mitarbeiter aus Erfahrung ein Feingefühl für Materialien und ein komplexes Verständnis der Mechanik entwickelten. Mit diesen Fertigkeiten kompensierte die Belegschaft auch Tücken des Transmissionsantriebes, indem etwa die Spinner die Wagenausfahrten der drei Selfaktoren intuitiv so aufeinander abstimmten, daß kein Riemenschlupf auftrat.

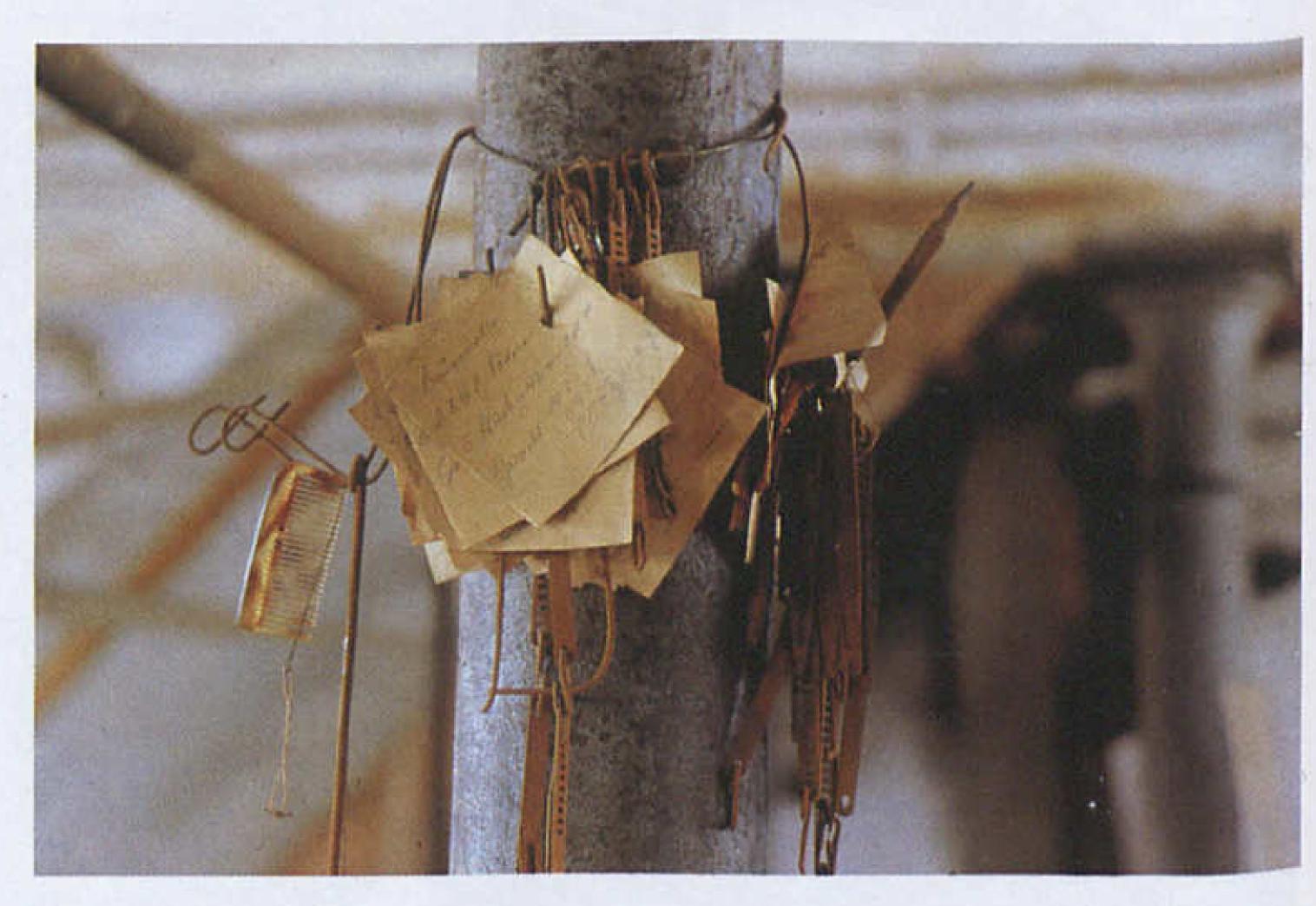
Handwerkliche Traditionen finden sich schließlich auch darin, Werkzeuge selbst zu konstruieren und defekte Teile nicht auszutauschen, sondern zu reparieren. Davon zeugen eine Fülle von Improvisationen, Alltagserfindungen zwischen Notlösung, Sparsamkeit und Recycling. Dieses Inventar wirkt heute In der Färberei wurde die lose Wolle im
Bottich gefärbt,
oder man färbte die
Tuche auf der Haspelkufe (im Hintergrund).



Blick in die Spinnerei. Ein Großteil der Maschinen wurde in Sachsen hergestellt.



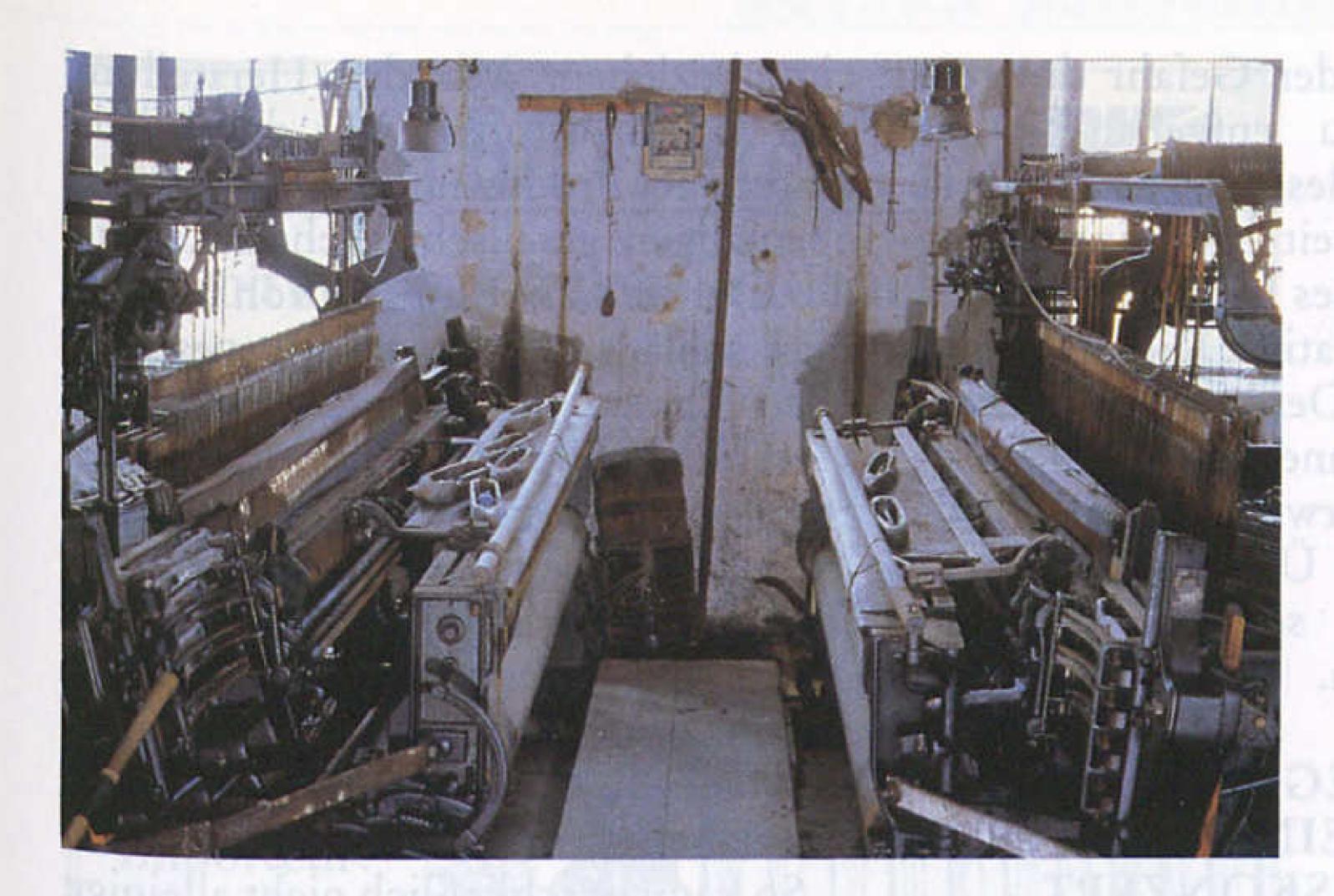
Auch das Kleininventar am Arbeitsplatz ist noch vorhanden: ein Kamm als Hilfswerkzeug, Ersatzteile, Kettschärzettel etc.



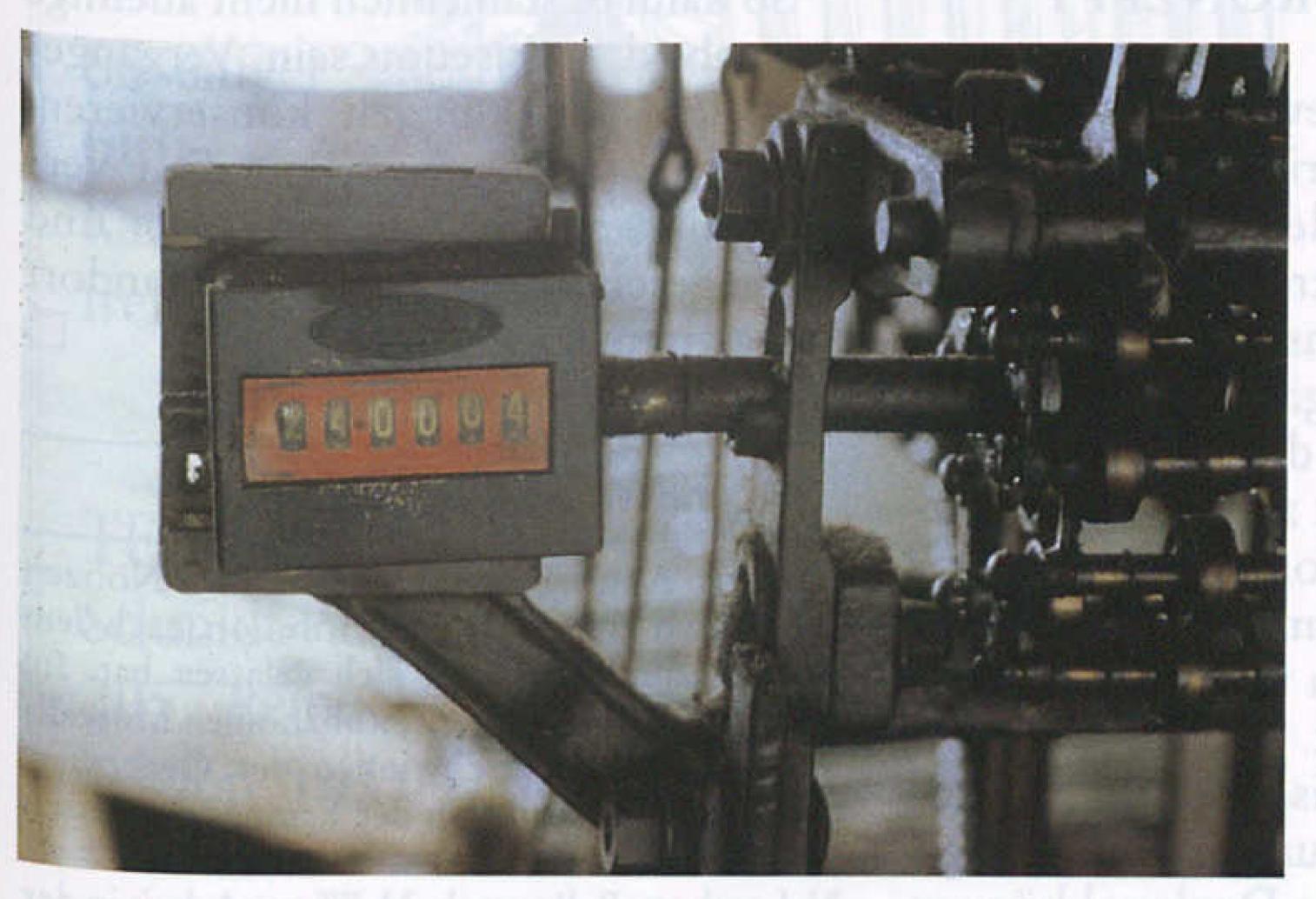
irritierend, da es nicht der gewohnten Wegwerf-Mentalität entspricht.

Die an den Improvisationen sichtbare Findigkeit der Belegschaft half der Tuchfabrik Müller, sparsam zu wirtschaften – zumindest vordergründig. Neuanschaffungen konnten so eine Zeitlang zurückgestellt werden. Allerdings fehlte damit wiederum der Anreiz zur durchgreifenden Modernisierung.

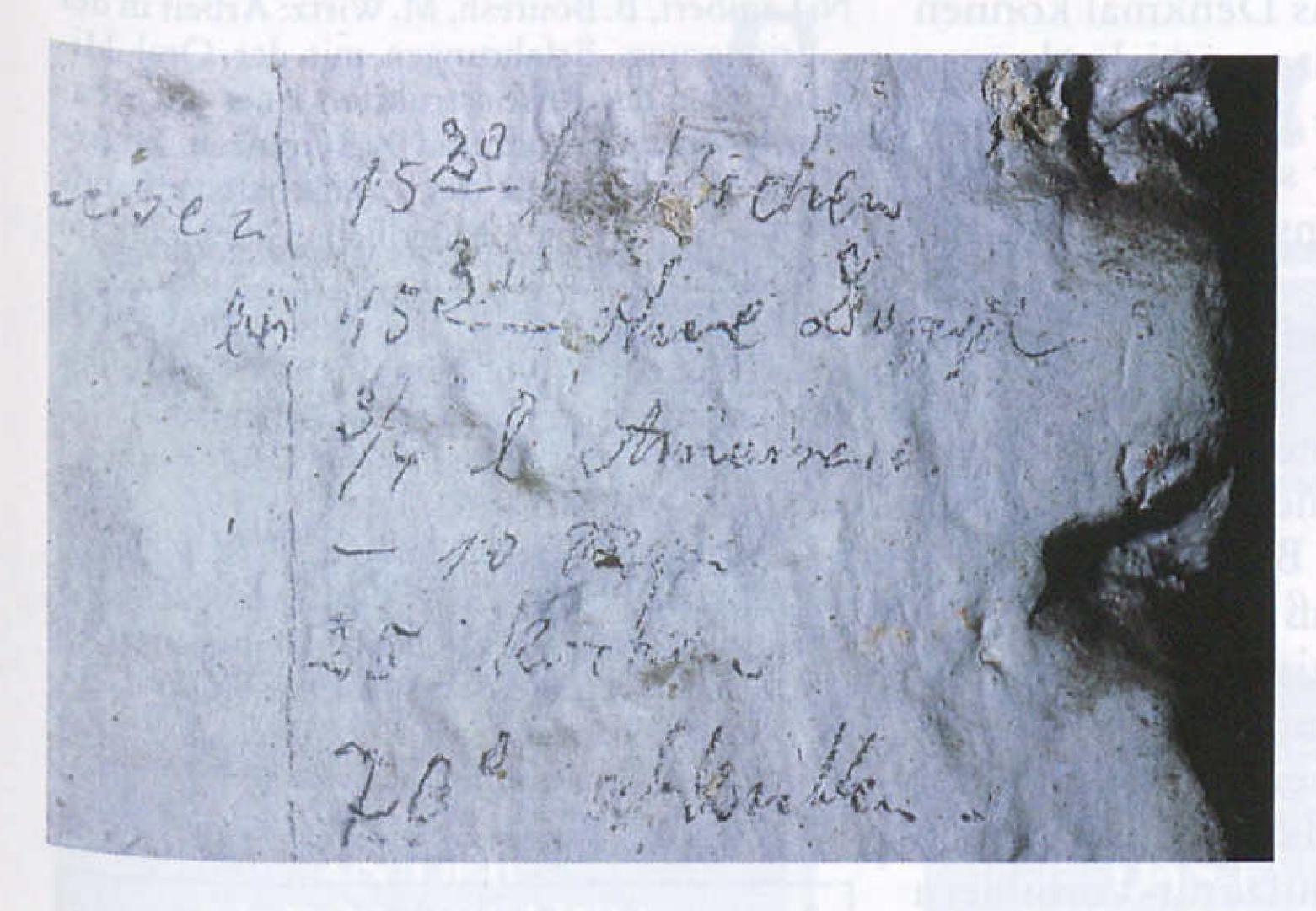
Noch in den 50er Jahren wurden volle Kettbäume, bis zu 160 Kilogramm schwer, aus der Kettschärerei im zweiten Stockwerk über eine steile Treppe von Hand in die tieferliegende Weberei hinunter transportiert. Am vorderen Ende trugen zwei Weber den Kettbaum, hinten ein weiterer Kollege, der sich dazu ein Seil um die Brust band. Danach "erfanden" die Weber anstelle des Seiles einen eisernen Tragbügel, der die Schlepperei etwas erleichterte, aber nun einen zusätzlichen Träger erforderte. Letzlich war es falsche Sparsamkeit, keinen Aufzug anzuschaffen, denn für diese Arbeit,



Der Arbeitsplatz eines jüngeren Webers bestand aus zwei Webstühlen. Die älteren Weber der Tuchfabrik waren mit nur einem Webstuhl ausgelastet.



"Der Schußzähler war unser Lebensrhythmus." Die Zahl der gewebten Schüsse war nicht nur Grundlage für den Akkord. Am Schußzähler lasen die Weber auch die Uhrzeit ab.



Eine handwerkliche Tradition der Industriearbeit: Ein Färberezept wurde an die Wand geschrieben.

die im Durchschnitt einmal pro Tag anfiel, mußten immerhin vier Weber ihre Webstühle verlassen und mithelfen.

Solche antiquierten Arbeitsweisen, die sich an vielen Stellen im Inventar niedergeschlagen haben, trugen zum Schwinden der Konkurrenzfähigkeit bei, waren allerdings nicht die alleinige Ursache.

Die Schließung fiel in eine Zeit des Strukturwandels der gesamten Textilindustrie. Der Nachholbedarf nach dem Kriege war gesättigt. Die Branche entwickelte kapitalintensivere Betriebsformen, bei denen die Kosten je Arbeitsplatz von 1950 bis 1962 auf das Doppelte stiegen. Die Konkurrenz aus der norditalienischen Stadt Prato, wo man Reißwolle verarbeitete, sie aber als "reines Wollgewebe" bezeichnen durfte, drängte zu extrem niedrigen Preisen auf den deutschen Markt. Die Textilindustrien der Dritten Welt deckten nicht mehr nur deren Eigenbedarf, sondern traten zunehmend als Konkurrenz der alten Textilnationen auf.

TUCHFABRIK MÜLLER

Nicht zu unterschätzen ist auch ein Rückgang der Nachfrage nach Wollartikeln aufgrund allgemein veränderter Lebensumstände: Zentralheizungen oder das jedermann erschwingliche Auto, in dem lange Mäntel unbequem wurden.

Für die Tuchfabrik Müller als traditionellen Lieferanten von Uniformtuchen spielte schließlich eine nicht geringe Rolle, daß die Bundesrepublik, anders als Kaiserreich und Drittes Reich, keine autoritär-uniformierte Gesellschaft mehr war.

Dem Strukturwandel hielten Textilbetriebe eher Stand, die als Zulieferer der Autoindustrie Sitzbezüge herstellten, Heimtextilien wie Gardinen oder Teppichböden für Eigenheime produzierten, oder die sich auf den schnell wachsenden Markt technischer Textilien spezialisierten. Aussichtsreicher war auch die zivile Kleiderstoffproduktion, weil das Negativimage des "Anzugs von der Stange" zu schwinden begann. Die Volltuchfabriken gingen dazu über, sich nur noch auf einzelne Produktionsschritte – etwa die Weberei – zu konzentrieren.

Der Strukturwandel in der Tuchindustrie war tiefgreifend: Selbst die in den 70er Jahren modernsten Euskirchener Betriebe, die sich auf Konfektion konzentrierten oder für renommierte Automobilwerke produzierten, konnten diesen Wandel nicht überstehen.

Für erfolgreiche Anpassungsstrategien fehlten der Tuchfabrik Müller wesentliche Voraussetzungen: Als Behördenlieferant war die Expansion in den Markt der Zivilkunden schwierig. Für die wechselnden Moden im zivilen Bereich hätte sie Dessinatur und Musterweberei benötigt. Das Fabrikgebäude war als mehrstöckiger Hochbau unökonomisch und der Maschinenpark ohne Einzelantrieb zu unflexibel, um kurzfristig Werkaufträge zu übernehmen. Nur mit einer durchgreifenden Modernisierung des gesamten Betriebes hätte sich die Stillegung abwenden lassen. Hierzu fehlte, wie bei anderen Tuchfabriken, die noch Familienbetriebe waren, das nötige Eigenkapital.

Die Belegschaft fand nach der Stillegung durchweg ohne Schwierigkeiten wieder Arbeit, meist branchenfremd, jedoch auch in anderen, noch existierenden Textilfabriken. Längerfristig aber war der Niedergang der Euskirchener Textilindustrie mit Brüchen von

TUCHFABRIK MÜLLER

Lebensläufen verbunden. Ein ehemaliger Weber erlebte nacheinander drei Betriebsstillegungen mit. Als ihm dann die Textilarbeit endgültig ausgegangen war, kam er als Praxisexperte in das Industriemuseum.

Als letztes Exemplar ihrer Art wirkt die Tuchfabrik Müller in einer Region identitätsstiftend, in der sonst nur noch wenig auf die frühere Bedeutung der Textilindustrie hinweist. Deren Tradition soll nicht nur den ehemaligen Beschäftigten, sondern auch der Bevölkerung in Erinnerung bleiben. Darüber hinaus ist die Tuchfabrik überregional ein Anziehungspunkt für Besucher mit einem ausgeprägten Fachinteresse an der Textilherstellung, in wachsendem Maße aber auch für Laien: War die Fabrikwelt bisher hinter Mauern von der Offentlichkeit abgeschottet, wird es mit dem Übergang zur Dienstleistungsgesellschaft und dem Wegfall von Industriearbeitsplätzen noch schwieriger, einen Einblick in das Innenleben von Fabriken zu erhalten. Einen solchen Zugang könnte die Tuchfabrik als Museum exemplarisch verschaffen.

Die bescheidene Größe der Gebäude, ihr Standort auf dem Lande, an einem Bachlauf, wirken im Vergleich mit den riesigen Industriekomplexen des Kölner Raumes geradezu idyllisch. Industriegeschichte präsentiert sich bei der Tuchfabrik Müller von ihrer beschaulichen Seite. Ungewollt könnte sie damit eine ähnliche Funktion bekommen wie die um die Jahrhundertwende neu gegründeten Heimatmuseen. Sie gaben während des Übergangs zur Industriegesellschaft der Agrarromantik Auftrieb. Die Tuchfabrik hat eine sinnliche Qualität, die möglicherweise einer Art Industrieromantik Vorschub leistet, auch und gerade dann, wenn man sie mit modernen Arbeitsplätzen der Bürowelt vergleicht.

In diesem Zusammenhang ist Joachim Radkaus Warnung vor einer Industriearchäologie, die sich in nostalgischem Ästhetizismus, in Pleuelstangen- und Schraubenmutternfetischismus erschöpft, besonders bedenkenswert. Die Nostalgie aber wird beflügelt durch die Menge und Vielfalt des Inventars, das den Blick auf die zum Teil anrührenden Kleinwelten lenkt.

Aufgabe eines Museumskonzeptes ist es, die Chancen des Authentischen

zu nutzen, aber der Gefahr des rein Nostalgischen zu entgehen. Ohne Zweifel liegt das Besondere der Fabrik in der Antiquiertheit ihrer Einrichtung und in der Fülle des Inventars mit Arbeitsspuren und Patina: Dies macht sie zum technischen Denkmal, noch nicht zum Museum. Ohne das künftige Museumskonzept vorwegzunehmen, sollen hier einige Überlegungen zur Gestaltung eines solchen Museums formuliert werden.

ÜBERLEGUNGEN ZU EINEM MUSEUMSKONZEPT

1. Läßt man im Bewußtsein der Authentizität die Fabrik konsequent bis ins Detail unverändert, wird vor allem die eindringliche Atmosphäre einer ruhenden Fabrik konserviert. Wesentliche technische Vorgänge sind aber erst verständlich, wenn die Maschinen laufen. Dies vermittelt zumindest ansatzweise auch eine Vorstellung von der früheren Arbeitsatmosphäre. Da das Inventar sich auch dann noch nicht gänzlich erschließt - dazu ist seine Funktion zu spezifisch –, bedarf es zusätzlicher Erläuterungen. Museologische Eingriffe in das Denkmal können nicht ausbleiben, lassen sich aber so vornehmen, daß sie erst "auf den zweiten Blick" sichtbar sind und sich faktisch dem schützenswerten Denkmal unterordnen.

2. Mit dem vorgefundenen Zustand wird als Zeitschnitt die Stillegung 1961 konserviert. Die mehr als 150jährige Entwicklungsgeschichte gerät damit noch nicht in das Blickfeld. Es wird nicht deutlich, daß die Fabrikation nicht immer so antiquiert war wie sie heute erscheint. Immerhin geht die Anlage auf eine Papierfabrik von 1801 zurück, die damals nach modernen französischen Manufaktur-Vorbildern gebaut war. Auch nach ihrer Umnutzung zur Wollspinnerei im Jahr 1843 entsprach sie mit ihren "Mule Jennys" dem damals modernen Standard.

3. Gottfried Korff hat zu Recht darauf hingewiesen, daß es angesichts der gewachsenen Anzahl von Museen zur Alltags-, Volks- und Populärkultur mittlerweile wieder darauf ankommt, auch an die großen Strukturen der Geschichte zu erinnern. Für die Tuchfabrik müßte dies bedeuten, das heute im Inventar nicht mehr sichtbare Produkt einzubeziehen. Mit der Herstellung von Uniformstoffen war die Fabrik materieller Produzent im Dienste eines ehemaligen gesellschaftlichen Leitbildes. Der vielfältige Einsatz von Uniformen schlägt den Bogen zu wesentlichen Phasen der neueren deutschen Geschichte und wirkt einer Banalisierung von Alltagsgeschichte entgegen. Technikgeschichte würde so nicht aus ihrem politischen Zusammenhang gelöst. Die Thematisierung der Uniformen entspräche auch dem heutigen Verständnis, Produkte auf ihren Sinn hin zu befragen.

So kann es schließlich nicht alleinige Aufgabe des Museums sein, Vergangenes, Tradition nur zu konservieren, sondern es dient dazu, mit dem Verständnis eines Stückes Industrie- und Sozialgeschichte den eigenen Standort zu bestimmen.

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

- G. Korff: Aporien der Musealisierung. Notizen zu einem Trend, der die Institution, nach dem er benannt ist, hinter sich gelassen hat. In: W. Zacharias (Hrsg.): Zeitphänomen Musealisierung. Das Verschwinden der Gegenwart und die Konstruktion der Erinnerung. Essen 1990.
- N. Lambert, B. Bouresh, M. Wirtz: Arbeit in der Erinnerung. Erfahrungen mit der Oral History bei der Rekonstruktion einer alten Fabrik – eine Methode und ihre Grenzen. In: Archivberatungsstelle des Landschaftsverbands Rheinland (Hrsg.): Mündliche Geschichte im Rheinland. Archivhefte Nr. 22, Köln 1991, S. 173–187.
- J. G. Ohligmüller: Volkskundliche Aspekte der neuen Industriemuseen im Rheinland. In: Rheinisches Jahrbuch für Volkskunde 28/1989–90, S. 107–152.
- J. Radkau: Industriearchäologie. In: H. H. Heer, V. Ullrich (Hrsg.): Geschichte entdecken. Erfahrungen und Projekte der neuen Geschichtsbewegung. Reinbek 1985, S. 296–303.
- M. Roth: Heimatmuseum. Zur Geschichte einer deutschen Institution. Berlin 1990.

DER AUTOR

Norbert Lambert, geboren 1950, ist Diplom-Soziologe. Während seiner Tätigkeit am Museum der Stadt Rüsselsheim ist er mit Publikationen zur Oral History von Industriearbeitern bei Opel hervorgetreten. Heute ist er im Projekt des Deutschen Bergbau-Museums zur Erforschung der Tuchfabrik Müller Leiter der Bereiche Dokumentation und Inventarisierung.

Wohnen im Garten...

... mit massiven Teakmöbeln in guter englischer Tradition. Aus garantiert überwachtem Java-Plantagen-Anbau. Wetterfest rund um's Jahr. Klassisch schöne Bänke, Tische, Armlehnstühle und Liegen, Deck-Chairs, Sonnenschirme und Accessoires.

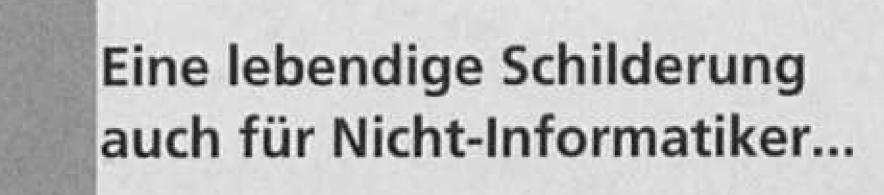
Direkt vom Importeur!

80 seitiger Farb-Katalog frei!

TEAK & GARDEN Schmidt-Paris GmbH

2057 Reinbek-Ohe · Gut Schönau

Telefon 0 41 04/30 33 · Telefax 0 41 04/43 83



K. Zuse

Der Computer - Mein Lebenswerk

3., unveränd. Aufl. 1993. XV, 220 S. 78 Abb. Geb. DM 58,-ISBN 3-540-56292-3

Das Buch "Der Computer - Mein Lebenswerk" ist die Autobiographie des großen Computerpioniers Konrad Zuse. Vor dem Hintergrund der zeitgeschichtlichen Ereignisse des 2. Weltkriegs beschreibt der Autor die Geschichte seiner Erfindung des Computers. Das Buch vermittelt ein eindrucksvolles Bild von den Anfängen der technischen Entwicklung des Bereichs Computertechnik und Informationsverarbeitung, der eine Schlüsseltechnologie unserer Zeit geworden ist.

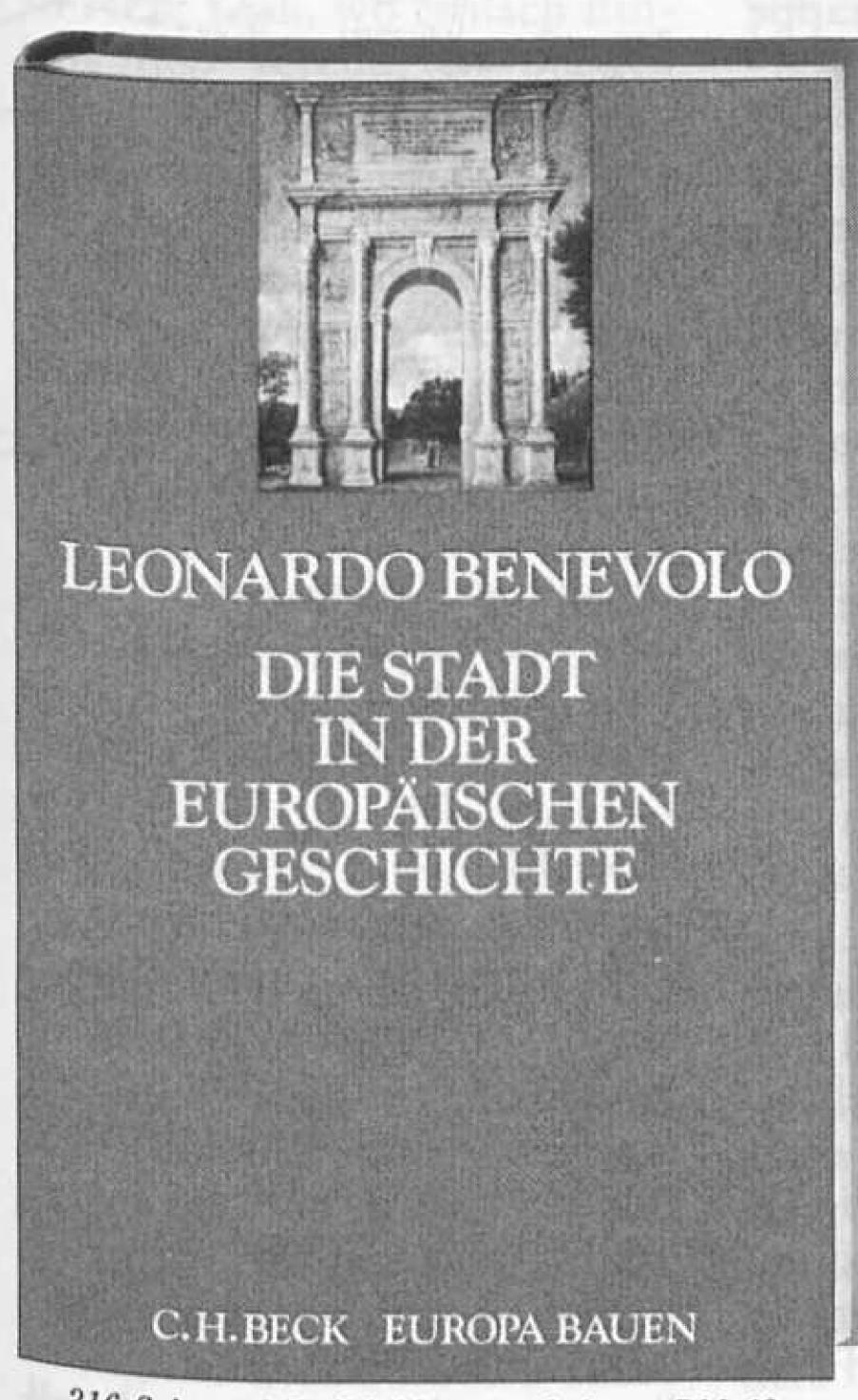


Preisänderungen vorbehalten.

Springer-Verlag

Heidelberger Platz 3, W-1000 Berlin 33, F.R. Germany

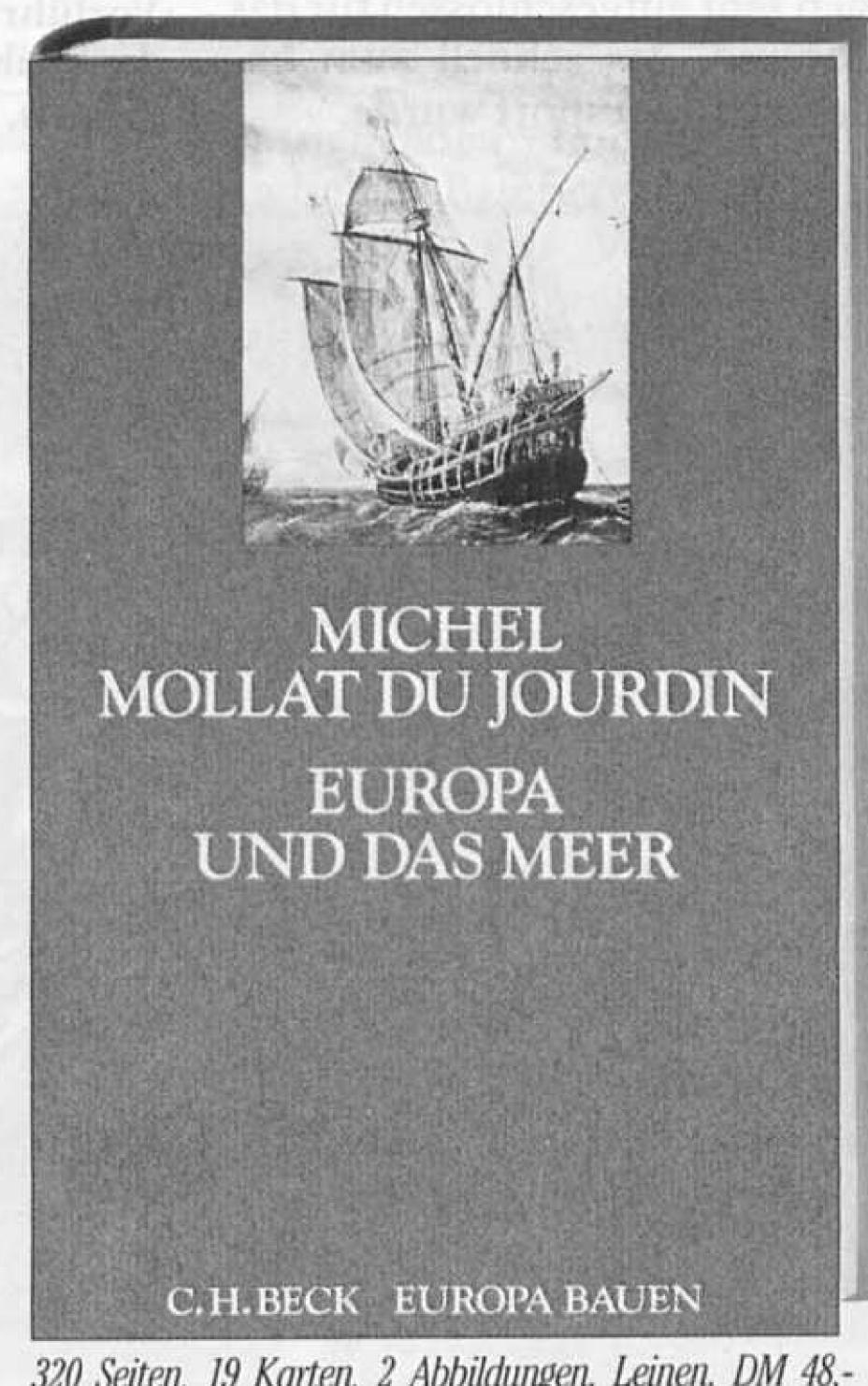
Europa bauen



316 Seiten. 149 Abbildungen. Leinen. DM 48,-



270 Seiten. Leinen. DM 48,-



320 Seiten. 19 Karten, 2 Abbildungen. Leinen. DM 48,-

VON SIGFRID VON WEIHER

1.4.1893

Im Deutschen Reich wird die mitteleuropäische Normalzeit (MEZ) amtlich eingeführt.

4.4.1793

In Braunschweig wird Carl Wilhelm Gropius geboren. Zunächst Dekorationsmaler, wurde er später in Berlin Unternehmer und bemühte sich im Anschluß an das von Daguerre in Paris um 1822 entwickelte Diorama (griechisch: Durchscheinbild), eine entsprechende Einrichtung 1830 auch an der Spree aufzubauen, die er mit technischen Tricks zu hoher Vollkommenheit durchbildete. Man kann das Gropiussche Diorama als einen biedermeierlichen Vorläufer des Kinos betrachten.

5.4.1818

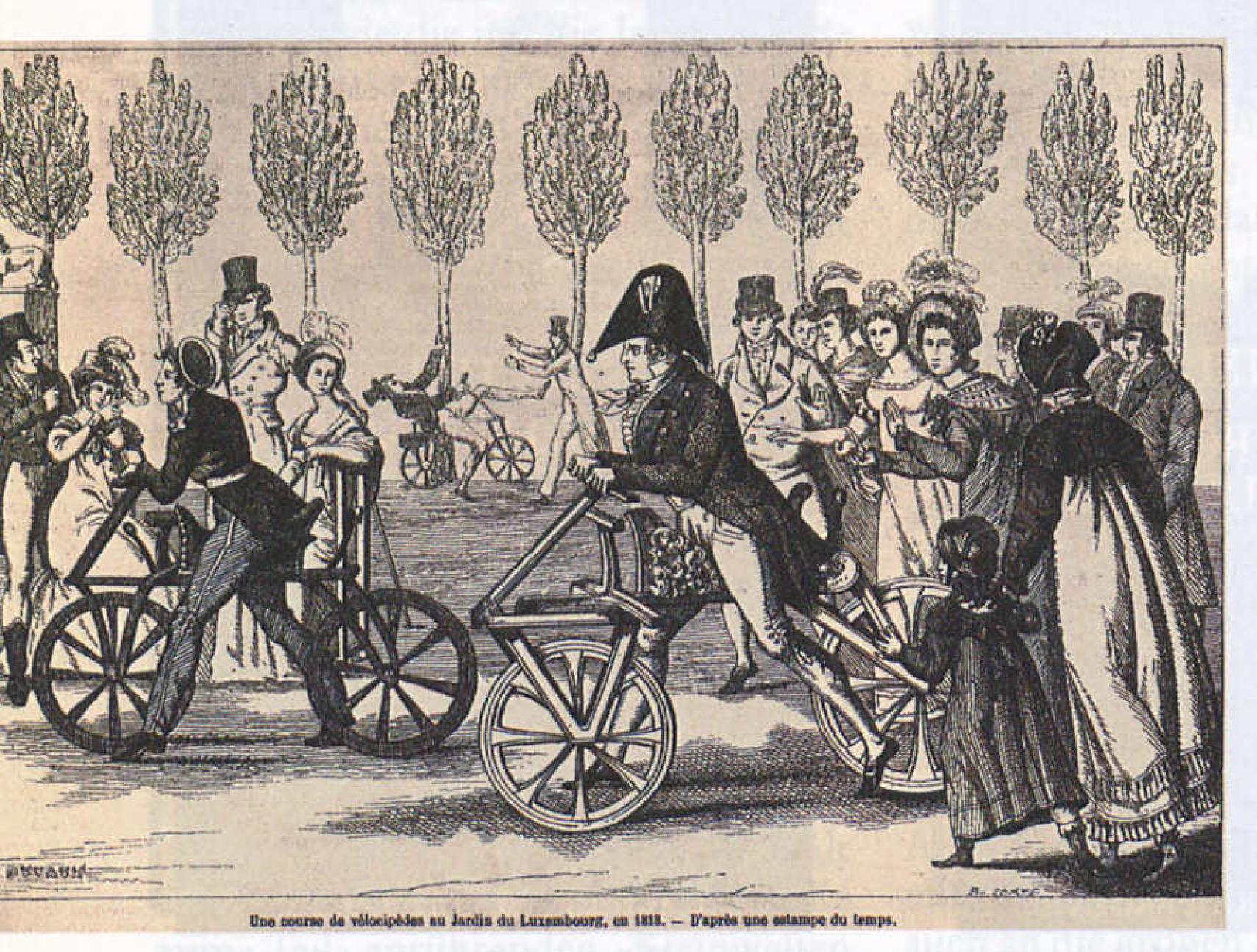
Im Jardin du Luxembourg werden durch einen Vertreter des badischen Freiherrn von Drais in Paris mehrere Laufräder öffentlich vorgeführt, nachdem J. L. Dineur am 17. Februar 1818 für Drais das Patent Nr. 869 auf fünf Jahre genommen hatte. Frankreich zeigte sich sehr aufgeschlossen für das Laufrad, das schnell zum beliebten Modesport wurde.

Vorjahr treten in München zur Bildung einer Handelskammer zwölf Vertreter des örtlichen "Handel-, Fabrikantenund Gewerbestandes" zusammen, die den Vorsitz dem bekannten Eisenbahnindustriellen Joseph Anton Ritter von Maffei (1790-1870) übertragen. In 150 Jahren hat sich die Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern als leistungsfähige wirtschaftliche Selbstverwaltung mit breitgefächertem Dienstleistungsangebot entwickelt.

8.4.1818

In Gießen wird August Wilhelm Hofmann geboren. Schüler und Assistent Justus von Liebigs, folgte er 1845 einem Ruf nach England, wo er in London ein chemisches Laboratorium einrichtete und äußerst effektiv auf die künftige Teerfarben-Industrie hinwirkte. 1867 hat er, nach Deutschland zurückgekehrt, in Berlin die Deutsche Chemische Gesellschaft gegründet. 1888 wurde er in den preußischen Adelsstand erhoben.

Vorführung der Laufräder des Freiherrn Karl von Drais in Paris, 1818.



7.4.1843

Im Anschluß an eine Verordnung König Ludwigs I. vom

8.4.1868

In Tiflis/Georgien wird Werner Bolton geboren. Nach naturwissenschaftlichem Studium in Berlin und Leipzig trat er bei Siemens & Halske ein, um gezielt eine wirtschaftliche Metalldraht-Glühlampe zu entwickeln, eine Laborarbeit vieler Jahre, die 1903 zum Tantal beziehungsweise zur Tantallampe führte, die Siemens 1905 auf den Markt brachte und damit eine neue Epoche im elektrischen Beleuchtungswesen einleitete.

11.4.1843

In Bessungen bei Darmstadt wird Karl Lautenschläger geboren. Er erfand 1889 die sogenannte Shakespeare-Bühne, bei der eine Theatervorführung auf einer Vorderbühne stattfindet, während auf der durch einen Vorhang getrennten Hinterbühne die Szenerie für den nächsten Akt bereits vorbereitet wird. 1896 schuf Lautenschläger auch die Drehbühne, die erstmals bei einer Don-Giovanni-Aufführung im Münchner Residenztheater präsentiert werden konnte.

12.4.1793

Die von dem französischen Geistlichen Claude Chappe (1763-1805) erste und versuchsweise zwischen Pelletier St. Fargeau und St. Martin du Thertre errichtete optische Telegrafenlinie mit einer Distanz von etwa 70 Kilometern wird in Betrieb genommen. Der Erfolg dieses Experiments veranlaßt den Nationalkonvent zum Bau der Linie Paris-Lille, die ein Jahr später in Betrieb genommen wird und den Ausbau eines französischen Telegrafennetzes einleitete, das dann bis 1852 bestand.

15.4.1793

In Uthlede/Weser kommt Georg Christian Freund zur Welt. Bei einem Onkel in Kopenhagen erhielt er eine erste technische Grundausbildung. Dann folgte er einer Einladung nach Berlin. Hier gründete er mit Unterstützung des Postrates Carl Pistor (1778–1847) im Jahre 1816 eine Maschinenfabrik, die sich mit dem Bau einer ersten in Berlin fabrizierten Dampfmaschine sowie durch die Einrichtung einer Gaserleuchtungsanlage einführte. Nach dem frühen Tode des Gründers (1819) übernahm dessen Bruder, Julius Conrad Freund, die Leitung des Unternehmens.

20.4.1818

In Springe am Deister wird Heinrich Goebel geboren. Der gelernte Mechaniker wanderte nach den Vereinigten Staaten aus und baute 1854 als effektvolle Werbung für seinen Optikerladen in New York elektrische Glühlampen mit Bambusfäden als Glühfäden. Seine Erfindung geriet in Vergessenheit, da er selbst ihre Bedeutung zunächst nicht erkannt hatte. Bei dem großen Patentprozeß gegen Thomas Alva Edison im Jahre 1893 wurde Goebels Priorität zum Anlaß genommen, die Glühlampenproduktion fortan lizenzfrei zu gestat-



Das optische Telegrafen-Netz Frankreichs (1793–1852) von Claude Chappe.

20.4.1843

In Neunkirchen an der Saar wird Friedrich Carl Glaser geboren. Nach technischem Praktikum auf einer Hütte bei Koblenz und Studium in Leoben wurde er Ingenieur für Eisenbahnsignalwesen, zunächst in Frankreich. Nach 1871 übersiedelte er nach Berlin, wo er ab 1877 seine schnell zum Begriff gewordenen Annalen herausgab (ab 1922 offiziell Glasers Annalen). Als Para



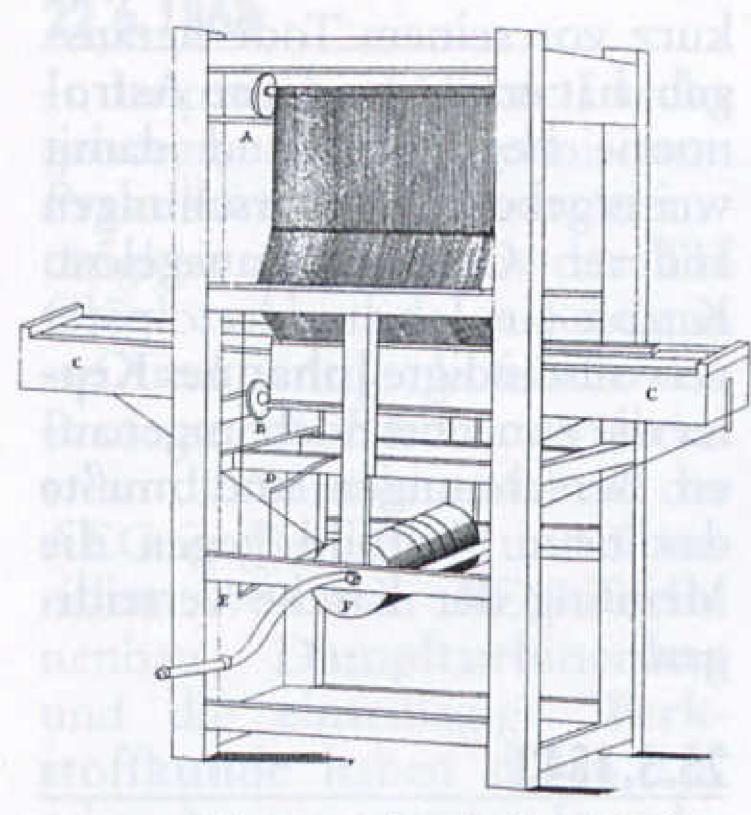
Karl Ferdinand Braun (1850-1918).

20.4.1918

In New York, wo er nach Eintritt der Vereinigten Staaten von Amerika in den Ersten Weltkrieg als deutscher Staatsbürger interniert wurde, stirbt 1m 68. Lebensjahr der Physiker Professor Karl Ferdinand Braun. Etwa gleichzeitig mit Marconi hat er sich mit der drahtlosen Telegrafie beschäftigt und diese neue Technik durch wesentliche Verbesserungen bereichert. 1897 führte er den geschlossenen Schwingungskreis und die später nach ihm benannte Elektronenstrahlröhre ein, wie sie heute zu einem Grundelement unseres Fernsehens gehört. 1909 erhielten Braun und Marconi gemeinsam den Physik-Nobel-Preis zuerkannt.

24.4.1743

In Marsham/Nottinghamshire in England wird Edmund Cart-Wright geboren. Nach einem Theologiestudium in Oxford Wurde er Geistlicher, machte sich aber auch als Dichter einen



Cartwrights mechanischer Webstuhl, Patentzeichnung 1785.

Namen. Etwa 40 jährig wurde er auf Probleme der Textiltechnik aufmerksam und entwickelte intuitiv die Grundidee des mechanischen Webstuhles. Ein Modellversuch bewies ihm die Ausbaufähigkeit seiner Erfindung, und 1785 nahm er darauf sein erstes Patent. 1787 entstand in Doncaster seine erste mechanische Weberei mit 19 Stühlen, die zunächst durch einen Ochsengöpel, dann durch Dampfkraft angetrieben wurde. Im Jahre 1797 erfand der Geistliche auch den durch federnde Metallringe abgedichteten Kolbenfür Dampfmaschinen.

24.4.1868

In Ruhrort stirbt 88jährig Johann Franz Haniel. Er gehörte zu den großen Wirtschaftspionieren am Niederrhein, wo er Ölmühlen und eine Werft für Flußdampfschiffbau gründete, Tiefbohrungen zu Kohlenflözen bis zu 100 Metern vornahm und die Koksförderung in Gang setzte. Zeitlebens hat er am technisch-wirtschaftlichen Fortschritt teilgenommen.

24.4.1868

Erst nach Aufnahme seiner Produktion läßt sich Ernest Michaux in Paris seine Tretkurbel für Velocipedes in Frankreich patentieren. Seine Erzeugnisse werden auch unter dem Namen Michaulinen bekannt und als Modesport erneut aufgenommen (vgl. das Datum vom 5. 4. 1818 bezüglich Drais-Laufräder).

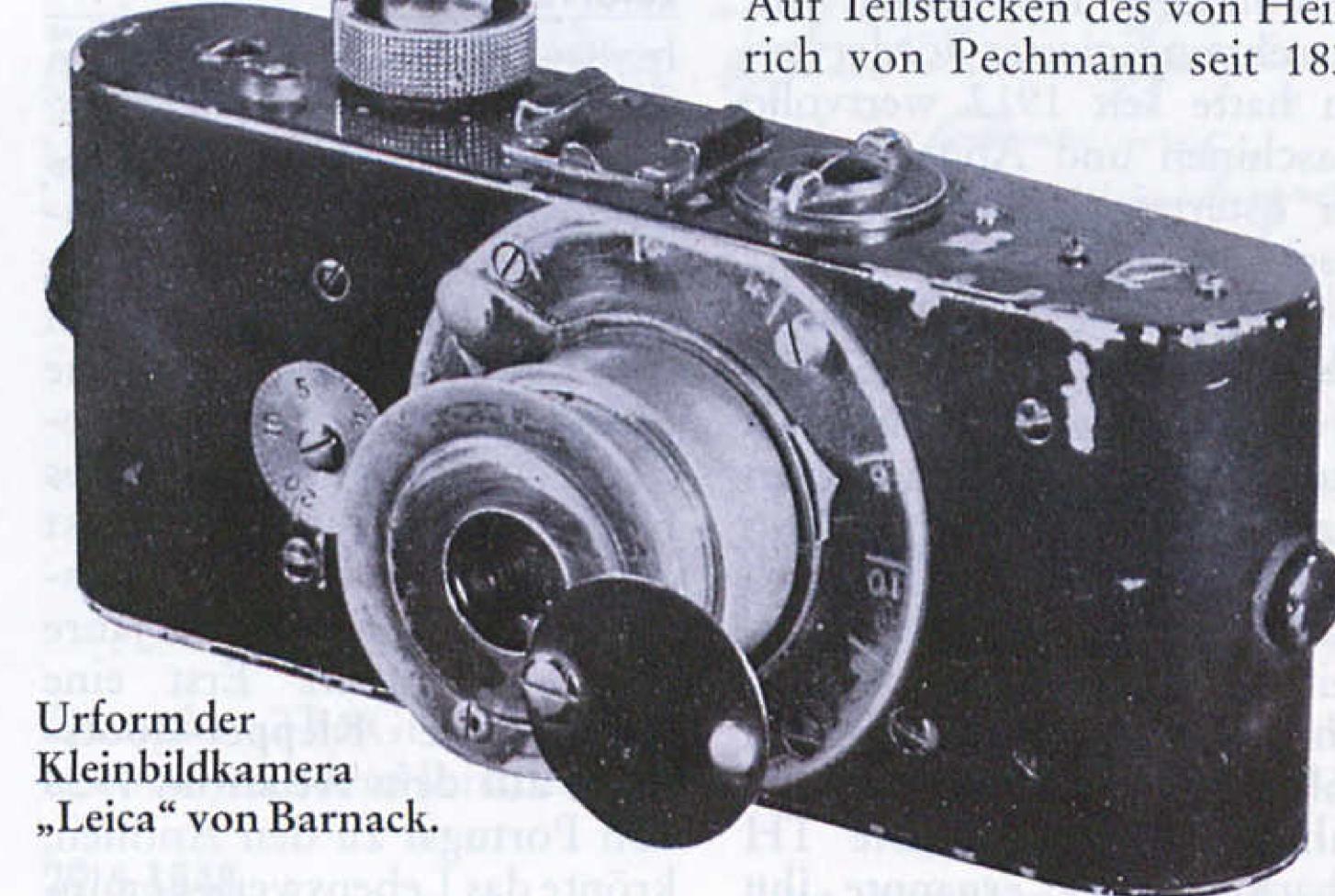
26.4.1843

In Sulzburg/Baden wird Ernst Leitz geboren. Als junger Mechaniker trat er in die Kellnersche Werkstatt in Wetzlar ein. Beim Tode des Firmenbesitzers übernahm er 1865 das Unternehmen. Die nun unter seinem Namen Leitz weitergeführte Firma hat sich durch Leistungen auf feinmechanisch-optischem Gebiet, besonders durch die von O. Barnack ab 1914 systematisch entwickelte Kleinbild-Kamera "Leica" Weltruf erworben.

seine Schriften erschienen zumeist in Paris und London. Eindringlich hat er die Mißstände, die sich besonders im sozialen Bereich im Gefolge der Industriellen Revolution ergaben, scharf angeprangert. Seine Folgerungen für den Fortgang der Industrialisierung und die daraus resultierenden Wandlungen der Gesellschaft haben bis heute nachhaltige und weithin politische Wirkungen ausgelöst.

6.5.1843

Auf Teilstücken des von Heinrich von Pechmann seit 1836



1.5.1893

Für die Reichshauptstadt Berlin wird angesichts des ständig zunehmenden Radsports und auch der für den Nahverkehrsbereich nützlichen Bedeutung des Fahrrades offiziell fast allerorts das Radfahren erlaubt.

5.5.1818

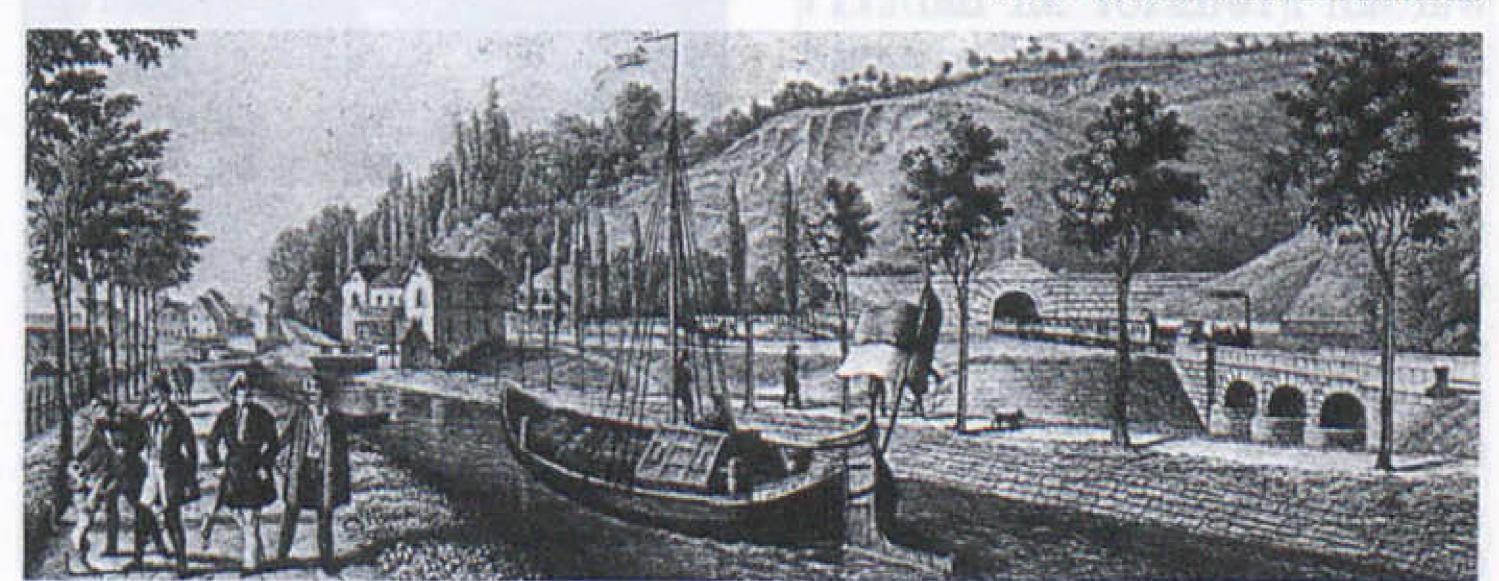
In Trier/Mosel wird Heinrich Karl Marx geboren. Nach juristischen, historischen und philosophischen Studien in Bonn und Berlin arbeitete er zunächst als Journalist und Redakteur. Früh ging er ins Ausland, und

entstehenden Ludwigskanals zwischen Bamberg und Kehlheim wird der Verkehr mit Frachtkähnen aufgenommen. Im Jahre 1845 wird diese künstlich angelegte Wasserstraße zwischen Main und Donau fertiggestellt.

6.5.1868

In Mariendorf bei Berlin wird Hans Richter geboren. An der Entwicklung der MAN-Groß-

> Der Ludwigskanal am Burgberg bei Erlangen, Stahlstich von A. Marx.



gasmaschine hat er entscheidend mitgewirkt. Später baute er für Thyssen eine Maschinenfabrik und für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser das erste Großgaskraftwerk. Auch an der Entwicklung elektrischer Walzwerk-Antriebe hatte Richter maßgeblichen Anteil geleistet.

6.5.1918

Das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien wird feierlich eröffnet. Die Grundsteinlegung war bereits im Jahre 1909 erfolgt und ein sehr engagierter Förderverein hatte seit 1912 wertvolle Maschinen und Apparate aus der österreichischen Technikgeschichte zusammengetragen.

10.5.1843

In Königsberg wird Karl Wichert geboren. Nach einem Maschinenbau-Studium in Berlin hatte er im Eisenbahnmaschinenwesen aktiv mitgearbeitet und dabei wesentlichen Anteil an der betriebsfähigen Vollendung der Berliner Stadtbahn 1882 gehabt. Die TH Charlottenburg ernannte ihn 1906 zum Dr.-Ing. e. h.

14.5.1918

In Hannover, seinem Geburtsort, stirbt 86jährig Professor Carl Wilhelm Launhardt.
Als junger Eisenbahnfachmann
wurde er zu Vorlesungen an
die TH seiner Vaterstadt berufen. Höchst eigenständig entwickelte er die mathematische
Begründung spezifisch volkswirtschaftlicher Fragen der
Technik.

17.5.1843

In Laage in Mecklenburg-Schwerin wird Otto Intze geboren. Bereits als 27jähriger war er Professor an der TH Aachen. Im Eisenhochbau und im Wasserbau hat er bahnbrechend gewirkt, besonders durch seine meisterhaft gebauten Talsperren. Größtes Werk dieser Art war seine Urft-Talsperre. Im Jahre 1894 erhielt Otto Intze vom Verein Deutscher Ingenieure die Grashof-Gedenkmünze verliehen.

22.5.1868

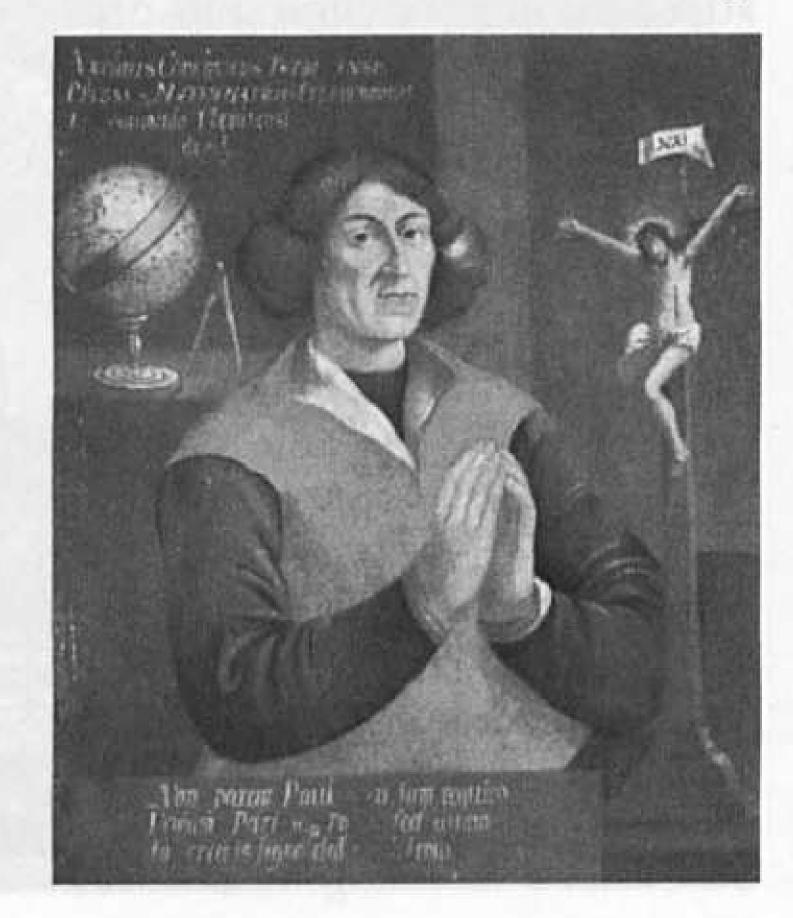
In Bonn stirbt im 67. Lebensjahr der Physiker und Mathematiker Professor Julius
Plücker. Zunächst in Bonn,
Berlin, Halle und danach wieder in Bonn lehrend, hatte er
wesentliche Arbeiten zur projektiven Geometrie beigetragen. Er beobachtete die
Fluoreszenz und die magnetische Ablenkbarkeit von
Kathodenstrahlen und regte
Heinrich Geissler zur Herstellung von Vacuum-Röhren an.

23.5.1868

In Rosenheim in Oberbayern wird Johann Klepper geboren. Seit 1906 dem Gedanken eines zusammenfaltbaren Gummibootes nachgehend, hatte er nach jahrelangem Kampf gegen eine abweisende öffentliche Meinung 1914 endlich ein serienmäßig zu fabrizierendes Faltbootmodell auf den Markt gebracht. Aber der Kriegsausbruch verzögerte für viele Jahre den Durchbruch. Erst eine spektakuläre Klepper-Bootsfahrt auf dem Atlantik, 1928 von Portugal zu den Antillen, krönte das Lebenswerk von Johann Klepper und brachte endgültig den unternehmerischen Erfolg.

24.5.1543

In Frauenburg in Ostpreußen stirbt im 71. Lebensjahr der Astronom und Domherr Ni-kolaus Kopernikus. Mit dem heliozentrischen Weltbild, das er seit 1515 schrittweise erarbeitet und in seinem Hauptwerk De revolutionibus orbium coelestium libri VI in Nürnberg



kurz vor seinem Tode herausgab, hat er die moderne Astronomie begründet und damit weitergehende Forschungen anderer Gelehrter ausgelöst. Knapp ein Jahrhundert später vervollständigte Johannes Kepler die zunächst noch ungenauen Berechnungen und mußte das neue Weltbild gegen die Meinung der Kirche verteidigen.

25.5.1843

Wilhelm (William) Siemens veranlaßt das britische Patent Nr. 9741 auf die Erfindung seines Bruders Werner, wonach auf elektrolytischem Wege Bestecke versilbert und vergoldet werden können. Dieses Verfahren, das er günstig an einen englischen Unternehmer verkaufen konnte, veranlaßt Wilhelm, bald ständig nach England überzusiedeln und sowohl unternehmerisch als auch wissenschaftlich tätig zu werden. 1883 wurde er als Sir William Siemens von der Queen Victoria nobilitiert.

27.5.1868

In Linden bei Hannover verstirbt 66jährig Georg Egestorff. Schon vom Vater handwerklich und technisch geschult, gründete er 1835 in Linden eine Maschinenfabrik und Gießerei, in der er besonders den Eisenbahn-Lokomotivbau aufnahm. Nach seinem Tode wurde das Unternehmen unter dem Namen HANOMAG (Hannoversche Maschinenbau AG) weitergeführt und ständig ausgebaut.

Der Astronom Nikolaus Kopernikus (1473–1543).

28.5.1918

In Gießen stirbt 73jährig der Meteorologe Richard Assmann. Im Rahmen der aufkommenden Ballon- und Luftschiffahrt hatte er wesentliche Beiträge zur Aeronautik geleistet, die ihn in Deutschland zu einem der Väter der wissenschaftlichen Luftfahrt werden ließen.

30.5.1718

In Querfurt wird Jacob Christian Schäffer geboren. In den Jahren 1760 bis 1772 unternahm er umfangreiche Versuche, Holz, Stroh und andere billigere Materialien zu Papier zu verarbeiten.

31.5.1793

In Woodsbrook/Grafschaft Wexford, England, wird Charles Blaker Vignoles geboren. Er wurde einer der Pioniere des britischen Eisenbahnwesens und entwickelte zusammen mit R. Stevens die Breitfußschiene die sich allgemein einführen konnte. Im Jahre 1841 übernahm er den ersten technischen Lehrstuhl an einer englischen Universität. 1850 schuf er bei Kiew über den Dnjepr die damals größte Hängebrücke der Welt.

31.5.1918

In Oberstdorf stirbt 82jährig Professor Alexander Mitscherlich. Er erfand 1870 die Gewinnung von Zellstoff aus Holz und wurde zum Begründer der deutschen Sulfit-Zellulose-Industrie.



Georg Egestorff (1802–1868), Holzschnitt von F. Kriehuber.

6.6.1843

In Hannover wird Carl Lorenz geboren. Als junger Mechaniker kam er 1870 nach Berlin und gründete dort 1880 eine Telegrafenbauanstalt, verbunden mit einem Betrieb "für elektri-

sches Licht, elektrische Eisenbahnen, Kunst und Industrie". Durch gediegene Leistungen gewann Lorenz schnell einen guten Marktanteil in der jungen Elektropolis Berlin. Nach seinem frühen Tode (1889) wurde die Firma Lorenz in eine Aktiengesellschaft umgewandelt und durch Hinzunahme anderer Fachfirmen zu einer beachtlichen Großfirma. Lorenz gehört heute zur SEL-Gruppe (Standard-Elektrik-Lorenz).

9.6.1768

In Belper/Grafschaft Derbyshire, England, kommt Samuel Slater zur Welt. Bereits früh kam er nach den USA und ertand dort 1790 die Baumwoll-Entkernungsmaschine. Am Blackstone-River bei Pawtucket nahm er die Fabrikation seiner wichtigen Erfindung und ihre Einführung in die Praxis mit Erfolg auf. Damit wurde Samuel Slater der Begründer der amerikanischen Baumwollindustrie.

14.6.1843

In Rathenow an der Havel wird Duncker geboren. Er studierte zunächst Theologie und wurde Pfarrer. Als armer Student hatte er optische Gläser geschliffen, und diese Tätigkeit verstand er neben seiner Funktion als Geistlicher so zu entwickeln, um im Jahre 1800 in Rathenow eine erste Fabrik zur Herstellung von Brillen gründen zu können. Andere Unternehmer tolgten seinem Beispiel, und Optik und Brillen-Fabrikation wurden am Ort die führende Industriegruppe.

20.6.1918

In Berlin stirbt in einem Kriegslazarett Hermann Essig. Der gebürtige Schwabe hatte an der Technischen Hochschule Stuttgart Maschinenbau studiert, versuchte sich dann aber mit dramatischer Schriftstellerei, die neben seinem Ingenieurberuf Vorrang einnehmen sollte. 1914 erhielt er den Kleist-Preis für Literatur zuerkannt. Doch früh setzte der Krieg seinem Leben ein Ende.

22.6.1868

In Leipzig wird Oskar Lasche geboren. Nach technischem Praktikum und Konstrukteurtätigkeit nahm er an der TH Charlottenburg sein Studium auf und wurde Assistent von Professor A. Riedler. 1896 trat er in die Maschinenfabrik der AEG in Berlin ein und übernahm 1904 den AEG-Turbinenbau. Dampfturbinenbau und die einschlägige Werkstoffkunde haben durch Lasche hervorragende Impulse bekommen. Um das industrielle Bildungswesen bemüht, gründete er die Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittelzentrale.

25.6.1868

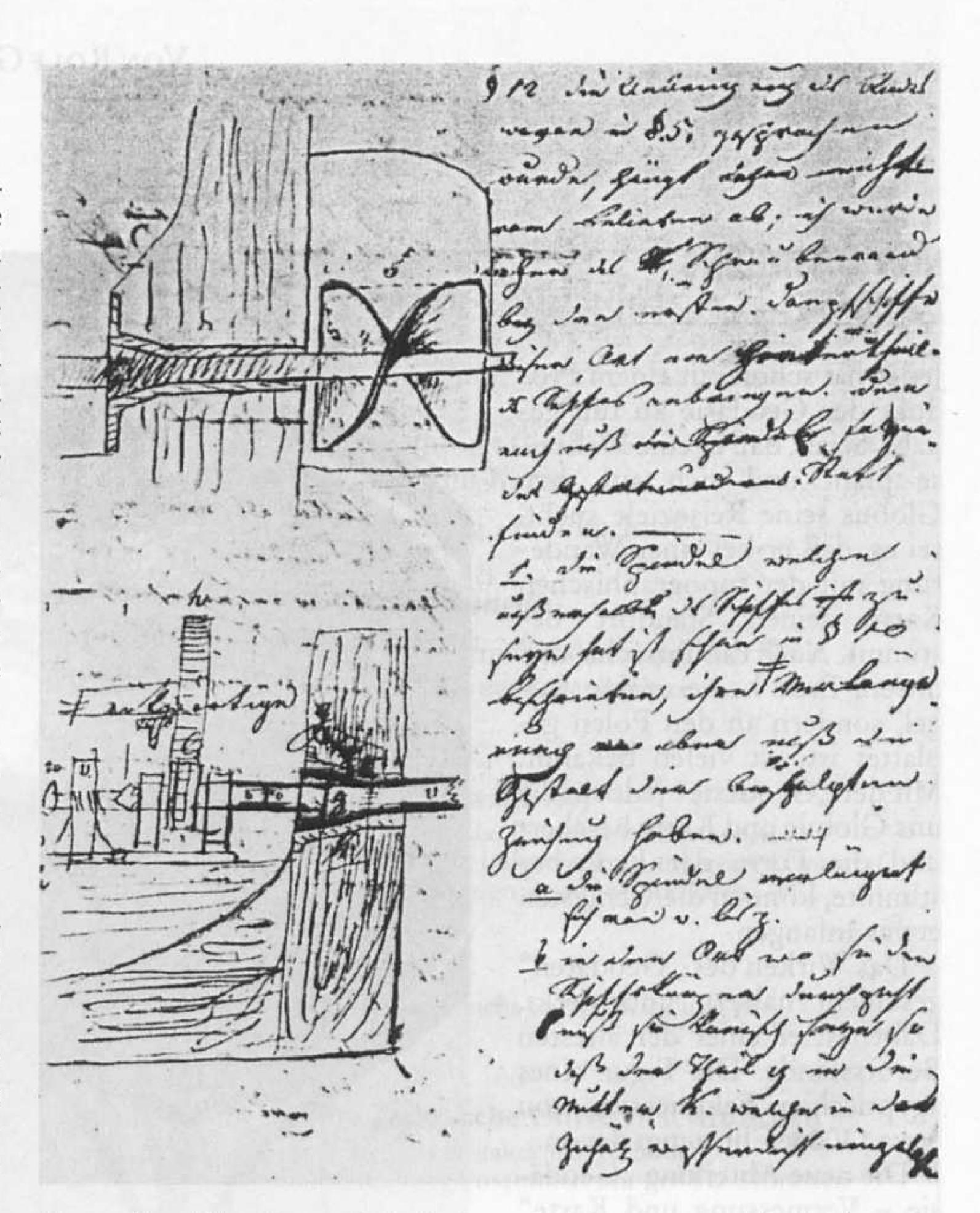
In Berlin wird die Allgemeine Omnibus Aktiengesellschaft, kurz ABOAG gegründet. Zum 1. Juli nehmen die noch pferdebespannten Omnibusse durch die Straßen der preußischen Hauptstadt ihren Betrieb auf.

26.6.1943

In Schroda bei Posen wird Johann Heinrich August Klaus von Klitzing geboren. Er studierte Physik und erhielt 1985 für die Entdeckung des Quanten-Hall-Effektes den Physik-Nobelpreis zuerkannt. Seine Forschungsergebnisse sind für die exakte Messung elektrischer Spannung und elektrischen Widerstandes von Bedeutung.

29.6.1793

In Chrudim in Böhmen wird Joseph Ressel geboren. Nach vielseitigen Studien wurde er Forstbeamter in Laibach. Im Jahre 1827 nahm er ein österreichisches Patent auf seine Schraube ohne Ende zur Fortbewegung der Schiffe. Sein Versuchsschiff Civetta mit einer 6-PS-Dampfmaschine erlitt jedoch 1829 einen Maschinenschaden, noch bevor er seine Erfindung effektiv unter Beweis stellen konnte. Mangelndes Kapital gestattete es Ressel nicht, seine Arbeiten fortzusetzen. Aber der Gedanke hatte bei den Engländerngezündet: 1845 fuhr der erste eiserne Schrauben-



Dampfer "The Great Britain" erstmalsüberden Nordatlantik.

29.6.1843

In Nordsteimke bei Fallersleben wird als Sohn eines Schmiedes Heinrich Büssing geboren. Nach Erlernung des väterlichen Handwerks studierte er in Braunschweig am Collegium Carolinum Maschinenbau. Dann nahm er selbständig den Bau von Heißluftmotoren, wenig später auch die Fabrikation von Fahrrädern auf. Im Jahre 1870 gründete er eine Werkstatt für Signalanlagen, die sich ab 1873 im Zusammenwirken mit M. Jüdel zu einer leistungsfähigen Eisenbahnsignal-Anstalt entwickelte. 1892 wurde hier bereits das tausendste Stellwerk produziert. Nachdem Büssing sich um 1900 von diesem Arbeitskomplex zurückgezogen hatte, griff er den Bau von Motorlastwagen und besonders von Motor-Omnibussen auf. Die hierfür 1903 gegründete Firma, die spätere Büssing Automobilwerke AG, trat sehr bald schon mit beachtlichen Leistungen hervor. Nachdem 1904 bereits die erste Omnibus-

Ressels Schiffsschraube, erster Entwurf von 1826.

linie zwischen Braunschweig und Wendeburg den Betrieb aufgenommen hatte, waren es vor allem die Großstadtomnibusse, zum Teil schon Doppelstocker für Berlin und London, die für Schlagzeilen

sorgten. Braunschweig als Industriestandort hat dem Wirken Heinrich Büssings Wesentliches zu danken.

DIE FALSCHE TURBINE

In den "Gedenktagen technischer Kultur" in Heft 4/1991 wurde die auf Seite 59 links oben abgebildete Wasserturbine irrtümlich Jonval zugeschrieben (zum Datum 27. 10. 1841). K&T-Leser Dipl.-Ing. Hans Häckert weist darauf hin, daß das Foto nicht die Jonval-Turbine, sondern "die erste von Carl Anton Henschel konstruierte Turbine zeigt, die 1841 in Betrieb ging, aber von Henschel nicht patentiert wurde".

VON ROLF GUTMANN

NEUE AUSSTELLUNG "GEODASIE"

Jeder hat schon mit einem Pro-dukt der Geodäsie zu tun gehabt. Sei es, daß er eine Weltreise plant und sich auf dem Globus seine Reiseziele sucht, sei es, daß er bei einer Wanderung mit der topographischen Karte seinen Standort bestimmt. Auch die Tatsache, daß unsere Erde keine exakte Kugel, sondern an den Polen geplattet ist, ist vielen bekannt. Mit der "Geodäsie" jedoch, die uns Globus und Karte beschert und die Form der Erde bestimmte, können die wenigsten etwas anfangen.

Das Wirken des "Geodäten" geschieht nahezu unbemerkt. Dabei ist er einer der ältesten Berufsstände. Die Figur eines ägyptischen Feldmessers von etwa 1400 v. Chr. zeugt davon.

Die neue Abteilung "Geodäsie - Vermessung und Karte" kann hier aufklärend wirken. Das Konzept für die Ausstellung entstand in Zusammenarbeit mit einem engagierten Fachbeirat, in dem Geodäten der Hochschulen, der Bayerischen Vermessungverwaltung und der Industrie mitwirkten.

Im Eingangsraum empfängt den Besucher ein leuchtendes Großdia mit dem Bild der Erde vom Weltraum aus gesehen. Er erfährt etwas über die Geschichte und die einzelnen Disziplinen der Geodäsie. Eine fünf Meter lange und 2,5 Meter hohe topographische Karte im Maßstab einer Wanderkarte (von hinten beleuchtet) mit den bayerischen Alpen bis hinauf nach München bietet einen einmaligen Überblick. Sie ist ein ebenso faszinierender Anziehungspunkt wie die daneben hängende erste exakte Landkarte von Bayern, die Philipp Apian 1568 anfertigte.

Es folgt ein Bereich, in dem die Meßmethoden, derer sich die Geodäten bedienen, erläutert werden. Hier stehen die Meßinstrumente im Vordergrund. Aus dem reichen Fundus (es ist die größte Sammlung



in der Bundesrepublik) des Deutschen Museums wurden die schönsten und interessantesten Exponate hervorgeholt und durch modernste Geräte ergänzt, die die Industrie spen-

Der letzte Bereich ist der Kartographie gewidmet. Die Karte ist meist das Endprodukt geodätischen Wirkens. Eine immense Zahl von Messungen und Daten ist für ihre Herstel-

lung nötig. Der Besucher kann die geschichtliche Entwicklung von der Weltkarte des Ptolemäus (2. Jahrhundert n. Chr.) bis zur digitalen, am Bildschirm des Computers erzeugten Karte verfolgen.

Besondere Glanzpunkte sind prächtige historische Globen, ein Relief des Mount Everest und eine originale Holzschnitt-Druckplatte von Philipp Apian

aus dem Jahr 1563.

GLANZSTUCK IN SCHLEISSHEIM: ANTONOW AN-2

Die Flugwerft Schleißheim ist um einen weiteren Superlativ aus dem "Osten" bereichert: Der größte einmotorige Doppeldecker der Welt, das sowjetische Mehrzweckflugzeug Antonow An-2, landete am Freitag, 19. Februar 1993, kurz nach 13.30 Uhr, auf dem Flugplatz Oberschleißheim.

Die Antonow An-2 aus Beständen der ehemals sowjetischen Streitkräfte, die zuletzt als Verbindungsflugzeug der

sowjetischen Generalität eingesetzt war, wurde von Generalleutnant A.F. Tarasenko, dem Oberkommandierenden der Westgruppe der 16. Luftarmee, an Dipl.-Ing. Bernd Junkers übergeben, der das Flugzeug erwarb. Bernd Junkers, der Enkel des Flugpioniers Prof. Hugo Junkers und Inhaber der Junkers-Firmen, gab die Antonow umgehend an das Deutsche Museum für die Flugwerft Schleißheim weiter.

Beeindruckend in der Ausstellung "Geodäsie": die historischen Globen und Karten. Im Vordergrund die Nachbildung des Erdglobus von Martin Behaim, 1492. Der Globus wurde 1919 nach dem Original im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg für das Deutsche Museum hergestellt. Dieser älteste erhaltene Erdglobus zeigt das Erdbild vor der Entdeckung Amerikas.

Das robuste Mehrzweck-Transportflugzeug-Spannweite 18 Meter, Triebwerk 9-Zylinder-Sternmotor Schwezow ASch-62IR, Startleistung von 746 kW (1000 PS), Reisegeschwindigkeit circa 200 Kilometer pro Stunde, 2 Mann Besatzung und bis zu 12 Passagiere-, in der Sowjetunion 1946/47 von Oleg Konstantinowitsch Antonow ursprünglich für die Landwirtschaft entwickelt, fand dank seiner ausgezeichneten Flugeigenschaften und ausgeprägten Kurzstart- und Landeleistungen auch bei schwierigen Bodenverhältnissen große Verbreitung als Passagier-, Fracht-, Forschungs- und Militärflugzeug. Weit über 10000 (!) Maschinen wurden hergestellt und in vielen Ländern bei mehreren Fluglinien – zum Teil bis heute-eingesetzt.

Das neue Glanzstück für die Flugwerft Schleißheim wurde von Bernd Junkers durch Vermittlung des Polizeichefs des Regierungsbezirks Dessau aus Beständen der russischen Streitkräfte erworben. Bis zuletzt fungierte es als Verbindungsflugzeug der sowjetischen Generalität.

STICHWORT DEUTSCHES MUSEUM

Im Verlag R. Oldenbourg ist soeben die 2. Auflage des Lexikons der "Text und Datenkommunikation" von Wolfgang Mache erschienen. Der Verfasser, der dem Deutschen Museum nicht nur als Besucher, sondern auch als Berater bekannt a ist, hat neben den aktuellen Stichworten auch zahlreiche

historische Hinweise, zum Teil in eigenen Stichworten, aufgenommen. Es ist sicherlich etwas Besonderes, daß dem Deutschen Museum in einem derartigen Werk unter Buchstabe D ein eigener Abschnitt gewidmet ist, in dem auf die zum Thema gehörigen Sammlungsbereiche hingewiesen wird. Das Wissen um die historischen Zusammenhänge ist bei Fachleu-

ten, die sich mit aktuellen Fragen herumschlagen müssen, nicht immer groß. Andererseits fällt es Historikern schwer, sich mit der modernen Technik auseinanderzusetzen. Beide können ab sofort von Wolfgang Maches Ausscheren aus der Reihe der Produzenten scheinbar - geschichtsloser technischer Nachschlagewerke profitieren.

HISTORISCHE PHARMA-PLAKATE AUS ALLER WELT

Das Werbeplakat ist eines unter vielen Werbemedien in Wirtschaft und Gesellschaft. Bei den hier gezeigten Plakaten aus dem Fundus des Bayer-Archivs handelt es sich in der Regel um Schaufenster-Aufsteller für die Apotheke oder um Demonstrationsposter aus den 50er Jahren.

Die Plakatkunst verbindet Werbung mit bildender Kunst. Die Stilmittel, deren sich die namentlich nicht bekannten Plakatkünstler bedienten, sind unterschiedlich. Die graphische Gestaltung ist meist eindringlich und effektvoll, die Texte sind direkt einprägsam. und Ausstellung zeigt somit auch einen Bereich der angewandten Kunst.

Wertvorstellungen, Lebensauffassungen und auch gesetzliche Bestimmungen haben sich seitdem erheblich gewandelt, so daß vieles von dem, was bei den Exponaten angesprochen und visuell dargeboten wird, seine Bedeutung und seine Akzeptanz verloren hat. Obwohl die historischen Plakate ihre eigentliche Funktion nicht mehr erfüllen, bleibt doch ihr besonderer Wert als Zeitzeugen ihrer Epoche. Siereflektieren den Geschmack und das Lebensgefühl des Verbrauchers, das Selbstbild des Unternehmens, stellen die Produkteigenarten dar und dokumentieren den medizinischen Kenntnisstand der Zeit.

Die Ausstellung ist bis zum 14. Mai 1993 im Deutschen Museum zu sehen.

16) Sportualtes dans la glande sullimire du ministique.

L'utilisation pratique des antipaludiques modernes dans la FIÈVRE TIERCE BÉNIGNE (Home la figure co-desante, les aphères d'influence des médicaments sur les discrets farmes de parentes su maireme pue la intellisé des expeciale de ses médicamente; ninei, par exemple, il réset pas some compes de l'effet de la Plusmachine sur les adricantes et les gambies mais ambonent des propriétés THERAPEUTIQUE: Tostes les mondutations morbides the pulsebone sout emoret per les aclessaires circulant dans to any Cycle sching styre () - () - () - () - () - () - () soleromoresistes personal the fore date he came it is it prope neuer der lie bereit is pere prier contre (b) et (3). Chere in propuapprimer le spele schingenique avant l'apparation misses better indigens of an electric impalate, if subta of any close or phonogeness mothidos, il sollies, spein aroir pris sonmo done de disbut à comprison de RESDCHINE, d'implese minigue de la ramprista a de-2 receptiones de RESOCHINE une fair par mension. A la fin des trainment supported, il font run inque la possibilité RESOCHINE pour respeises na areis de paladieux par dostrucion des quid exists encure der abinente existerterestaires dans le schierman, Dane he complex hypercademiques oit la propesir qui pentrut donnet lieu à un arris tiedif de paledimas between a serpic and immunity particle particular content deyour plan has, a guarded, Pour y solvier, on pour continuer le trottement requirement à la donc de 2 compensais de RESOthe, on arrive & faire dispuration no acres de policheme deja-CHANG put remains position encore une notes après princ par one done imique de à empressa de RESOCITINE. quisté la maisser impolodée, e. à il, après la shouisse passi-They be expets no junioust pas of one immunity particle. alité d'informen. En effet l'espérantes emeigne que les ibur congagie Europeune ettunt mus lee trupiques, Coptidelements exceptionocytains presistant dans it for at procesmany rea reprinents pur une dose totals de l'écomprissie de nant d'une infertuos pousse imperçon, se transferment pres-RESOCIUSE dont il content de proudue à comprimer le pur frequent en l'oppare d'une menée un seleccotée que sons polartie par la RESOCHINE. Ou bien su peut annuduprenaur pass or le genre le 2º june. Dance pour radinor, unit si tant ost qu'une informes ac unit produite su que des éli-In Natura points ago emballages de REROCHINE. ments a merythrodytainen night personal; de cue reluint, un Les permiens après et les rechures sont touitée de la trabme oppointe nu accese aven la READCHINE (role à gauthe) en at more erranelliment use one de PLASMOCHINE pour Witney le risque d'une président cour plus lais, à gauche. Les aporteriers Dissociales par la piquer d'un mouseique in-forte dominio d'aburd majorance, classe le ficie, sur formes de permites distre e rasserpthrocytaires (Diqué, elles, se entrept par de philamorines morbides. Luc parsie de ces éléments Les geneiteryses Deni prentière naissance au cours de cycle actiongenique, an exurcul per de phénomènes morbides et n'intervirament que dans la reproduction à l'intérieur de naoutique D à Q. La RÉ-SOCILINE employée enuire les ethioniers (voir plus hout, corythere fait natur be mirromirembre qui encaque (a comp (a construction le sycle achangement (a comp a construction par la life house le life sair plus haur). Une outre partie des éléments exoreythrese planera porcusso dans le fois. De tempo en tempo, cencucidiscourse here is he forementees of matters meleconities que print trend de nouvelles hémoties, se transferment en schicontes et canmon les récoliere. Le forc a héferge qu'un nombre rostreire d'Alimente annérgalesceptaines. Lette nouve de récidéres separa parfois su hout déjà de quelques semajous, le plus nouvement de 4 à 12 mois, mais prosque tompoure après 1 à 2 ann, et la tierre tienre bénigne s'étress. On pour prévanir un diminuer apprériablement les nécoliers por l'administration des & ammy parablines qui s'attaquent nes chi mente exacepthenegraires du fair. Parmi le groupe de ere sundantimes, e'est aver la PLASMOCHINE qu'en a remoille les expériences de lexacemp les plus ésenduca. Les eures probangées se mont avérées les plus efficaces.
Adultes 3 fois par jour OM 2 de PLASMOCHINE product
2 au 3 semmines, soit combinée à la quisitée sons basse de
OUNOPLASMINE soit inomédiatement après la eure de
MESUCHINE (voir plus fami) un apostont proqué la fin
de la cure de PLASMOCHINE 2 comprises de RESO-CHINE how feet pay accession. Cycle évolutif des parasites dans la fièvre tierce bénigne 1) Sparezoites duns los capillairos do la papa immidiatement après la pigdra d'un namatique infecté. Els sont transpartie dans le fois pur le torrent circulatoire, 2) Développement des éléments saulrythouryteires dans les tions parambremeteux de foie. Après le fin de temps d'in-cubation, les permiers saieneméracolies pénéteune dans le If Microgunducyar en role de flagellation et toucongunito prenant une farme aphérique. 9) Férméntiux du macrogambie. "Bayern 8) Forme namelaire à l'intérieur d'une bématie. 10) Fermation d'oury olts à son début. 4) Forme de croissance (trephanolte) à l'intrieur d'une Leverkmen I) Forme de division (adrinante adulte) à l'intérieur d'une 12) L'occynite pintere dans la parei de tabe digretif de mountique. 14) Formation Concysts. Mérandites libres qui pénitrent de nauvelles hémuties. If Une partie des méresaltes danne naissance à des gerodio-15) Oocywa adulta avec sportsoftes suscenes. eytes miles (microgumdiocytes) at à des gumitocytes fa-melles (macrogramètes) à l'intérieur des hématics.

Praktische Anwendung von modernen Mitteln gegen Malaria bei "Malaria Tertiana Beninina". Plakat aus dem Jahr 1952.

April · Mai · Juni 1993

Eröffnungen

seit 4. März Dauerausstellung »Geodäsie -Vermessung und Karte« 3. OG

Dauerausstellung »Textiltechnik« 7. Mai 2.OG

Sonderausstellungen

3. März bis Historische Pharma-Plakate aus aller Welt Aus der Sammlung des Bayer-Archivs 16. Mai 2.OG

neu:

iF - Design Auswahl 1993 13. Mai bis

Die 10 Besten und die Besten der Branchen, II. Juni ausgezeichnet beim Industrie Forum Design Hannover, Eingangshalle präsentiert vom Design Zentrum München

Bibliothek

neu: Nähmaschinen -7. Mai bis

Der Beitrag Frankreichs zur Entwicklung der 15. Nov. Nähmaschine 2.OG

neu:

125 Jahre Technische Universität München 18. Juni bis

Bayerns Weg ins Zeitalter der Technik 9. Jan. 1994 Sonderausstellung zusammen mit der TU München 2.OG

> Flugwerft Schleißheim Effnerstr. 18, D-8042 Oberschleißheim Tel. (089) 3157140, Telefax (089) 31571440

neu: 16. Mai bis

Luftfahrt in Berlin-Brandenburg

Stätten deutscher Luftfahrtgeschichte im Wandel der Zeit

I. August

neu: Heinkel-Motorfahrzeuge 22. Mai bis

Sonderausstellung des Heinkel Club Deutschland e. V. 25. Sept.

Kolloquiumsvorträge

(16.30 Uhr, Filmsaal Bibliotheksbau, freier Eintritt)

Sonnenphysik im Zweiten Weltkrieg -19. April Wissenschaft oder Kriegsforschung? Dr. Gudrun Wolfschmidt, Deutsches Museum

Sir Carl Popper's philosophische Entwicklung 3. Mai Dr. John R. Wettersten, Universität Mannheim

Laserforschung in Deutschland. 17. Mai

> Ein Ost-West-Vergleich Dr. Helmuth Albrecht, Universität Stuttgart

Flora Anglica: Women and Botanical Culture, 7. Juni

1760-1860 Dr. Ann Shteir, York University / England

21. Juni Mit innovativer Bautechnik zu neuen

> Architekturformen: Römische Gewölbetragwerke aus Tonröhren

Dr.-Ing. Sebastian Storz, Rom

Deutsches Museum

Museumsinsel 1, 8000 München 22, Tel. (089) 21791

KUNST FÜR DEN KOSMOS

VON DIETER BEISEL

Die Weltraumrakete, die am 29. Oktober vergangenen Jahres vom GUS-Weltraumbahnhof im kasachischen Baikonur abhob, brachte nicht nur einen Wetterbeobachtungssatelliten ins All, sondern sie katapultierte auch Kunst in den Kosmos. Angetreten mit dem Slogan "Go West", strebten die Macher des Kultursponsoring-Programms der Zigarettenmarke Höheres an: "West in Space" lautete das Motto, unter dem zwei Künstler und ein Schriftsteller den Raketenstart zum Kunstereignis werden ließen. Glavkosmos, die GUS-Raumfahrtsbehörde, ließ sich für das Spektakel gewinnen.

Wird sonst bei Weltraumexpeditionen an jedem Gramm gespart, so konnte der Ex-Ostberliner und seit seiner Ausbürgerung in Hamburg lebende "Objektmaler" Andora 100 Kilogramm feuerfester Dreikomponentenfarbe dazu verwenden, auf die 300 Quadratmeter Außenhaut der 50 Meter hohen Trägerrakete vom Typ Proton unter anderem seine berühmten "Eierköpfe mit den vier Augen" zu malen, um den kosmischen Kunstliebhabern die Gaben zu bringen, die sie "erkennen lassen, daß wir mit einem Verstand ausgerüstet sind". Und der kirgisische Dichter Tschingis Aitmatow schrieb an die Raketenspitze: "Im Universum vertreten wir alles Seiende - in Gedanken und in unseren Worten. Und deshalb tragen wir für alles in der Welt die Verantwortung."

Der in Hamburg lebende "Objektmaler" Andora inmitten seiner Raketenmodelle, an denen er weltraumgerechte Kunstformen erprobte.





raum-

rakete

Space".

Gleichzeitig mit dem Wettersatelliten wurde ein Kunstsatellit ausgesetzt, eine zwölf Zentimeter große Acrylglas-Box, die auf Mikrofilm so ziemlich alles enthält, was auf der Erde an "zeitgenössischer Alltagskultur" zu finden ist: 500 Objekte wurden aus den Einsendungen ausgewählt, zu denen Russen und Deutsche aufgerufen waren, wobei der Mut zur Banalität Programm war: "Kein Bild ist zu kitschig, kein Spruch zu albern - West fordert alle Bürger auf, ihren persönlichen Beitrag zum ersten Weltraum-Museum zu leisten." Selbstverständlich durften dabei eine Packung West-Zigaretten und das Ziffernblatt der legendären Fortis-Watch, 1963 für das Nasa-Team und den ersten Apollo-Flug entwickelt, nicht fehlen.

Mit gutem Beispiel ging der russische Konzeptart-Künstler Jurij Leidermann voran, der Dritte im Bunde der Weltraumartisten: "Als geistigen Treibstoff der Rakete" fotografierte er die typisch russischen Grabplatten, um mit ihrem originalen Abdruck "die russische Seele mit all ihrer Sehnsucht" in die Unendlichkeit des Universums zu schicken. Nomen est Omen? Jedenfalls werden Grabplatten und West-Zigaretten in ihrem gläsernen Museum auch dann noch die Erde umrunden, wenn die Proton-Kunstrakete bei ihrem Wiedereintritt in die Erdatmosphäre längst verglüht sein wird.

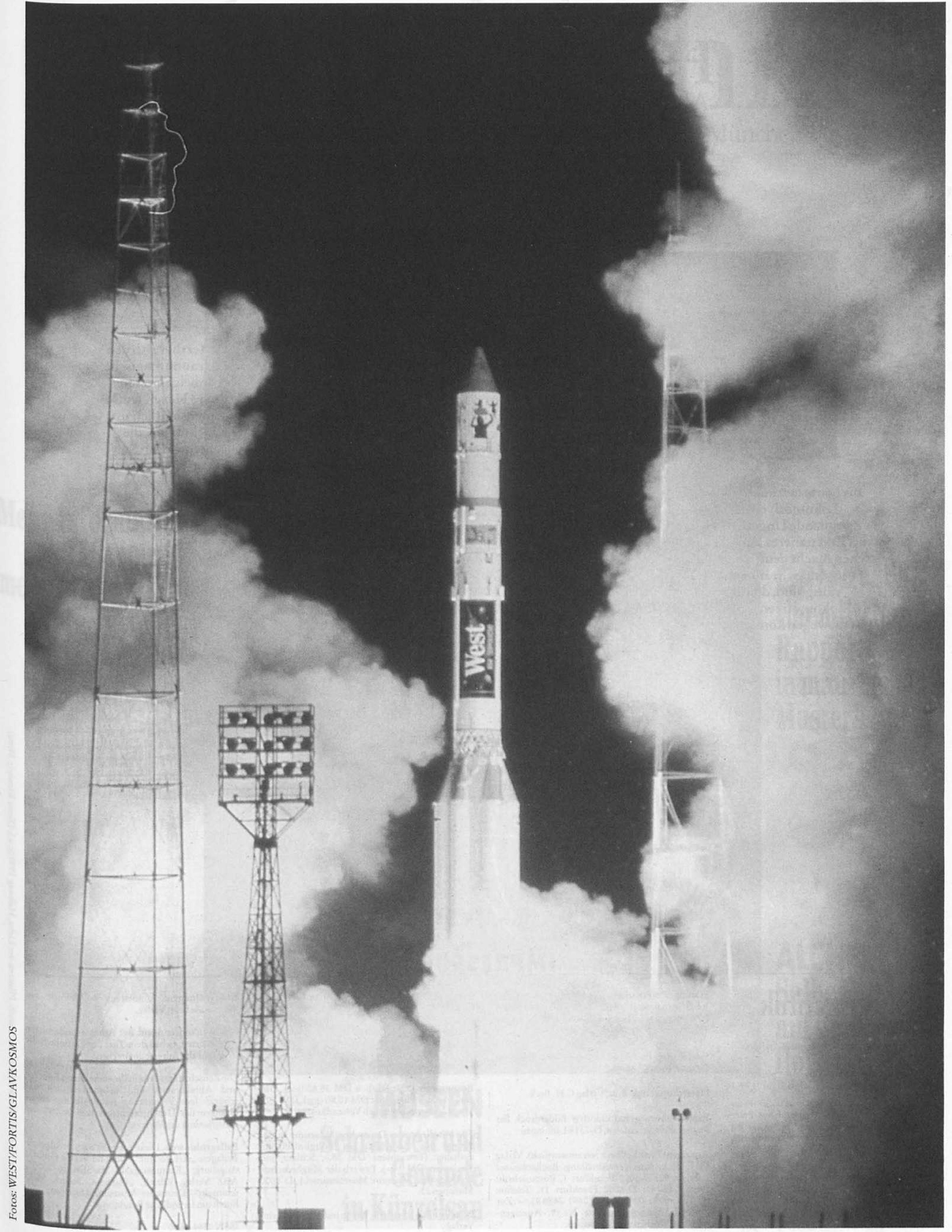
Wie diese Öffentlichkeit im All auch immer aussehen mag: Es ist erklärtes Ziel des Spektakels, "auf diesem Wege Kunst an die breite Öffentlichkeit zu bringen".

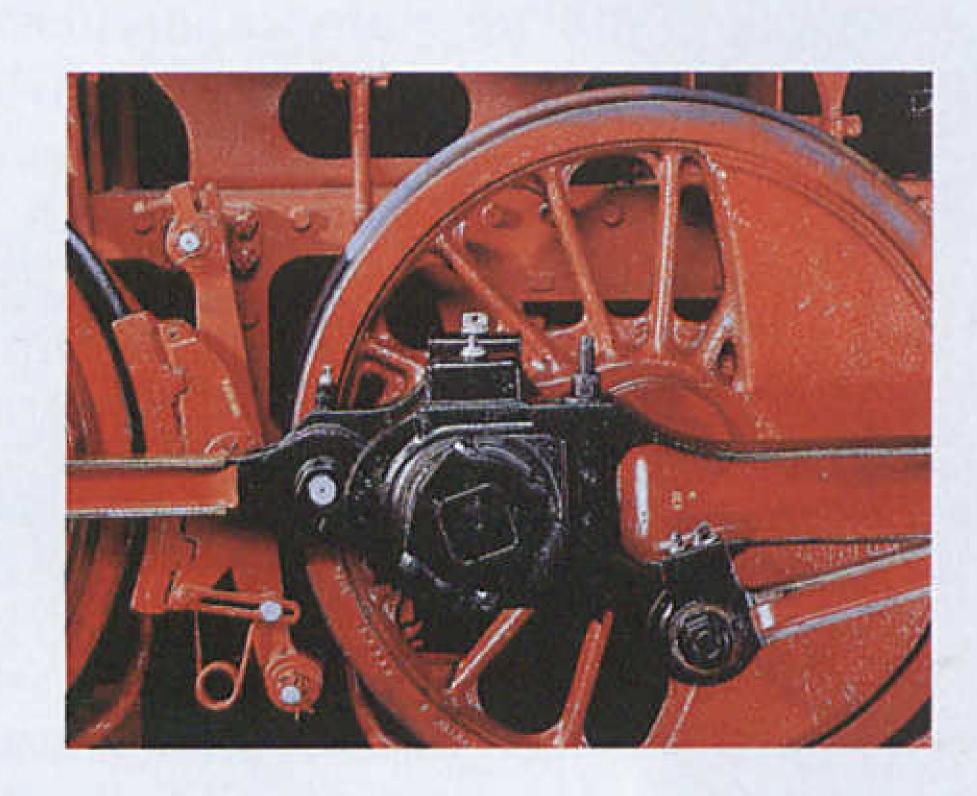
CA CAMOUNOBHA DETOBAR 3 XI 1907 - 2 VIL 1959

Родной бесконечно любимой спутницежизни MOCTOBON

АЕПНИА ЯКОВЛЕВИЧ погиб на 21 году жизни. Russische Grabplatten als "geistiger Treibstoff".

> Rechte Seite: Start der West-Rakete am 29.10.92.





Bis heute faszinieren Lokomotiven als dampfende Ungetüme. Erst näheres Hinsehen macht deutlich, wie viele Schrauben nötig sind, damit Lokomotiven sich fortbewegen können.

fert. Das Museum Würth in Künzelsau-Gaisbach hat sich ganz dem Thema Schrauben und Gewinde verschrieben. Was auf den ersten Blick als zwar nützliches, aber unscheinbares Hilfsmittel anmutet, gründet bei näherem Hinsehen ein ganzes Univer-

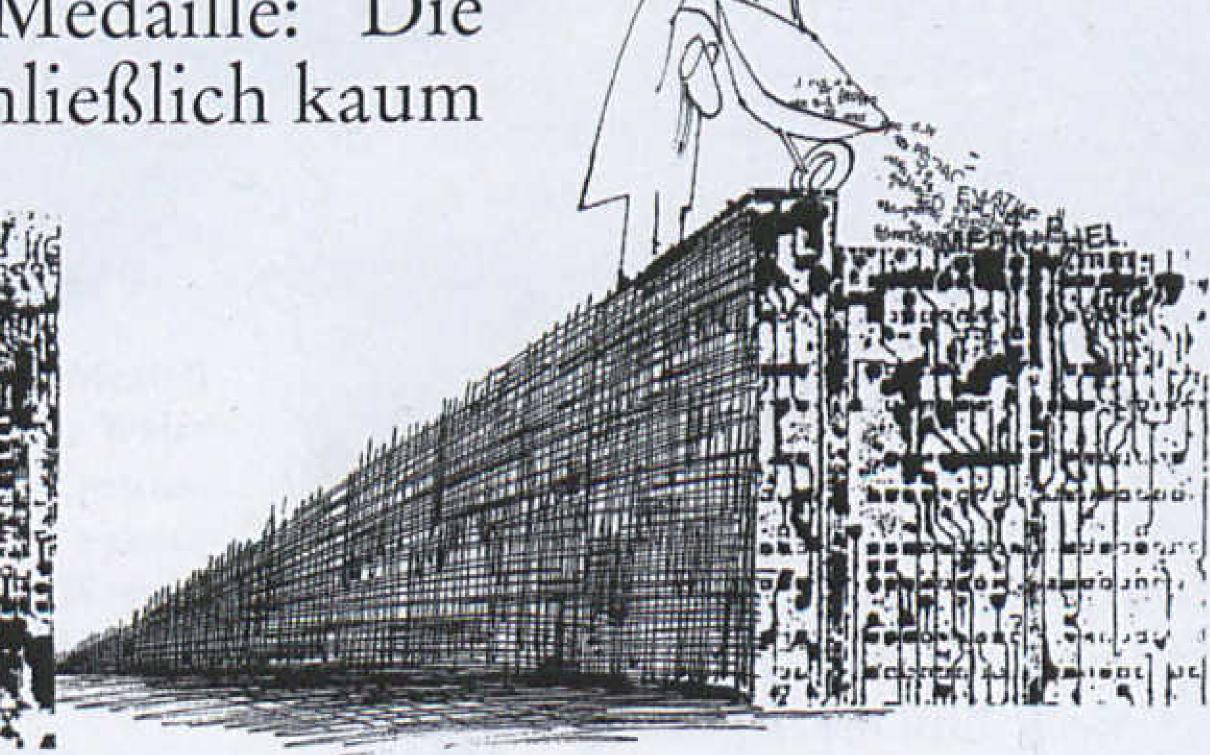
sum an technischen Problemlösungen. Computer können immer mehr Information in immer kürzerer Zeit verarbeiten. Doch die Kehrseite der Medaille: Die benötigte Information ist schließlich kaum noch zugänglich.

> Karikatur des Münchner Zeichners Dieter Klama: Die Informationen, mit denen Computer gefüttert werden, sind plötzlich aus der Öffentlichkeit verschwunden.



comes manuragose of to fir mi fie i i. Clero magni edoufen umani, etocito um fede, edam o megidas emplanto elefante i frenoibi nignis euro nomini eletar fenfis Renoti, en finem exerc. Campanie no è comenbelle quent en insib elbre o missamo.

Seit altersher wurden der Alraune magische Kräfte beigemessen. Frühere Hexen wußten offensichtlich um die Wirkungen, die von chemischen Substanzen in bestimmten Pflanzen ausgelöst werden.



IMPRESSUM

Kultur, Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums. 17. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum, Museumsinsel 1, D-8000 München 22, Telefon (089) 2179-1

Redaktion: Dieter Beisel (verantwortlich), Peter Kunze (Deutsches Museum), Dr. Ernst-Peter Wieckenberg. Redaktionsassistentin: Angelika Schneider. Redaktionsanschrift: Wilhelmstr. 9, D-8000 München 40. Telefon: (089) 38189-331 oder -414. Telefax: (089) 38189-402.

Verlag: C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung (Oscar Beck), Wilhelmstr. 9, D-8000 München 40, Telefon: (089) 38189-0, Telex: 5215085 beck d, Telefax: (0 89) 38 18 9-3 98, Postgirokonto: München 6229-802.

Ständige Mitarbeiter: Dr. Ernst H. Berninger, Jobst Broelmann, Rolf Gutmann, Dr. Otto P. Krätz, Dr. Hartmut Petzold, Dr. Jürgen Teichmann, Dr. Helmuth Trischler.

Gestaltung: Prof. Uwe Göbel, D-8000 München Layout: Jorge Schmidt.

Herstellung: Ingo Bott, Verlag C.H. Beck.

Papier: Phoenogrand chlorfrei Bilderdruck der Papierfabrik Scheufelen, D-7318 Lenningen

Anzeigen: Fritz Lebherz (verantwortlich), Verlag C.H. Beck, Anzeigen-Abteilung, Bockenheimer Landstr. 92, D-6000 Frankfurt 1, Postanschrift: Postf. 110241, D-6000 Frankfurt 11, Telefon: (069) 756091-0, Telefax: (069) 748683. - Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 9. Anzeigenschluß: 6 Wochen vor Erscheinen.

Satz und Druck: Appl, Gutenbergstr. 3, D-8853 Wemding.

Bindearbeit und Versand: R. Oldenbourg, D-8011 Kirchheim bei München.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.

Bezugspreis 1993: Jährlich DM 39,80 (incl. DM 2,60 MwSt.), Einzelheft DM 10,80 (incl. DM -,71 MwSt.), jeweils zuzüglich Versandkosten.

Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten (Erwachsene DM 58,-, Schüler und Studenten DM 34,-). Erwerb der Mitgliedschaft im Deutschen Museum: Museumsinsel 1, D-8000 München 22.

Bestellungen über jede Buchhandlung und beim Verlag.

Abbestellungen: mindestens 6 Wochen vor Jahresende beim Verlag.

Adressenänderungen: Bei Adressenänderungen wird gebeten, neben dem Titel der Zeitschrift die neue und alte Adresse anzugeben.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.

Beilagenhinweis. Diese Ausgabe enthält folgende Beilagen: "A-Literatur", Weltbild Verlag GmbH, Augsburg; "Kulturmagazin MUSEION 2000", ABZ Verlag, Zürich; "Planeten, Sterne, Welteninseln", Deutsches Museum, München. Wir bitten um freundliche Beachtung. 1

ISSN 0344-5690