

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums

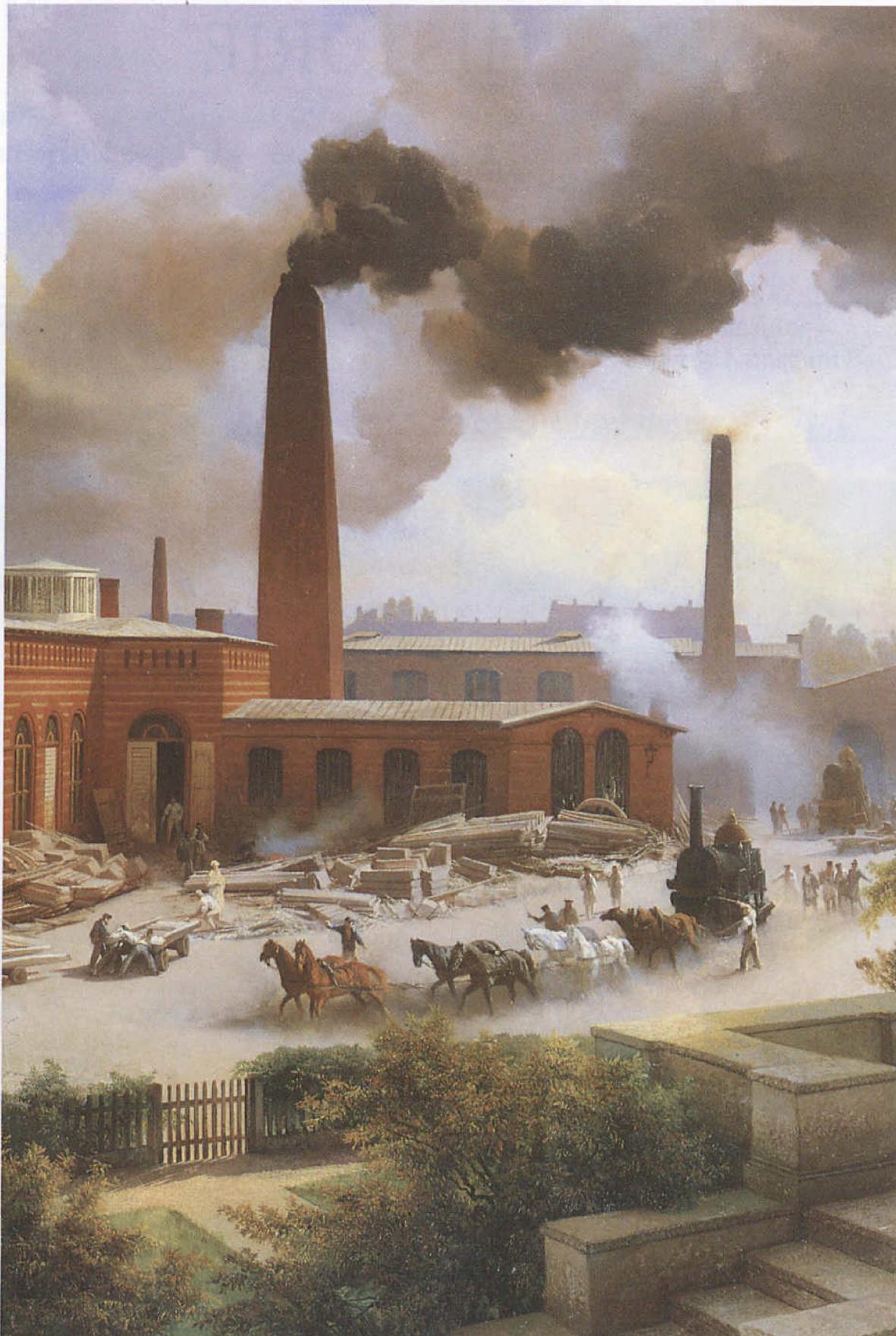
Verlag C. H. Beck, München

I/1995

5/IV
~~ZB 736A~~

INDUSTRIALISIERUNG

Dichter und die Welt der Technik



ERFINDER

Karl Benz wurde vor 150 Jahren geboren

ARBEIT

Die Deutsche Arbeitsschutz- Ausstellung

COMPUTER

Wie sind die Entwickler von Software programmiert?

PHYSIK

Philipp Lenard und seine Laborbücher





Wo DIE
AUTOMOBIL-
HISTORIE
AM
SCHÖNSTEN
IST...



HIER WIRD VERKAUFT, VERMIETET, RESTAURIERT.

HIER WERDEN ÜBER 100 JAHRE AUTOMOBIL-GESCHICHTE LEBENDIG



Mercedes-Benz Oldtimer-Center
Stuttgarter Straße 90, 70736 Fellbach

Öffnungszeiten:
Mo. - Fr. von 9 bis 18 Uhr

MERCEDES-BENZ MUSEUM

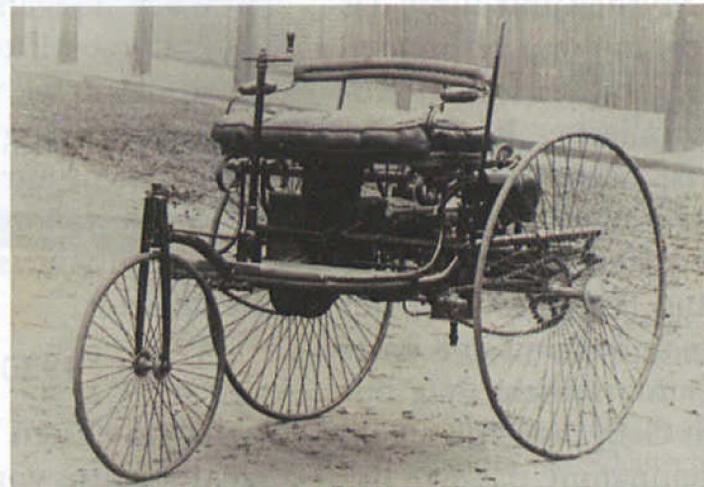
Mercedes-Benz Museum
Mercedesstraße 137, 70322 Stuttgart

Öffnungszeiten :
Täglich von 9 bis 17 Uhr
(montags und an Feiertagen geschlossen)

INHALT

ZUM TITELBILD: Borsigs Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei in der Berliner Chausseestraße. Ölgemälde von Karl E. Biermann, 1847, Ausschnitt. Foto: Bildarchiv Preußischer Kulturbesitz, Berlin.

GASTKOMMENTAR 4	ARBEITSSCHUTZ 39
Automobil <i>Emin Tengström</i> Ein technologisches Drama in sieben Akten	Schuften in Schichten <i>Helga Reuter-Kumpmann</i> Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung
KULTUR & TECHNIK RUNDSCHAU 6	INDUSTRIEDENKMÄLER 46
Nachrichten zu technischer Kultur <i>Christiane und Hans-Liudger Dienel</i> und Technikgeschichte	Alles in Zucker <i>Ulrich Mattner</i> Die Zuckerfabrik Oldisleben
BILDER AUS DER TECHNIKGESCHICHTE 12	COMPUTER 50
Über den Atlantik <i>Ian Bunyan</i> Das englische Luftschiff R34	Das Programm nach dem Programm <i>Christel Schachtner</i> Die Entwickler von Software
ERFINDER 14	GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR 58
„Da hatte ich ja mein Ideal“ <i>Hans-Erhard Lessing</i> Zum 150. Geburtstag von Karl Benz	Daten zur Technikgeschichte <i>Sigfrid von Weiher</i>
ZEITGESCHICHTE 22	DEUTSCHES MUSEUM 62
„Jeben Se Jas!“ <i>Christiane Dienel</i> Die Kanzlerkarosse „Adenauer 300“	Nachrichten und Veranstaltungen <i>Rolf Gutmann</i>
LITERATUR 26	SCHLUSSPUNKT 65
Das dampfschnaubend Tier <i>Hermann Glaser</i> Essay zu W. Hädeckes „Poeten und Maschinen“	Spielförmchen des Seinssinns <i>D. B.</i> Wie die Baukunst zur Kunst am Bau kam
PHYSIK 34	VORSCHAU/IMPRESSUM 66
Strahlung im Äther <i>Antje Kniest</i> Aus den Laborbüchern Philipp Lenards <i>Joachim Seibert</i>	



KARL BENZ. Der Erfinder des Automobils wurde vor 150 Jahren geboren. Der Auto-Konstruktion lag zunächst die Zweirad- und Dreirad-Technik zugrunde. **SEITE 14**

ARBEITSSCHUTZ. In Dortmund wurde die Deutsche Arbeitsschutzausstellung eingerichtet. Links: „Arbeiter mit Preßlufthammer“ von Karlheinz Biederbick. **SEITE 39**



COMPUTER. Die Software von Computern zu entwickeln, setzt eine besondere Begabung voraus. Das Denken in Programmen und Erlebniswelt beeinflussen sich recht häufig wechselseitig. **SEITE 50**



AUTOMOBIL

Ein technologisches Drama in sieben Akten

VON EMIN TENGSTROM

Karl Benz wurde vor 150 Jahren geboren, die Geschichte des Automobils mit Verbrennungsmotor ist etwas über 100 Jahre alt (der Beitrag über Karl Benz beginnt auf Seite 14 dieses Heftes). Emin Tengström, Professor an der Universität Göteborg in Schweden, sieht in der Geschichte des Automobils ein „technologisches Drama“ in sieben Akten, wobei die Akte als Zeitperioden zu verstehen sind. In seinem Gastkommentar gibt er einen kurzen Überblick über das „Drama“.

d. Red.

Ein Artefakt ist nicht nur das Ergebnis eines technischen Prozesses, ein Objekt, sondern es ist auch definiert durch die Mythen und durch das soziale Umfeld, die mit ihm verbunden sind. Der französische Semiotiker Roland Barthes formulierte: „Ich glaube, das Automobil ist heute die ziemlich genaue Entsprechung zu den großen gotischen Kathedralen, das heißt der großen Schöpfung einer Epoche, mit Leidenschaft von unbekanntem Künstlern entworfen, mit seinem Nimbus und durch seinen Gebrauch von einem ganzen Volk vereinnahmt, das sich dadurch ein in jeder Beziehung magisches Objekt aneignet.“ Das ist ein guter Ansatz, einen Blick auf die Geschichte des Automobils zu werfen, die eng mit tief in westlichen Traditionen verwurzelten Symbolen verbunden ist.

1886 – 1905

Mit der Einführung des Autos in den Jahren nach seiner Erfindung ging eine schichtenspezifische Trennung einher: Nur reiche und technisch begabte Menschen konnten das neue Objekt erwerben, dessen hohe Geschwindigkeit seinem Besitzer den Anschein der Überlegenheit verlieh. Wer sich kein Auto leisten konnte, erlitt einen Statusverlust. Das wurde dadurch kompensiert, daß die Gefahren hervorgehoben wurden, die vom Auto ausgingen:

Unfälle und Umweltverschmutzung. Politiker versuchten zu vermitteln, indem sie Geschwindigkeitsbegrenzungen festsetzten – sehr zum Ärger der Autofahrer. Doch allgemein begünstigte die Beschwichtigungspolitik die Einführung des Autos.

1906 – 1920

Einige Jahre nach der Jahrhundertwende versuchten Politik und Industrie, die öffentliche Meinung zu ändern. Ein Mitglied des britischen *House of Lords* sagte 1907: „Motorwagen sind von einem Spielzeug der Reichen zu einem gewöhnlichen Mittel für gewöhnliche Leute geworden, sich von Ort zu Ort zu begeben, um den Geschäften nachzugehen.“ Hier kündigte sich das Konzept einer „Gegenaneignung“ des Autos durch die Mittelklasse an. In Europa und den USA war damit das Konzept eines Billigwagens verbunden, den sich nicht nur eine reiche Minderheit leisten konnte. Henry Ford stellte sein zukunftsweisendes T-Modell im Jahr 1908 vor.

1920 – 1929

Nach dem Ersten Weltkrieg wuchs die Zahl der Autos von 10 auf 30 Millionen im Jahr 1930. Eine Modelldifferenzierung war die Folge; zum Billigwagen kam wieder die Luxuskarosse als Statussymbol hinzu. Gemäß dem Sloanismus von *General Motors* wurde eine breite Produktpalette angeboten, die jedermann die soziale Selbstdarstellung erlaubte.

1930 – 1939

Das Styling wurde zum Mittel, einen Wagen bei gleicher Grundausstattung durch verschiedene Farben und Formen zu variieren und so den Autobesitzer mit individueller Selbstdarstellung zu verbinden und attraktiv zu machen. Die Modell- und Typendifferenzierung diente nicht mehr nur der Zurschaustellung des sozialen Status, sondern ebenso der Demonstration per-

sönlicher Ambitionen oder auch des Geschlechts.

1947 – 1964

Nach der Unterbrechung durch den Zweiten Weltkrieg begann auch in Europa die Massenmotorisierung. In Deutschland regelte sich der Autobesitz nach dem Preis: Weniger begüterte Menschen fuhren Autos wie den *Volkswagen*, die Mittelklasse wählte Wagen mit amerikanischem Styling wie *Ford* und *Opel*, die Reichen bevorzugten europäisches Design im Stile von *Mercedes* und *BMW*. Mit der Massenmotorisierung in den 60er Jahren verlor das Auto an Bedeutung als Statussymbol: Die „Gegenaneignung“ schien schichtenspezifische Gegensätze zu überwinden.

1965 – 1986

Die Massenmotorisierung führte zu massiven Umweltproblemen, allen voran die Luftverschmutzung in den Städten. Die Selbstdarstellung mit großen, umweltschädigenden und energiefressenden Autos erlitt einen Bruch. Technische Verbesserungen, wie Katalysatoren, reichten nicht aus. Vom Fortschrittssymbol Auto ging mit einemmal etwas Bedrohliches aus, und der Öffentliche Personenverkehr schien förderungswürdiger als der persönliche Autobesitz.

NACH 1986

Die Suche nach Alternativen gewann immer mehr an Bedeutung. Drei Möglichkeiten für die Zukunft des Automobils zeichnen sich ab. Das klassische Automobil mit Verbrennungsmotor wird so sauber, sicher, energieeffizient und leise wie möglich. Zweitens können bekannte Technologien, wie Autos mit Wasserstoffmotoren oder Elektroantrieb, das herkömmliche Auto ablösen. Oder es wird drittens eine völlig neue Technologie entwickelt – mit der Folge, daß ein neues „technologisches Drama“ beginnt. □

Das Deutsche Museum ist voll von guten Ideen.

Es ist eine gute Idee, das naturwissenschaftliche und technische Erbe zu bewahren und die kulturelle Leistung deutlich zu machen, die untrennbar mit diesem Erbe verbunden ist. Und es ist eine gute Idee, zum Kreis der Mitglieder des Deutschen Museums zu gehören, die sich seiner Arbeit verbunden fühlen.

Förderer des Deutschen Museums haben mehr von ihm:

- *Freien Eintritt (einschließlich Flugwerft Schleißheim) mit dem Ehegatten oder einer sonstigen Begleitperson und bis zu zwei Kindern (unter 18 Jahren). Beim ermäßigten Beitragssatz für Schüler und Studenten gilt der freie Eintritt nur für das Mitglied.*
- *Kostenlosen Bezug der Zeitschrift »Kultur & Technik« mit jährlich vier Ausgaben.*
- *Der Jahresbeitrag wird steuerlich als Spende anerkannt.*



Haben Sie selbst am Deutschen Museum so viel Freude, daß Sie ein neues Mitglied gewinnen möchten?

Vielleicht finden sich unter Ihren Verwandten, Bekannten oder Geschäftskollegen Menschen, die gerne Mitglied des Deutschen Museums werden wollen? Als Dank für ein neues Mitglied, das Sie geworben haben, werden wir Ihnen eines der abgebildeten Bücher schenken.

Dabei gelten folgende »Spielregeln«:

- Die Mitgliedschaft muß mindestens für die Dauer eines Jahres eingegangen und der Mitgliedsantrag vom künftigen Mitglied eigenhändig unterschrieben werden. (Am einfachsten verwenden Sie die Beitrittserklärung unten auf dieser Seite.)
- Selbst werben dürfen Sie sich nicht – das ist durch das Wettbewerbsrecht ausgeschlossen.
- Die Mitgliedschaft, die durch Sie zustande kommt, muß neu sein. Sie darf also nicht aufgrund einer vorangegangenen Mitgliedschaft bestehen.
- Die Buchprämie senden wir Ihnen unmittelbar nach Eingang der Beitrittserklärung.
- Senden Sie Beitrittserklärung und Prämienanforderung in jedem Falle zusammen in einem ausreichend frankierten Umschlag an: Deutsches Museum, 80306 München.

Besser erst kopieren und dann ausschneiden, wenn Sie das Heft nicht beschädigen wollen.

Beitrittserklärung

- Ja, ich möchte zum Kreis der Mitglieder des Deutschen Museums gehören.
- Als Privatperson werde ich das Deutsche Museum mit einem Jahresbeitrag von mindestens DM 68,- fördern.
- Als Firma oder Institution werde ich das Deutsche Museum mit einem Jahresbeitrag von DM 1000,- unterstützen.
- Als Schüler oder Student werde ich das Deutsche Museum mit einem Jahresbeitrag von mindestens DM 40,- fördern.

Bitte Schüler- oder Studentenausweis beifügen.

Meine Anschrift:

Name, Vorname bzw. Firma

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Prämienanforderung:

Ich habe nebenstehendes Mitglied für das Deutsche Museum geworben.

Senden Sie bitte das angekreuzte Buch an meine untenstehende Adresse.

- Hermann Glaser: *Das Automobil*
- Urs Bitterli: *Die Entdeckung und Eroberung der Welt*
- Michel Mollat du Jourdin: *Europa und das Meer*
- Josef H. Reichholf: *Comeback der Biber*
- Heinz-Gerhard Haupt: *Orte des Alltags*

Mitgliedsnummer

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Datum

Unterschrift

Zahlungen bitte erst nach Aufforderung leisten.



Modernes Management für die Wuppertaler Stadtwerke. Im Bild: Schwebe-Bahn an der Farbmühle.

WUPPERTAL: AUSSTIEG AUS DEM DEFIZIT DES ÖFFENTLICHEN NAHVERKEHRS

Durch ein modernes Management-Konzept gelang es dem neuen Direktor der Wuppertaler Stadtwerke (WSW), dem Verkehrspolitiker und -wissenschaftler Hermann Zemlin, in einem Jahr das Defizit von 29,5 auf 9,1 Millionen herunterzufahren. Mittelfristig soll das „Wuppertaler Modell“ die Stadtwerke völlig defizitfrei machen. Wieviel an diesem Programm Rhetorik ist, muß die Zukunft zeigen. Es besteht aus drei Schritten: einer Neugestaltung der Fahrpreise – Firmentickets, Semestertickets, kaum noch Einzelfahrscheine –, einem besseren Kundenservice und vor allem aus einem deutlichen Personalabbau.

Durch „lean management“ schrumpfte die Zahl der Abteilungen von 42 auf 28. Verstärkt wurde auf kostengünstigere Fremdbusfahrer zurückgegriffen. Bei den eigenen Busfahrern wurden dagegen die Aufstiegschancen ausgebaut und neue Funktionen, wie Gruppensprecher, Teammanager und Li-

nienmanager, geschaffen. Für die Kunden gibt es „Mobilitätszentralen“, deren erste in Elberfeld eröffnet wurde. Dort können nicht nur alle Verkehrsverbindungen im Rahmen des Verbundes Rhein-Ruhr (VRR) per Telefon oder Computer, sondern auch Spezialanforderungen abgefragt werden; etwa behindertengerechte Zugänge oder der Wunsch, nicht öfter als zweimal umzusteigen. Damit auch im größeren Stil auf den ÖPNV umgestiegen wird, bieten die Verkehrsbetriebe gezielte Beratungen für Firmen an, die Parkplätze einsparen wollen. Das ganzjährige Angebot der bisher auf die Vorweihnachtszeit beschränkten Aufbewahrung und Zustellung von Gepäck soll auch Einkäufern den Wechsel auf den ÖPNV leicht machen.

Dennoch wollen die WSW kein rein gewinnorientiertes Unternehmen sein, sondern umweltpolitische Zeichen setzen. Sie beteiligten sich als erstes Nahverkehrsunternehmen Nordrhein-Westfalens an einem Großversuch des Bundesumweltministeriums mit erdgasbetriebenen Bussen.

OBERBAYERISCHE KOST MIT BLICK AUF DIE WELTUHR

Besitzer des „Gocklwirt“ im oberbayerischen Stephanskirchen, Anton Rietz, ist ein geradezu pathologischer Sammler von Landwirtschaftsgeräten meist bayerischer Hersteller. Deshalb ißt man beim Gocklwirt nicht nur gut, sondern genießt zusätzlich und umsonst ein Technikmuseum, zum Beispiel eine Dreschmaschine mit voller Putzerei der Firma *Epple*

& *Buxbaum* aus dem Jahr 1897. Die Maschine kam 1928 zu einer Lohndrescherei und war bis 1968 in Betrieb. Die Dampfmaschine der Marke *Esterer* wurde 1909 in Altötting gebaut. Daneben steht eine ganze Batterie weiterer dampfmaschinenbetriebener Dreschwägen.

Als Gesinnungstäter ist Anton Rietz fasziniert von dem oberpfälzischen Bauernsohn und Autodidakten Josef Greß, der in völliger Abgeschiedenheit um 1880 in mehrjähriger Arbeit in Drosendorf eine „Weltuhr“ baute – er wurde anschließend verrückt. Sein Bruder zog mit der Uhr als Schausteller über Land. Rietz warb 16 Jahre bei den späteren Besitzern um die Uhr, bevor er sie in seinen Besitz bringen konnte. Die 25 Zentner schwere Uhr zeigt auf 14 Zifferblättern die Uhrzeiten verschiedener europäischer Städte, Datum, Monat, Jahr und Schaltjahre. Verschiedene heidnische und christliche Figurengruppen treten auf; ein Hahn kräht dreimal, wenn die „größte Kunstuhr der Welt“ in Stephanskirchen vorgeführt wird.

NORDRHEIN-WESTFALEN: GESCHÄFTE MIT DER GENTECHNOLOGIE

Im Mai dieses Jahres wurde in Köln die „Landesinitiative Bio- und Gentechnik Nordrhein-Westfalen“ gegründet. Ziel ist, die gewerbliche Nutzung der



Die „Weltuhr“ von Josef Greß im Gasthof „zum Gocklwirt“.

Bio- und Gentechnik im nord-westlichen Bundesland zu fördern und den Wissenstransfer zwischen Forschung und Anwenden zu beschleunigen. Ein eigens erstellter BIOTEC-Atlas NRW weist Adressen und Firmenprofile von 227 Anbietern aus Wissenschaft und Wirtschaft aus, zumeist allerdings im Bereich der Bio-, nicht der Gentechnologie. Ursprung des Projektes war eine Initiativgruppe des Kölner Amtes für Stadtentwicklungsplanung, die dann die Unterstützung des Wirtschaftsministeriums, der Industrie- und Handelskammer Köln, der Universitäten, der Industrie, der Gewerkschaften und anderer Verbände fand. Den Vorsitz des neugegründeten e. V. hat Peter Starlinger, Professor am Institut für Genetik der Universität Köln.

Die Region Köln sei als Zentrum von Chemie, Pharmazie und Biologie bisher schon von einem kontinuierlichen Abwandern der gentechnischen Spitzenforschung betroffen. Deutsche Firmen, so jetzt die Schreckensvision, hätten in Nordamerika bereits mehrere 1000 gentechnische Arbeitsplätze geschaffen. Bisher gibt es mehr als 300 gentechnische Unternehmen in den USA, circa 130 in Japan, aber nur sechs in der Bundesrepublik, keines in Nordrhein-Westfalen.

Der Markt für gentechnische Produkte werde für das Jahr 2000 auf ein Volumen von weltweit 170 Milliarden Mark geschätzt. „Es kann nicht hingegenommen werden, daß Forschung und Produktion aus der Bundesrepublik nach USA abwandern, weil es hier für sie keine Perspektiven gibt“, betonte NRW-Wirtschaftsminister Günther Einert bei der Auftaktveranstaltung. Einert strebt deshalb die Kooperation mit gentechnisch fortgeschrittenen Nationen wie den USA an und hat bereits Kontakte zum *North-Carolina Biotechnological Center* und der Universität von British Columbia, Kanada, angeknüpft.

Die interessierte Öffentlichkeit verfolgt diese Aktivitäten etwas skeptischer: Nach Um-



Umstrittene Gentechnologie. Titel einer BUND-Broschüre.

frageergebnissen der Europäischen Kommission hat der Glaube der Europäer, insbesondere der Deutschen, an den Nutzen der neuen Technologie von 1991 bis 1993 weiter abgenommen. Insbesondere Anwendungen bei der Nahrungsmittelproduktion und der Tierzucht werden strikt abgelehnt, während gegen medizinische und Nutzungen im Umweltbereich zum Teil weniger Vorbehalte bestehen.

Gegenüber diesen Befürchtungen schoß Hartmut Michel, Präsident der *Gesellschaft für Biologische Chemie*, bei der Gründungsveranstaltung mit scharfem Geschütz: Die tausende Aids-infizierten Bluter seien ein Opfer der gentechnischen Verspätung Deutschlands, weil für sie noch keine synthetischen Gerinnungsfaktoren zur Verfügung gestanden hätten. Gentechnik ermögliche den zweifelsfreien Vaterschaftsnachweis und die Aufklärung von Gewaltverbrechen durch am Tatort zurückgelassene Haare oder Hautzellen.

WARUM ES WISSEN VOM WISSEN GIBT

„Wissenschaft und Öffentlichkeit“ lautet der Titel eines großen Forschungsvorhabens unter der Leitung von Bernadette Bensaud-Vincent in der Pariser *Cité des Sciences*. Untersucht werden die Wechselwirkungen zwischen dem Entstehen und der Verbrei-

terung von Wissen. Das atemberaubende Wachstum der Wissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert und die Entwicklung wissenschaftlicher Fragestellungen und Projekte wären nicht denkbar ohne eine aufnahmebereite Öffentlichkeit.

Im einzelnen geht es um die Medien: Bücher, Zeitschriften, Ausstellungen, Museen, Radio und Fernsehen. Zugleich geht es um das Verhältnis von Wissenschaft und Populärwissenschaft.

Im Rahmen des Projektes sind eine Buchreihe und mehrere Konferenzen geplant. Am 11. und 12. Mai 1995 findet im Pariser *Centre des Sciences* eine Tagung über die Wirkung wissenschaftlicher und technischer Museen und Ausstellungen auf ihr Publikum statt. Die historische Besucherforschung steckt erst in den Anfängen. Sie ist ein Schlüssel für die heutige Ausstellungsplanung.

TECHNIK AUF DEM PRÜFSTAND: DER „ETHIKBEAUFTRAGTE“ WIRD'S SCHON RICHTEN

Ein Programm „Technik- und Wirtschaftsethik an den Fachhochschulen“ soll die langsam lebhafter werdende Diskussion über Ethik in Wirtschaft und Technik in Baden-Württemberg konkret umsetzen.

In der Anlaufphase dieses Programmes wurde zum Wintersemester 1993/94 in Karlsruhe ein Referat für Technik- und Wirtschaftsethik eingerichtet, das der Ingenieur, Unternehmensberater und promovierte Philosoph Professor Michael Wörz leitet. Er hält Vorlesungen und Seminare über Wirtschaftsethik und Technikfolgenabschätzung an den verschiedenen Fachhochschulen des Landes und führt Fortbildungsseminare und Tagungen für Professoren und an-



Karte zur Eröffnung des neuen Deutschen Museums 1925.

Informationen und Anmeldung: Dr. Anne Rasmussen, Centre de Recherche en Histoire des Sciences et des Techniques, Cité des Sciences et de l'Industrie, F-75930 Paris Cedex 19, France, Fax: 00 33/1/40 05 79 21.

dere Multiplikatoren durch. Weiter werden die Fachhochschul-Aktivitäten zur Technikfolgenabschätzung unterstützt und vernetzt, unter anderem durch ein landesweites Datennetz zu laufenden Arbeiten und Projekten im Bereich Ethik und

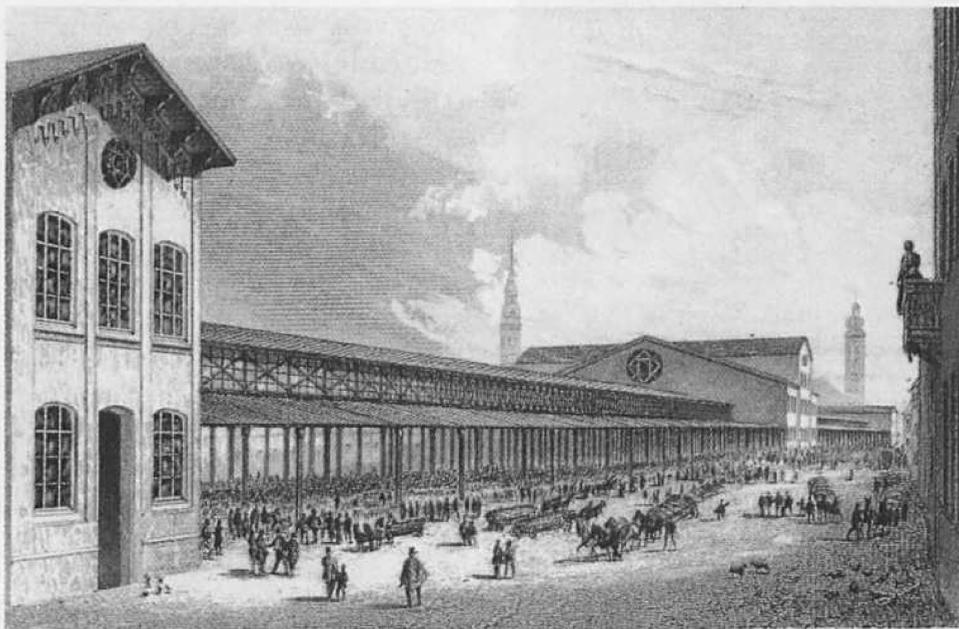
Technikfolgenabschätzung. Schließlich bereitet das Referat geeignete Lehrmaterialien und Lehrkonzepte vor.

Am schwierigsten ist die Akquisition doppelqualifizierter Lehrkräfte mit Berufserfahrung. Deshalb haben die 25 Fachhochschulen des Landes Baden-Württemberg zunächst einmal jeweils ein Mitglied des Lehrkörpers zum „Ethikbeauftragten“ ernannt. Er soll sich für die ethische Reflexion spezifischer Studieninhalte an den Hochschulen mit ihren insgesamt 50 000 Studierenden einsetzen.

WANDERSCHAFTEN EINES DENKMALS AUS EISEN UND GLAS

Die Münchner Schrammenhalle ist nicht nur das erste, sondern auch das einzig erhaltene Bauwerk aus der Frühzeit der Eisen-Glas-Ingenieurbaukunst in Bayern; die Halle gehört zu den wichtigsten technikhistorischen Denkmälern. Nach ihrer Wiederentdeckung im Jahr 1978 steht die Umsetzung an den alten Standort in der Stadtmitte bevor.

Der städtische Baumeister Karl Muffat baute die Halle zwischen 1851 und 1853. Der Mittelbau und die beiden Pavillons an den Seiten waren noch



Die Münchner Schrammenhalle, erbaut von Karl Muffat, 1851–53.

traditionell aus Stein gefügt, doch zwischen ihnen erstreckten sich zwei dreischiffige Hallen von jeweils 164 Metern Länge, zunächst ganz aus Eisen, 20 Jahre später auch aus Glas. Die Montage wurde für die Nürnberger Firma *Cramer-Klett* zu einem Triumph der rationalisierten Bauweise mit genormten, vorgefertigten Bauteilen.

Die Halle entstand noch vor dem Glaspalast am Alten Botanischen Garten, der 1930 abbrannte. Zwei Jahre später brannte auch die Schrammenhalle an der Blumenstraße. Glücklicherweise waren einige Jahre zuvor, 1926, 120 Meter des Bauwerks abgenommen und auf das

Betriebsgelände der Stadtwerke in der Dachauer Straße versetzt worden. Dort ist der erhaltene Teil der Schrammenhalle bis heute in das „Hauptlager Gasversorgung“ integriert.

1978 wurde die Halle zufällig von einem Architekten entdeckt. Jetzt ist ihr Rückumzug in die Stadtmitte geplant. Dafür ist sie wie geschaffen, denn die gußeisernen Träger und schmiedeeisernen Stäbe lassen sich einfach demontieren. Und auf den Teilen stehen sogar noch die Umsetzungs-Nummern aus dem Jahr 1926.

SPRACHE ALS SPIEGEL DER RAUMWAHRNEHMUNG

Wenn wir sagen: „Gib mir bitte die linke Tasse!“, heißt es in Guugu Yimithirr, einer Sprache der Ureinwohner Australiens: „Gib mir bitte die nördliche Tasse!“ In dieser Sprache werden fast alle Ortsbestimmungen mit Hilfe von Himmelsrichtungen beschrieben. Um die Sprache sprechen zu können, muß man immer wissen, wo Norden ist, und zugleich die eigene momentane Position bestimmen können.

Im Gegensatz zu früheren Annahmen ergaben die Untersuchungen der kürzlich geschaffenen Arbeitsgruppe für kognitive Anthropologie des Max-Planck-Instituts für Psycholinguistik in Nijmegen, die von Professor Stephen Levinson geleitet wird, daß sich verschiedene Kulturen grundle-

gend in ihrer Raumwahrnehmung und in ihren räumlichen Verweisen unterscheiden. Das räumliche Denken ist nicht in allen Kulturen anthropomorph und egozentrisch, das heißt es bezieht sich nicht immer auf die drei im menschlichen Körper gegebenen Wahrnehmungsebenen vorne – hinten, rechts – links und oben – unten.

Auch die Sprecher des Tzeltal, einer Mayasprache aus dem südlichen Mexiko, verwenden keine am menschlichen Körper orientierten Koordinaten für räumliche Beschreibungen, sondern sie nutzen die geographischen Gegebenheiten ihres Landes. Das erlaubt gezielte Beschreibungen zum Beispiel bei einer Bitte um Tee: „Gib mir bitte die Tasse bergab von Dir!“

An insgesamt zwölf verschiedenen Situationen rund um die Welt untersuchen die Max-Planck-Forscher, wie sich die unterschiedliche Raumwahrnehmung in der Sprache niederschlägt. Die Konzeption des Raumes hat Auswirkungen auf die gesamte Kultur und Technik. So sind Webmuster der Tzeltal-Sprecher immer symmetrisch angelegt, ihre Häuser haben zwei in der Mitte schließende Türflügel, die man beide öffnen muß, um ein Haus zu betreten. Spiegelbilder können sie dagegen kaum unterscheiden.

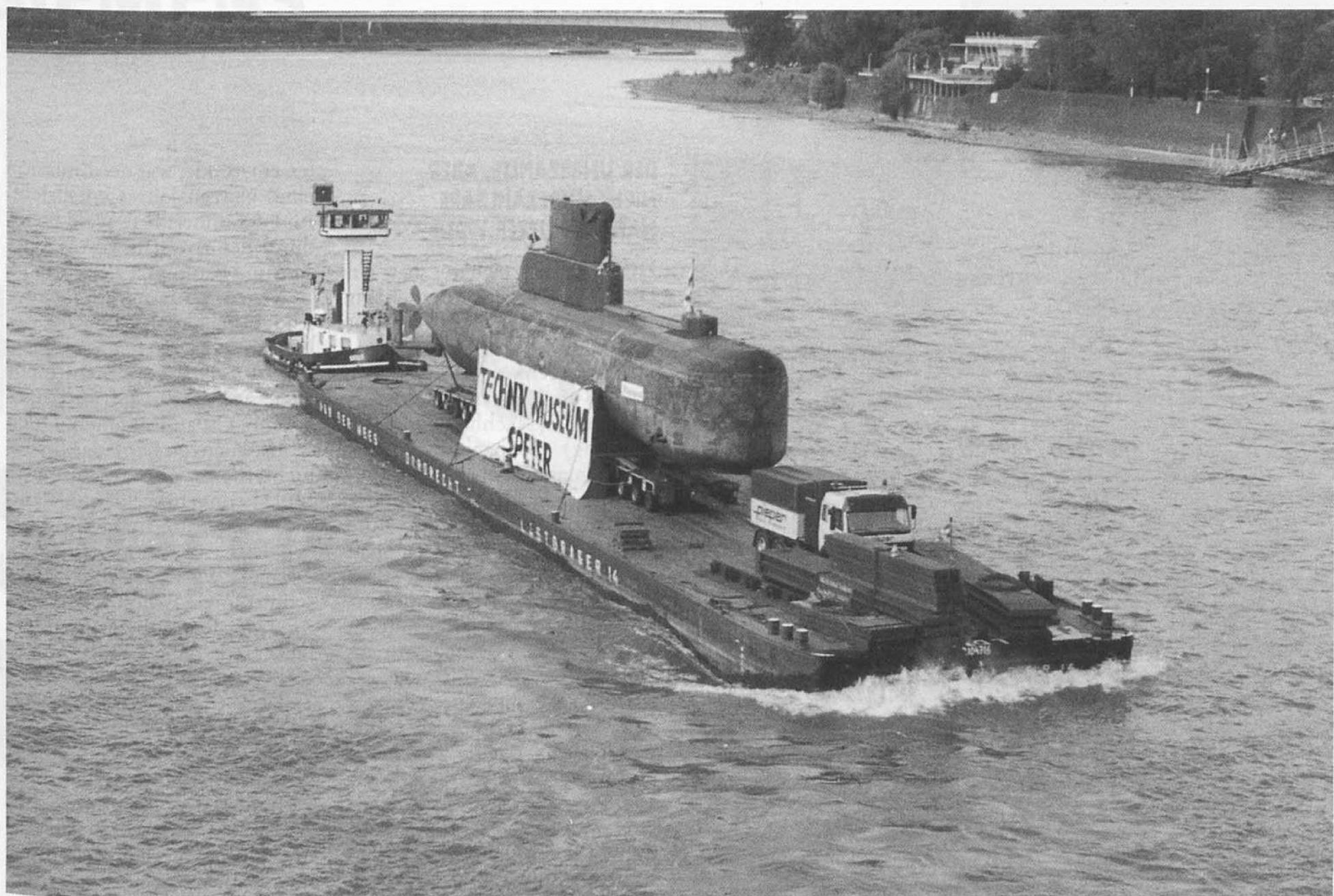
Kognitive Fähigkeiten, etwa Gedächtnisleistungen, werden durch die Raumwahrnehmung ganz entscheidend beeinflusst. Die etwa 1000 Sprecher des Guugu Yimithirr haben einen überdurchschnittlichen Orientierungssinn auch außerhalb ihrer gewohnten Umgebung, selbst in fensterlosen Räumen.

TRABIS ERBE – ODER: LERNEN VON DEN FEHLERN DES TRABI

Der Trabi ist out. Weltweit laufen dennoch jährlich Millionen Zweitakt-Motoren vom Band. Für Mopeds, Motorboote, Rasenmäher, Kettensägen und viele andere Anwendungen bietet der sparsame und robuste Antrieb eine sinnvolle Alternative zum aufwendigen Vier-



Professor Stephen Levinson erforscht die Raumwahrnehmung.



Das U-Boot „U9“ wurde in einer elftägigen Reise über mehr als 1000 Kilometer von Wilhelmshaven nach Speyer gebracht.

UNTERSEEBOOT AUF ÜBERWASSERREISE

Der Dom ist die Kulisse für das *Technik-Museum* in Speyer. Es befindet sich in einer Halle, die heute unter Denkmalschutz steht. Die Halle wurde 1913 für die Firma *Thommsen* in der nordfranzösischen Stadt Lille errichtet, von den deutschen Truppen im Ersten Weltkrieg demontiert und in Speyer wieder aufgebaut. Sie diente der Flugzeugproduktion und wurde – zumindest ein Anflug ausgleichender Gerechtigkeit – nach dem Zweiten Weltkrieg von der französischen Armee bis 1988 genutzt.

Besondere Schwerpunkte in der rund 8000 Quadratmeter großen Halle und auf dem 50000 Quadratmeter großen Freigelände sind Luftfahrt, Raumfahrt, Feuerwehrfahrzeuge und Lokomotiven. Seit August ist auf dem Freigelände das U-Boot *U9* zu besichtigen, das von der deutschen Kriegsmarine ausgemustert wurde

und 1993 in einer elf Tage dauernden Reise über eine Entfernung von mehr als 1000 Kilometer von Wilhelmshaven über Rotterdam nach Speyer kam. Die 660 Rheinkilometer legte es auf einem Ponton zurück (siehe Bild), denn das 46 Meter lange, 4,6 Meter breite und 9 Meter hohe Boot ist nicht für Stromfahrten gebaut.

Das *Technik-Museum* in Speyer ist auf Initiative des *Auto & Technik Museums* in Sinsheim an der Autobahn zwischen Heidelberg und Heilbronn entstanden. Dieses ist – selten genug – ein privates Museum und präsentiert auf 30000 Quadratmetern Ausstellungsfläche 3000 Ausstellungsobjekte, darunter 300 Oldtimer, 200 Motorräder, 60 Flugzeuge, 22 Lokomotiven, 150 Traktoren und Dampfmaschinen, U-Boote wie in der Speyerer „Niederlassung“ – und vieles mehr.

Die Sinsheimer Flotte der Maybachs dürfte in Deutschland unübertroffen sein, ebenso

die der Bugattis, Packards, Ferraris, Horchs. Daneben sind die Autoveteranen längst vergessener Hersteller zu sehen. Es fehlen weder die „Gangster-Limousinen“ der 30er Jahre noch die Nobelkarossen gekrönter Häupter. Da befindet sich der Papp-Lloyd in guter Nachbarschaft zu den Traumwagen à la Lamborghini, zu den Flagg-schiffen von Rolls Royce, zu den Sprintern der Formel 1, allen voran die „guten Sterne“.

Der Name *Auto & Technik Museum* läßt zwar vermuten, daß außer Automobilen auch Eisenbahnen, Flugzeuge und Schiffe zu sehen sind, nicht aber, daß es kein reines Verkehrsmuseum ist. So ist die 1910 gebaute größte Tanzorgel nur das auffälligste von 50 mechanischen Musikinstrumenten, die Eingang in die Sinsheimer technikhistorische Sammlung gefunden haben.

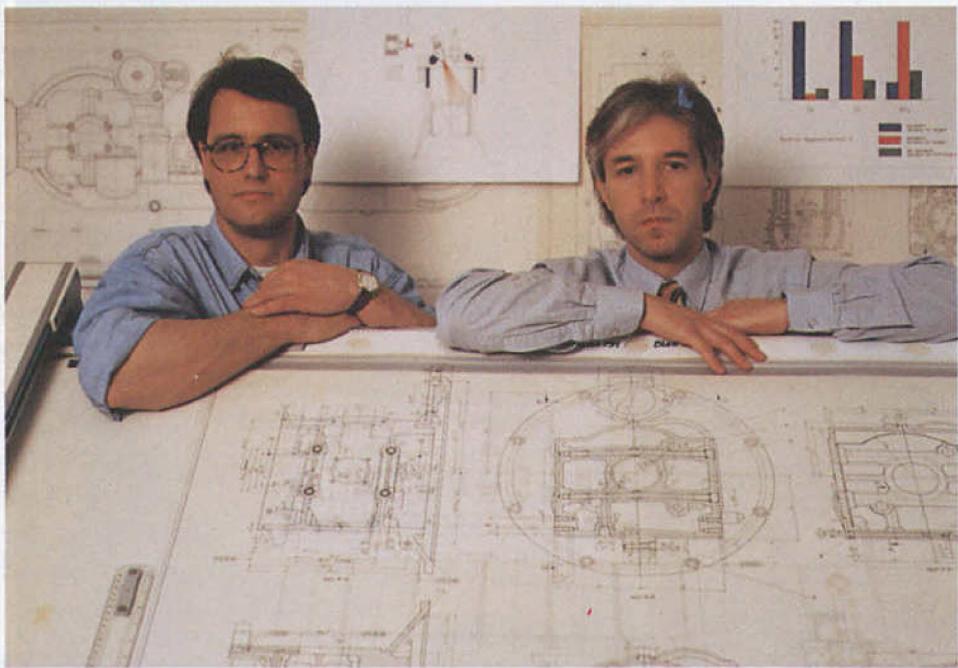
Sinsheim liegt dort, wo der Kraichgau langsam in den Südlichen Odenwald übergeht. Es ist eine eher agrarisch bestimm-

te Landschaft mit Weinen, die nur Insidern bekannt sind – kein Landstrich, in dem man ein Technikmuseum vermuten würde; ebensowenig wie man sich die Dom- und Kaiserstadt Speyer als Kulisse für die Präsentation technischer Artefakte denkt.

Doch vielleicht ist es gerade das Zusammentreffen von vorindustriellem und industriellem Kulturerbe, das geeignet ist, technische Entwicklungen in einem weiteren Rahmen zu sehen als dem der technischen Machbarkeit.

DIE MUSEEN

Technik-Museum Speyer,
Geibstraße 5,
D-67346 Speyer,
Telefon (062 32) 7 88 44,
Fax (062 32) 7 88 11.
*Auto & Technik Museum
Sinsheim*, Obere Au 2,
D-74889 Sinsheim,
Telefon (072 61) 6 11 16,
Fax (072 61) 1 39 16.



Die Gewinner des Philip Morris Forschungspreises 1994.

takt-Motor. Ein gravierender Nachteil war bislang nicht zu beheben: Rund ein Drittel des Kraftstoffs wird ungenutzt wieder in die Atmosphäre geblasen; das Abgas enthält einen sehr hohen Anteil unverbrannte Kohlenwasserstoffe.

Über Jahrzehnte blieben alle Versuche erfolglos, die Kraftstoffausnutzung durch Kraftstoffdirekteinspritzung zu verbessern. Der Druck der konventionellen Saugrohr-Einspritzsysteme ist für Zweitakter zu gering, die Diesel-Hochdruckeinspritzung für die kleinen, billigen Motoren zu aufwendig und teuer. Zudem konnte kein herkömmliches Einspritz-System die sehr hohen Drehzahlen der Zweitakter meistern, die bis zu 14 000 Einspritzvorgänge in der Minute notwendig machen würden.

Die deutsche Wiedervereinigung hat bei der Lösung dieses technischen Problems mitgeholfen. Der Physiker Wolfgang Heimberg erforschte als Hochschuldozent in Zwickau bereits in den 80er Jahren mögliche Verbesserungen des Trabant-Antrieb-Aggregates, erfand ein Pumpe-Düse-System und sicherte es mit Patenten. Nach der Wende ging er zur *Ficht GmbH* in Kirchseeon bei München, wo Wolfram Hellmich ebenfalls seit vielen Jahren an der Verbesserung der Zweitakter tüftelte. Die ost-westdeutsche Verbindung führte schließlich zur „Ficht injec-

tion“, einem robusten, unaufwendigen, mechanisch angetriebenen Pumpe-Düse-System, bei dem die Einspritzung in den Brennraum elektronisch gesteuert und an die Motordrehzahl rückgekoppelt ist. Der Kohlenwasserstoffausstoß wird so um über 85 Prozent verringert, die Kohlenmonoxid-Emissionen halbiert.

Für ihre Erfindung erhielten Heimberg und Hellmich den *Philip Morris Forschungspreis 1994*. Der größte amerikanische Außenbord-Motor-Hersteller hat bereits eine Lizenz erworben. Große Absatzmärkte, so hofft die Firma *Ficht*, werden sich auch in den Entwicklungsländern bieten, in denen Zweitakt-Motorräder weitverbreitet sind. Dem Zweitaktauto allerdings wird der verbesserte Motor keine zweite Jugend bringen.



Die Naturschutzfunktion des Waldes soll honoriert werden.

DER UNBEZAHLTE, ABER NICHT UNBEZAHLBARE NATURSCHÜTZER WALD

Die Forstwirtschaft hat in Deutschland schon vor mehr als 150 Jahren mit einem Konzept begonnen, das auf der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro als „Sustainable Development“ (Nachhaltige Entwicklung) propagiert wurde. Deutschland ist nach wie vor eines der walddreichsten Länder Europas. Hierzulande haben die Forstwirte spätestens seit dem frühen 19. Jahrhundert dem Wald nicht mehr Holz entnommen, als nachwachsen konnte. In keiner anderen Branche gilt ein so strenger Generationenvertrag: Bäume, die heute geerntet werden, sind in der Regel 80 bis 100 Jahre alt. Heute gepflanzte Bäume werden die Enkelernnten.

Zur Zeit wächst in Deutschland mit etwa 60 Millionen Kubikmeter pro Jahr mehr Holz nach als mit rund 40 Millionen Kubikmeter jährlich eingeschlagen wird. Der Bedarf allerdings ist größer: Jeder Deutsche verbraucht durchschnittlich 1,1 Kubikmeter Holz und Holzprodukte pro Jahr, insgesamt also fast 90 Millionen Kubikmeter und sogenannte Rohholzäquivalente.

Das verarbeitete Holz speichert etwa 300 Millionen Tonnen Kohlenstoff, der bestehende Wald etwa 14,8 Millionen Tonnen. Die Holznutzung fixiert Kohlenstoff für potentiell eine Milliarde Tonnen CO₂, das sonst durch Verbrennen oder Verfaul-

len entstünde, was der Emission eines ganzen Jahres entspricht. Nur der unberührte Wald bleibt durch den Kreislauf von Wachstum und Fäulnis CO₂-neutral.

Wegen dauernd steigender Emissionen kann der Wald, neben Meeresalgen der wichtigste CO₂-Binder, heute nicht mehr alles in die Atmosphäre eingebrachte CO₂ aufnehmen. Doch Konsequenzen hatte das bisher nicht, denn nur geschlagenes Holz kennt ein Geldäquivalent, die „Dienstleistungen“ des Waldes – Bindung des CO₂, Klima-, Wasser- und Bodenschutz sowie Erholungsfunktion – werden monetär nicht erfasst und den Waldbesitzern nicht honoriert.

Es gibt erste Überlegungen, wie der weltweite Raubbau am überlebensnotwendigen Wald durch monetäre Mechanismen verhindert werden könnte. Ein amerikanisches Unternehmen und eine niederländische Stiftung haben gemeinsam mit einer Firma in Malaysia die Idee von CO₂-Ausgleichsverträgen entwickelt: Um den CO₂-Ausstoß eines Kraftwerks zu neutralisieren, wird in den nächsten 25 Jahren die Fläche von 150 000 Hektar tropischen Urwaldes benötigt. Die Kosten für die Aufforstung dieser Fläche übernimmt der Kraftwerksbetreiber. Andere Verträge sollen eine „nachhaltige Waldwirtschaft“ im tropischen Regenwald finanzieren.

DEUTSCHLAND, DEINE KOHLE

Auch 1993 war die Braunkohle mit einer Förderung von 66,4 Millionen Tonnen vor der Steinkohle (58,9 Millionen Tonnen) der wichtigste heimische Energieträger. Sie deckte den deutschen Primärenergieverbrauch in Ostdeutschland zu fast 50 Prozent, im Westen allerdings nur zu 7,7 Prozent. Diese und weitere Daten und Fakten zur deutschen Braunkohle bietet die neu erschienene Broschüre „Braunkohle '92/93“ (52 Seiten), die kostenlos beim DEBRIV (Postfach 40 02 52, 50 832 Köln) angefordert werden kann. □

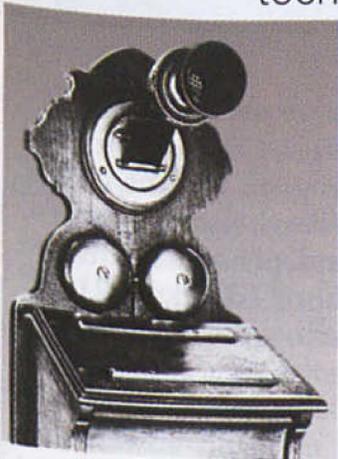
SIEMENS

Hallo, hier Siemens Forum

Technik live erleben, um sie wirklich zu verstehen: Im Siemens Forum läuft die gesamte elektrotechnische Entwicklung der letzten 150 Jahre nochmals für Sie ab. Und alles zum Anfassen und Ausprobieren: egal, ob Sie ein Telefonat von Hand vermitteln wollen, oder ein Ultraschallgerät selbst bedienen möchten. Das SiemensForum in München, Prannerstraße 10,

Öffnungszeiten: Montag bis Freitag von 9 bis 17 Uhr, sonntags von 10 bis 17 Uhr; jeden 1. Dienstag im Monat bis 21 Uhr. Samstags und feiertags geschlossen. Eintritt frei.

SiemensForum.
Erlebniswelt der Technik.



Wand-Fern-
sprecher, 1905,
von Siemens
entwickelt.



ÜBER DEN ATLANTIK

Der erste Transatlantikflug des englischen Luftschiffes R34

VON IAN BUNYAN

Die Geschichte des Luftschiffes R34 und ihres weniger bekannten Schwesterschiffes R33 begann am 23. September 1916, als der Zeppelin L33 Wilhelmshaven verließ, um London zu bombardieren. Die L33 wurde von der britischen Flugabwehr getroffen und mußte notlanden. Da sie nicht allzu schwer beschädigt war, wurde sie für die englischen Luftschiff-Konstrukteure zum Studienobjekt. Die R34 wurde am 20. Dezember 1918 fertiggestellt und überquerte zweimal den Atlantik.

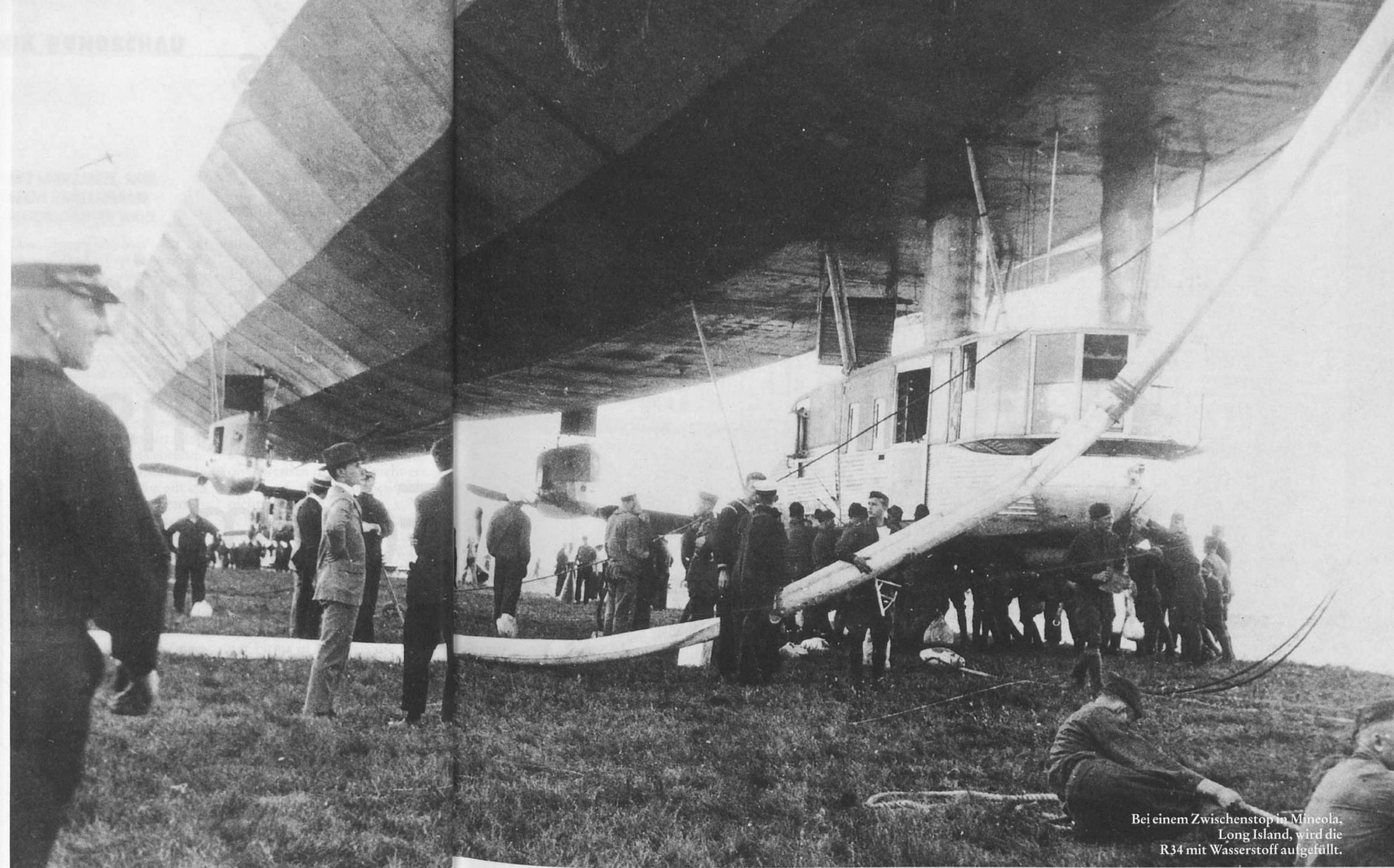
Der historische Transatlantikflug sollte am Mittwoch, dem 2. Juli 1919, um 2 Uhr morgens beginnen. Das kalte und windige Wetter und der wolkenverhangene Himmel über dem nordostenglischen Startflughafen East Fortune schienen ungünstig, doch die Wettervorhersagen für den Nordatlantik und die nordamerikanische Seenplatte waren ermutigend. Für den Flug hatte die R34 über 20 000 Liter Treibstoff aufgenommen, rund 1000 Liter Öl und als Ballast 3 Tonnen Wasser. Für die Crew, 8 Offiziere und 22 Mann Besatzung (zwei blinde Passagiere wurden erst während des Flugs

entdeckt) war fast eine Tonne Lebensmittel an Bord.

Die Tore des Hangars wurden um 1.23 Uhr geöffnet, das Luftschiff von 630 Personen ins Freie gezogen und mit Seilen am Boden gehalten. Nachdem der Bug in den Wind gedreht war, wurden die fünf Motoren um 1.39 Uhr gestartet, und nach einer Warmlaufzeit von drei Minuten stieg die R34 unter dem Beifall der zurückbleibenden Menschen auf und verschwand in den Wolken, die 30 bis 40 Meter über dem Boden hingen.

Luftschiffkapitän Scott ließ die R34 auf 500 Meter steigen, indem er eine Viertel Tonne Ballast abwarf. Dieses Problem würde sich auf dem Transatlantikflug immer wieder stellen: In niedrigen Höhen waren die Turbulenzen groß, die auf die große Außenfläche des Luftschiffs einwirken konnten, in höheren und damit ruhigeren Luftschichten dagegen stieg der Innendruck gegenüber dem geringeren werdenden Luftdruck außen, so daß das für den Auftrieb so wichtige Wasserstoffgas durch Sicherheitsventile entwich. Eine weitere Schwierigkeit bestand darin, daß die Funkortung häufig ungenau war, obwohl die Kreuzer *Renown* und *Tiger* das Unterfangen von See aus begleiteten.

Trotz dieser Schwierigkeiten stand der Flug insgesamt unter einem guten Stern. Bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von rund 100 Kilometern pro Stunde sah die Crew



Bei einem Zwischenstop in Mineola, Long Island, wird die R34 mit Wasserstoff aufgefüllt.

um 5.25 Uhr mit der irischen Insel Inisshtrahull zum letzten Mal ein Stück der Alten Welt; um 15.30 Uhr kam der Funkoffizier Lieutenant Durrant in Kontakt mit der Bodenstation St. John's in Neufundland; um 12.50 Uhr des 4. Juli, 59 Stunden nachdem die R34 die irische Westküste überflogen hatte, sichtete Scott aus 1300 Metern Höhe die Trinity Bay an der Nordküste Labradors.

In den frühen Morgenstunden des 5. Juli war der Sturm über Neuschottland so stark, daß das Luftschiff nicht gegen ihn anfliegen konnte und das Sturmzentrum umfliegen muß-

te. Das kostete so viel Treibstoff, daß New York City nicht mehr, wie ursprünglich geplant, überflogen werden konnte. So wurde der Landeplatz Hazelhurst Field auf Long Island um 21.20 direktangeflogen.

Nun gab es eine neue Schwierigkeit: Auf dem Landeplatz war niemand anwesend, der genügend Erfahrung gehabt hätte, eine sichere Landung zu gewährleisten. Darum sprang Major Pritchard mit dem Fallschirm ab, um das Landemanöver zu überwachen. Er war damit der erste Mensch, der Amerika auf dem Luftweg erreichte.

Am Sonntag, dem 6. Juli, 13.54 Uhr, konnte Flugkapitän Scott die R34 der Obhut des Bodenpersonals auf Hazelhurst Field überlassen. Der Flug hatte 108 Stunden und 12 Minuten gedauert; bei der Landung waren noch rund 600 Liter Treibstoff im Tank, die beim Betrieb aller fünf Motoren gerade noch für eine Flugdauer von zwei Stunden gereicht hätten.

Amerikanische Landeplätze waren selbstverständlich nicht für die Wartung von Luftschiffen eingerichtet. Es hatte umfangreicher Vorverhandlungen bedurft, um die notwendigen

Reserven an Treibstoff und Wasserstoffgas für den Rückflug und das Bodenpersonal bereitzustellen, das für die Wartung geschult worden war. Die Kosten dafür hatte Winston Churchill am 12. Mai gerechtfertigt: „Das ist eine Sache, die wir durchführen müssen.“

Der Rückflug begann am 9. Juli. Was auf dem Hinflug wegen zu geringer Treibstoffreserven nicht möglich gewesen war, wurde nun nachgeholt: Die R34 überflog New York City, und zwar bei Nacht. Suchscheinwerfer strahlten das Luftschiff an, als es die Fifth Avenue in einer Höhe von

300 Metern überquerte, und aus dieser Höhe waren tausende Gesichter zu erkennen, die gebannt nach oben starrten.

Wetter und Winde waren auf dem Rückflug günstiger als auf dem Hinflug. Die R34 landete am 13. Juli, 18.57 Uhr, in Pulham, 75 Stunden und 13 Minuten nachdem sie in Long Island aufgestiegen war. Lange bevor die große Zeit der transatlantischen Zeppelin-Flüge begann (siehe *Kultur & Technik* 1/1994), hatte die R34 gezeigt, daß der Flug über den Atlantik kein Traum bleiben mußte.

Aufgrund der Unerfahrenheit und Fahrlässigkeit des Pi-

loten zerschellte die R34 am 28. Januar 1921 beim Landeanflug auf dem Flughafen Howden.

Man mag ein Menetekel darin sehen: Die Riesen der Luft waren in der Evolution der Luftfahrt auf Dauer nicht lebensfähig, weil sie der Gewalt von Stürmen zuviel Angriffsfläche boten. □

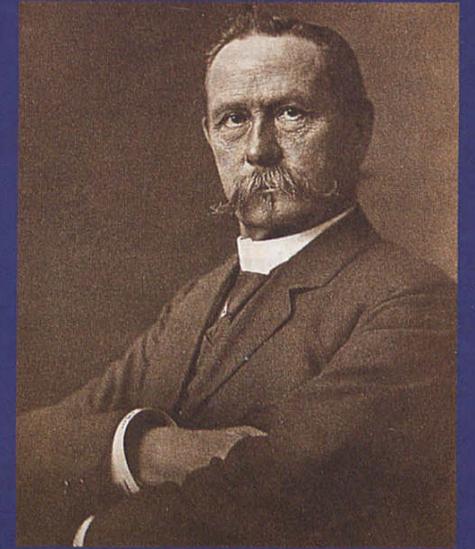
Der Beitrag ist die gekürzte Fassung einer Veröffentlichung, die unter dem Titel „R34 – Twice Across the Atlantic“ als Nr. 6 der „National Museums of Scotland Information Series“ erschien.

Foto: (c) The Trustees of the National Museums of Scotland

„Da hatte ich ja mein Ideal“

Zum 150. Geburtstag von Karl Benz: Biographische Streiflichter in neuer Sicht

VON HANS-ERHARD LESSING



Karl Benz
im Alter von 60
bis 65 Jahren

Retrospektive
Illustration eines
dreirädrigen
Patentmotorwagens
mit Viktoria-Aufbau
und Bicycles.

Es gibt sparsame Verbrennungsmotoren – warum ein Overkill mit Elektroantrieben? So lautete kürzlich die Kritik eines Ökoinstituts an der Telekom, die ihren Wagenpark stadtfreundlich auf Elektroantrieb umstellen will. Verblüfft rieb sich der Fernsehzuschauer die Augen: Sollte der Verbrennungsmotor als Kernkraftwerk-Vermeider neue Freunde gewonnen haben? Die Geschichte des Automobils, des „Selbstfahrers“ mit Benzinmotor, ist untrennbar mit der Erfinderpersönlichkeit von Karl Benz verknüpft, der vor 150 Jahren, am 25. November 1844, im badischen Mühlburg geboren wurde. Hier ein frischer Blick auf das Erfindelerben.

In der Naturwissenschaft gebührt das Ansehen dem Manne, der die Welt überzeugt, nicht jenem, dem die Idee zuerst kam“, stellte der kanadische Internist Sir William Osler um die Jahrhundertwende fest. Erst recht gilt dies



Abbildungen aus: Die Benzwagen, Mannheim 1913

für Oslers Zeitgenossen Karl Benz, der als Techniker und Konstrukteur des Automobils unumstritten ist. Um die Welt von seinem „Selbstfahrer“ mit Ligrain-Motor zu überzeugen, mußte sich Karl Benz mit immer neuen Unternehmern verbinden und wurde erst im Alter Fabrikhaber in Ladenburg, zusammen mit seinen beiden Söhnen Eugen und Richard.

Zu den unter Technikern oft geführten Diskussionen um das geistige Eigentum hatte sich schon 1865 im damals vielgelesenen *English Mechanic* eine nachdenkliche Stimme erhoben: „Ich wage zu behaupten, daß es heute kaum eine praktisch genutzte Erfindung im Maschinenbau gibt, die ihre Existenz einem einzigen Manne verdankt. Es ist wohl möglich, daß die Idee für einen Apparat zur Erlangung eines bestimmten Zwecks die Frucht eines einzigen kreativen Gehirns war, aber bei der Verwirklichung, bei der Vervollkommnung des Details, kurz bei der Ausarbeitung des Entwurfs, verdankt in 99 von 100 Fällen der Erfinder anderen allerhand Anregungen oder noch greifbarere Hilfestellun-



Die erste deutsche
Vélocipèdes-Fabrik Stuttgart,
 C. F. Müller,

11346

liefert unter Garantie Vélocipèdes nach neuester Construction in verschiedenen Größen, 2-, 3- und 4rädig, welche im In- und Auslande wegen ihrer Eleganz, Dauerhaftigkeit und soliden Arbeit bereits allgemein bevorzugt sind; dieselben sind mit Bremse, verstellbaren Universaltritten und verstellbarem elastischen Sattel versehen.

Straßen-Vélocipèdes 2-rädig, . . . von 25—46 Thlr., nach Größe,
 3- und 4rädig, 1- und 2süßig, „ 60—70 „ „ „
 Wasser-Vélocipèdes von 80—160 Thlr. für eine und mehrere Personen.

Mit solch einem Velociped fuhr Karl Benz 1869 in Mannheim.

gen.“ In diesem Spannungsfeld zwischen Konzeptverwirklichung und Schaffen von Akzeptanz ist das Leben von Karl Benz zu sehen.

Karl Friedrich Michael Wailend wurde der Junge evangelisch getauft, dessen Eltern wohl noch nicht die erforderliche Heiraterlaubnis hatten: Die Mutter, Josephine Vaillant, war als Halbwaise aufgewachsen und damals Köchin bei einer Mühlburger Bierbrauerfamilie. Sie konnte offensichtlich die Rechtschreibung ihres Namens nicht kontrollieren. Der katholische

Vater, Johann Georg Benz, hatte einen Beruf, der damals nach außen hin wohl dem heutigen Astronautenberuf vergleichbar war: Lokomotivführer bei der großherzoglich-badischen Verwaltung der Posten und Eisenbahnen. Innerhalb des Beamtenapparats galten die Lokomotivführer jedoch als Leute „der untern Classe“. Mit der Heirat seiner Eltern wurde der Junge durch römisches Kirchenrecht katholisch. Die junge Familie zog in die benachbarte Residenzstadt Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13.



Abb.: H.-E. Lessing (l.o.): Andrew Ritchie, Berkeley (l.a.): ÖAMTC, Wien (r.a.)

Wie genau der Lokomotivführer sich eine tödliche Lungenentzündung zuzog, wird widersprüchlich berichtet. Jedenfalls war er nicht in das große Eisenbahnunglück von St. Ilgen 1846 verwickelt, wie der Sohn Karl Benz lange glaubte. Der Junge wuchs vaterlos auf, und die Witwe verlegte sich später auf den Betrieb einer Pension für die auswärtigen Eleven der Polytechnischen Schule in Karlsruhe, wie die Umzüge in immer größere Wohnungen in der Folge belegen. Einerseits hatte der Junge nun die Mutter für sich allein, was seine Widerstandsfähigkeit gegenüber den enormen Frustrationen eines Erfinderdaseins begünstigt haben könnte, andererseits entfiel die innerfamiliäre Auseinandersetzung mit der väterlichen Autorität – schon die Mutter war ohne sie aufgewachsen –, wodurch sich die späteren Schwierigkeiten im Umgang mit den Geldgebern teilweise erklären lassen könnten. Die badische Revolution von 1849 hinterließ bei dem Fünfjährigen keine mitteilenswerten Erinnerungen.

Ein kleines Beispiel für das Aufgehen gegen staatliche Autorität ist

das Festhalten an der Schreibweise „Karl“ seines Vornamens, auch wenn die Schreiber auf den Ämtern damals selbstredend „Carl“ schrieben. Nur einmal, bei der Unterschrift seines Reisepasses, hat er sich der Behörde gebeugt. Vermutlich zur Konfliktvermeidung hat Benz in allen seinen Mannheimer Firmennamen den Vornamen weggelassen. Als seit 1903 reichsweit nurmehr die K-Schreibweise gestattet war, hatte Benz den Spieß bereits herumgedreht und schrieb sich jetzt „Carl“, so auch im Ladenburger Firmennamen C. BENZ SÖHNE.

Für damalige Verhältnisse war die Residenzstadt Karlsruhe ein Klein-Paris, nicht zuletzt dank des Techtelmechtels des vormaligen Regenten mit Napoleon. Da war das Lyzeum, das man mit humanistischem oder Realabschluß verlassen konnte und dessen physikalisches Kabinett von der Polytechnischen Schule mitgenutzt wurde. Engagierte Leiter wie Johann Böckmann und Sohn hatten Physik und Chemie gepflegt und Generationen von Schülern für die neuen Fächer eingenommen. Die Mutter hatte Karl

Benz auf diese Schule geschickt, wo er sogleich zum Adlatus im Kabinett avancierte, in dem sich übrigens ein dampfgetriebenes dreirädriges Dreiradmodell befand.

Danach war es keine Frage, daß der Siebzehnjährige die Maschinenbauklasse der europaweit berühmten Polytechnischen Schule besuchte, die seine Bitten auf Erlassung des Schulgelds meist bewilligte. Dafür enthielt er sich bei einer Petition der Eleven (Studenten nannte man sie später) der Unterschrift, mit der sie endlich geregelten Unterricht forderten, da der leitende Professor Ferdinand Redtenbacher krankheitshalber ausfiel – und schließlich starb. Nicht Redtenbacher, sondern der Konstrukteur Josef Hart war außer dem Werkstattmeister Kaspar Vietz die wahre Bezugsperson; Hart dürfte auch 1864 das nicht erhaltene Abgangszeugnis geschrieben haben, das übrigens nicht zum Tragen des Titels Ingenieur berechtigte.

Ein neuangestellter Professor, der Autodidakt Wilhelm Eisenlohr, hatte aus Mannheim die Photographie mitgebracht, worauf Karl Benz zu einem

Links:
Tricycles aus
Coventry,
um 1882.

Rechts:
Karl Benz im
Alter von
65 Jahren
in einem
vierrädrigen
Benz-Viktoria,
Baujahr 1892.





Karl und Berta Benz mit den Töchtern Thild und Clara (sitzend, mit weißen Blusen). Das Sicherheits-Fahrrad weist auf Anfang der 1890er Jahre hin.

der frühen deutschen Wanderphotographen wurde und sich in den Ferien mit Porträtaufnahmen Geld verdiente. Diese Beschäftigung mit der Photographie machte ihn nicht nur zum „Barfußchemiker“, sondern brachte ihm sein ganzes Leben lang wertvolle Kontakte, wie etwa seinen ersten Geldgeber, und später verlässliche Mitarbeiter für die Firma.

Der neuartige Abschluß in Maschinenbau erwies sich als Sackgasse, denn er berechnete zu keiner Beamtenlaufbahn, und das Bildungsziel eines Fabrikdirektors erwies sich für einen aus der „untern Classe“ ohne Beziehungen als hypothetisch. Dem mittellosen Benz blieb nur, die Ochsentour des Schlosserhandwerks einzuschlagen, wobei ihn 1864 die Karlsruher Maschinenbaugesellschaft für den Lokomotivbau gleich als Schlossergeselle einstellte. 1866 folgte Waagenbau in Mannheim, bald als erster Bürobeamter, und 1869 Eisenbrückenbau als Werkführer in Pforzheim. Hier lernte er Berta Ringer kennen, die Tochter eines einheimischen Zimmermeisters,

der die Geburt der vierten Tochter in der Familienbibel kommentiert hatte: „Leider wieder ein Mädchen.“ In den Deutsch-Französischen Krieg wurde Benz nicht eingezogen, wahrscheinlich hat ihn das Los „militärfrei“ gestellt.

Nach einem vergeblichen Vorstoß in Wien gründete er im aufsteigenden Mannheim mit einem Kompagnon eine Mechanische Werkstätte und Eisengießerei. 1872 heiratete er in Pforzheim evangelisch – zeitlebens blieb Karl Benz der einzige Katholik in der Familie. Mit der Mitgift wurde der Kompagnon ausgezahlt. Die Visitenkarte lautete bald: *Fabrik für Maschinen zur Blechbearbeitung*. Werkzeuge für Flaschner und Baubeschläge waren die ersten Produkte, denn Benz gedachte, vom Bauboom der Gründerzeit zu profitieren. Doch nach dem Wiener Börsenkrach kam der Ruin: Der Vater einer vierköpfigen Familie wurde zahlungsunfähig, worauf 1877 die Werkzeugmaschinen zwangsversteigert wurden.

Zuvor, 1869 (die Jahreszahl 1867 in Karl Benz' Erinnerung kann nicht

stimmen), war der entscheidende Anstoß für die Wiederbeschäftigung mit dem Landverkehr aus Paris gekommen, nachdem Benz die Straßenlokomotiven-Projekte seiner Jugendzeit mangels Gelegenheit auf Eis gelegt hatte. Die Veloziped-Story in seiner Autobiographie hat Generationen von Motorjournalisten als einzige Information über die Frühgeschichte des Fahrrads gedient, wie noch heute durch Textvergleich verifiziert werden kann. Karl Benz hat das Veloziped einem Rudersportfreund abgekauft, der es aus Stuttgart mitgebracht hatte, aber nicht damit fahren konnte. Tatsächlich war in Stuttgart von einem Carl Friedrich Müller die *Erste Deutsche Veloziped-Fabrik* gegründet und eine eigene Version der Pariser Velozipede mit Frontkurbelantrieb gebaut worden. Die sich in Stuttgart und Mannheim bildenden Velozipedklubs benutzten Müllers Werbegrafik für ihre Klubanzeigen in der Zeitung.

„Da hatte ich ja mein Ideal, und sogar in vereinfachter Form. Jetzt konnte ich pferdelos über die Landstraße da-

SOCIÉTÉ ANONYME
DE VOITURES AUTOMOBILES

„La Parisienne“
71 AVENUE DE LA GRANDE ARMÉE
PARIS



Der Benz-Motorwagen von 1893 wurde in Europa und in den USA vielfach kopiert.

hineilen und bedurfte nicht einmal des kostspieligen Betriebs einer Kraftmaschine, sondern nur meiner eigenen Kraft.“ Doch der etablierte Maschinenbau, der auf die angelsächsische Eisenbahntechnik setzte, ignorierte die neue Fortbewegungsart: „Alle die, welche die Menschenkraft als Triebmittel solcher Fahrzeuge anwenden, sind solche, die nichts gelernt oder alles vergessen haben“, schimpfte der Hannoverische Professor Moritz Rühlmann, und das *Polytechnische Journal* nahm deshalb, im Gegensatz etwa zum *Scientific American*, keinerlei Notiz von der neuen Welle. Dabei fuhren auf den neuen Makadam-Boulevards von Paris schon Frauen wie die Schauspielerin Sarah Bernhardt mit Velozipeden.

Die nach den USA auch in Europa florierenden überdachten Rollschuhbahnen und der hier praktizierte geselligere Sport liefen den Velozipeden den Rang ab, so daß die Manufakturen zum Teil schon vor Ausbruch des Deutsch-Französischen Krieges 1870 aufgeben mußten, darunter auch die des Braunschweiger Fabrikanten Heinrich Büs-

sing. Dennoch – die Velozipede hatten die Phantasie vieler Techniker in Bewegung gesetzt.

Karl Benz' Mannheimer Werkstätte schrieb 1877 rote Zahlen. Im gleichen Jahr wurde der reichsweit geltende Patentschutz eingeführt. Jetzt erst konnte jeder sein geistiges Eigentum gegen Raubkopierer in der nächsten Stadt schützen. Karl Benz verlegte sich auf den Bau von Gasmotoren, wahrscheinlich angeregt von der badischen Gewerbehalle und ihrem Leiter Heinrich Meidinger, der in seinem *Badischen Gewerbeblatt* schrieb: „Die Dampfmaschine erweist sich als unpraktisch, sobald der Betrieb nicht ein fortdauernder ist und ihre Stärke unter eine gewisse Größe, etwa zwei Pferde, sinkt.“ Statt dessen empfahl er den bei ihm ausgestellten Otto-

motor nach dem Viertaktverfahren, das bereits patentiert war. An einem Mittag 1879 lief laut einem Zeitungsinterview der Prototyp des ortsfesten Zweitakt-Gasmotors, System Benz – die Silvesternachtgeschichte hat der Ghostwriter der Autobiographie erdichtet. Der Antriebsstoff Gas lag für Benz nahe: In seine Mannheimer Werkstätte holte er von der Mannheimer Portativ-Gasanstalt Leuchtgas in Behältern.

Über sein Photo-Faible fand Benz im Hofphotographen Emil Bühler einen Geldgeber; er gründete 1881 mit ihm die *Mannheimer Gasmotorenfabrik* zur Produktion des später patentierten Stationärmotors mit den Leistungen 1 HP, 2 HP oder 4 HP. Nach einer Statistik standen zehn Jahre später 81 Gasmotoren allein in Mannheim. Doch 1883 überwarf sich Benz mit dem Kompanon und mußte einen neuen suchen, den er diesmal über sein Bicy-



Kühlermarke der Benz-Söhne-Automobile

cle-Faible in dem Maschinenhändler Max Rosé fand.

Seit 1880 waren aus Coventry und Boston die neuen Bicycles mit hohem Vorderrad nach Deutschland gekommen, und Rosé war der Importeur für Baden. Benz selbst hatte zeitweise überlegt, solche Bicycles zu produzieren, aber der Frankfurter Heinrich Kleyer (spätere *Adlerwerke*) war schneller gewesen. Rosé hatte denn auch die Mannheimer Vertretung Kleyers.

Die *Benz & Cie Rheinische Gasmotorenfabrik* produzierte weiterhin stationäre Gasmotoren, nun mit elektrischer Zündung, die Benz ebenfalls entwickelt hatte. Exporte und Lizenzen nach Europa und den USA folgten. Nun hatte der oberste Techniker der Fabrik die Gelegenheit, seinen „Selbstfahrer“ zu realisieren. Die Zeit drängte, denn in Berlin experimentierte Werner Siemens an einem Elektromobil mit Oberleitung, im Vorjahr hatte der *Scientific American* über Waringtons Straßenmaschine berichtet. Zunächst wurde von Benz ein kompakter, hochtouriger Viertaktmotor (das Otto-Patent war aufgehoben worden) für Ligroin (ein Leichtbenzin) als Treibstoff entwickelt, wozu ein Verdampfer konstruiert werden mußte.

Zum ersten Ligroin-Tricycle, das Benz nach der Patentierung 1886 als Patent-Motorwagen bezeichnete, schreibt Benz-Biograph Siebertz in der

zweiten Auflage: „Die früher vielfach, auch von mir, vertretene Meinung, der Patent-Motorwagen Benz sei nur ein *dreirädriges Veloziped mit einem Motor als Antriebskraft* gewesen, ist eine irrige.“ Inzwischen hatte nämlich der damalige Verkehrskonservator des *Deutschen Museums* umfängliche Schriftsätze fürs Firmenarchiv geliefert, mit dem Tenor: Erstmals wurde das Fahrgestell eines Dreirads mit einem Motor von ebenso sinnreicher Neukonstruktion zu einer organischen Einheit verbunden. Dies erinnert ein wenig an die Anekdote aus der Seelenpraxis von Sigmund Freud. Patient sagt: „Die Mutter war es nicht!“ Darauf Freud: „Also war es die Mutter!“

Benz wäre kein guter Prototypen-Designer gewesen, wenn er nicht so viel wie möglich von existierender Technik übernommen hätte. Die pedalbetriebenen Tricycles, wie Queen Victoria eines fuhr, waren damals für Damen und ältere Herren die sichere Alternative zu den riskanten Bicycles der jungen Männer mit dem hohen Vorderrad. Rosé hatte sie im Programm. Zumindest die Speichenräder des ersten Ligroin-Tricycle stammten aus Kleyers Werk in Frankfurt. Im französischen Patent wird festgestellt, was Benz für neu und schützenswert hielt: 1. die Anordnung des Schwungrads, 2. das Kühlersystem, 3. den Verdampfer, 4. die Einrichtung für Anfah-

ren, Bremsen und Halten des Tricycle. Der didaktische Wert der Auslandspatente war für die dortigen Techniker sicher enorm, aber zum Aufbau eines Monopols waren sie entweder nicht geeignet, oder es fehlte ein kämpferischer ausländischer Kompagnon.

Nach wenigen Prototypen scheint Benz den Aufbau in Form einer Viktoria-Kutsche von Kutschenbauern bezogen zu haben, so daß diese dreirädrigen Viktorias nach Entwicklung der Achsschenkelsteuerung leicht in vierrädrige Viktorias umgebaut werden konnten. Der Kalauer, Benz habe Sieg=Viktoria gerufen und sein Produkt habe daher den Namen, stammt vom Ghostwriter. Der vierrädrige Viktoria-Wagen mit Holzspeichenrädern blieb bis ins hohe Alter Benz' Lieblingsautomobil. Verkauft wurde es vor allem nach Frankreich, deutsche Kutschenfahrer stiegen nicht um.

Die Deutschen erlebten ab 1890 den Boom der Sicherheits-Fahrräder mit zwei kleinen Rädern und Kettenantrieb. Der von Rosé zu Benz' Fabrik übergewechselte Josef Brecht brachte das Konzept des „Velo“ ein: eine verkleinerte Viktoria mit Stahlspeichenrädern, die wieder Kleyer lieferte. Die Fahrrad-Anmutung sprach die Radfahrer-Avantgarde an und führte zu schönen Verkaufserfolgen auch in Deutschland. Das Velo wurde im Ausland häufig kopiert und in der Folge auch in Mannheim – mit bis zu 12 Pferdestärken – weiter variiert.

Nun erwies sich Karl Benz, der Erfinder des „Selbstfahrers“, als Gegner des Geschwindigkeitsrausches der Herrenfahrer. In seinem ersten Zeitungsinterview sagte er 1909: „Dies schien uns geradezu enorm und wir betrachteten jeden, der einen 12 HP kaufte, für einen, der mit seinem Leben und seinen geraden Gliedern spielte ... Nichts hat meiner Ansicht nach der ganzen Bewegung so geschadet, wie die enormen Schnelligkeiten, und wie viele Leute sind ihr nicht schon zum Opfer gefallen. Auch heute noch ist es meine feste Überzeugung, daß die starken Wagen ein Malheur für den Automobilmismus und überflüssig für die Menschheit sind. Hätten wir Straßen darnach, so wäre gegen die schnellen Wagen nichts einzuwenden, aber unsere modernen Landstraßen sind für den Trott der Pferde, nicht aber für das Tempo der Schnellzugslokomotive gebaut.“



Das 1906 in Ladenburg errichtete Automobilwerk ist auch heute noch in Familienbesitz und beliefert das Omnibuswerk in Mannheim.



Benz-Söhne-Wagen 10/18 PS vor der Ladenburger Villa. Von rechts: Karl Benz, Eugen Benz, Clara Benz-Unger. In der Fondmitte: Berta Benz. Die Ladenburger Firma hatte Benz 1903 aus Ärger über die neuen Teilhaber in Mannheim gegründet.

Seine Einstellung gegenüber der automobilen Raserei änderte er auch später nicht: „Eine Geschwindigkeit von 50 km sollte die höchste sein, die überhaupt gefahren werden sollte“, befand er im Jahr 1913.

Karl Benz' Geschick ist ein klassisches Beispiel dafür, wie schnell die einmal demonstrierte Problemlösung der Kontrolle des Technikers entgleitet und zur Ware geworden nach den Vorstellungen der Verkaufsgenies umgemodelt wird. 1903 führten Differenzen mit den neuen Teilhabern seit 1890, vor allem mit Julius Ganß, zum Austritt aus der Mannheimer Firma und dem Neuanfang in Ladenburg. Nach Ganß' Ausscheiden wurde Benz aber wieder in den Aufsichtsrat der alten Firma aufgenommen, nach der Vereinigung auch bei Daimler-Benz. 1924 soll Dr. Ing. e. h. Carl Benz an einen ungenannten Freund geschrieben haben, er sei durch die reichliche Zuwendung vonseiten der Firmen Benz und Daimler der Sorge für die Zukunft enthoben.

Dagegen berichtete der Ladenburger Bürgermeister vor Verleihung der Badischen Staatsmedaille in Gold 1928 an den Landeskommissär: „Die wirtschaftlichen Verhältnisse sind zwar geordnet, doch hat er infolge der Inflation anscheinend sehr viel verloren. Es fällt ihm schwer, seine öffentlichen Abgaben zu entrichten. Wir haben ihn vor zwei Jahren zum Ehrenbürger unseres Städtchens ernannt und sind seinem Wunsche auf Abgabenermäßigung oder Stundung wiederholt schon entgegengekommen. Eine eigentliche Hilfsbedürftigkeit liegt indessen nicht vor, da seine Kinder in guten Verhältnissen leben und den Eltern gegenüber stets hilfsbereit sind. Was die persönlichen Verhältnisse des Herrn Dr. Karl Benz angeht, so dürfte er sowohl körperlich als bis zu einem gewissen Grade auch geistig – was bei seinem Alter begreiflich erscheint – als gebrochener Mann zu bezeichnen sein.“

Sicher hat der Niedergang der Automobilmanufaktur – keineswegs nur in Ladenburg – dem Nestor der deutschen Automobilindustrieschwerzuschaffen

gemacht. Aber ist auszuschließen, daß die von ihm weder vorhergesehene noch gewünschte Entwicklung nicht *auch* eine Rolle spielte? □

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

Karl Benz (tatsächlich Karl Volk): Lebensfahrt eines Erfinders. Leipzig 1925. 2., veränderte Auflage 1942.

Hans-Erhard Lessing: Der Traum vom Selberfahren. In: Räder, Autos und Traktoren. Ausstellungskatalog des Landesmuseums für Technik und Arbeit. Mannheim 1986.

Paul Siebertz: Karl Benz – Ein Pionier der Verkehrsmotorisierung. München 1942. 2., neu bearbeitete Auflage. Stuttgart 1950.

DER AUTOR

Hans-Erhard Lessing, geboren 1938, Prof. Dr. rer. nat., promovierte und habilitierte sich in Physikalischer Chemie. Nach vierjähriger Tätigkeit am Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim betreute er am Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe die begleitende Forschung.

„Jeben Se Jas!“

Wege und Umwege der Kanzlerkarosse „Adenauer 300“

VON CHRISTIANE DIENEL

Eines der Prunkobjekte der Dauer- ausstellung im „Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland“ in Bonn ist Adenauers erster Dienst- mercedes 300. Am 8. Dezember 1951 war das Fahrzeug im Palais Schaum- burg dem Bundeskanzler übergeben worden, seit 8. Dezember 1993 ist es in der Bonner Ausstellung zu bewun- dern.

Das Haus der Geschichte der Bun- desrepublik Deutschland wurde errichtet, nachdem Bundeskanzler Helmut Kohl in seiner Regierungser- klärung vom 13. Oktober 1982 gefor- dert hatte, daß „möglichst bald in der Bundeshauptstadt Bonn eine Samm- lung zur deutschen Geschichte seit 1945 entsteht, gewidmet der Geschich- te unseres Staates und der geteilten Nation“. Die Kanzleridee wurde in den folgenden Jahren zügig umgesetzt. Hauptproblem dabei: die fehlenden Exponate. Seit 1984 wurden also fie- berhaft Objekte gesammelt. Der „Adenauer 300“ kam am 14. März 1989 mit ausführlicher Pressebegleitung nach Bonn zurück und wurde am 8. Dezember, fertig restauriert, im sonst noch nahezu objektleeren Haus der Geschichte stolz präsentiert.

Im April 1951 stellte Mercedes-Benz auf der Automobil-Ausstellung in Frankfurt am Main den neuen „Typ 300“ vor, das größte, luxuriöseste und zugleich schnellste Serienauto, das seit Ende des Zweiten Weltkrieges in Deutschland produziert wurde. Die Entscheidung, mit dem Luxusauto in Serie zu gehen, war in Stuttgart schon 1947 gefallen, angesichts der weitge- hend zerstörten Produktionsanlagen, zerbombter deutscher Städte und all-

gemeiner Armut ein mutiger Ent- schluß. Auch 1951 war vom Wirt- schaftswunder noch nicht viel zu spüren.

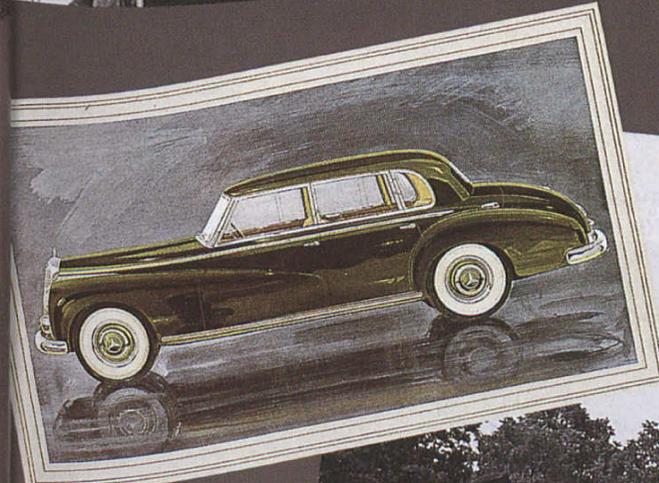
Bundeskanzler Adenauer war von dem Wagen begeistert und ent- schloß sich wohl schon auf der Ausstellung und ohne Probefahrt, ihn als Dienstwagen zu kaufen. Am 8. Dezember 1951 wurde das Auto mit der Fahrgestellnummer 00013/ 51 ausgeliefert.

Die oft berichtete Geschichte, der Kanzler habe sich gegen einen BMW entschieden, weil ihm beim Einstieg zur Probefahrt der Hut vom Kopf ge- fallen sei, ist wohl eine Legende. Trotz späterer, erneuter Anläufe gelang es BMW nicht, in die prestigeträchtige Marktnische der Kanzlerwagen vorzu- stoßen. Adenauers persönlicher Referent Hans Kilb, ein Autonarr, dem Daimler-Benz – vom Spiegel immer wieder heftig angeprangert – gerne Leihwagen zur Verfügung stellte, inter- essierte sich zwar im November 1955 sehr für den Prototyp eines reprä- sentativen BMW 505, doch nach zwei Probefahrten rieten Referent Kilb und Chauffeur Klockner ihrem Diensther- ren schließlich dazu, wieder einen neu- en Mercedes 300 zu erwerben. Darauf- hin, so heißt es, ging der BMW 505 nicht in Serie.

Der Mercedes 300 war 1951 ein Spit- zenprodukt deutscher Automobil- technik: Sein 6-Zylinder-Reihen-Mo- tor erzielte mit einem Hubraum von 2996 Kubikzentimetern eine Leistung von 115 PS bei 4600 Umdrehungen pro Minute. Der Wagen maß 4,95 Meter und wog 1700 Kilogramm. Er be- schleunigte von 0 auf 100 Kilometer pro Stunde in 18 Sekunden und er- reichte eine Höchstgeschwindigkeit



Konrad Adenauer während seines Moskaubesuchs 1955.



Werbeprospekt für die Typ 300-Limousine, Baujahr 1951.



Kraftfahrzeugbrief

Amtliches Kennzeichen des Kraftfahrzeugs:

BR-H 178

Bonn

Das Fahrzeug ist heute mit dem amtlichen Kennzeichen zum Verkehr zugelassen worden für:

Name: Bundeskanzleramt
(Bei Eigennamen: Vorname)

Beruf, Gewerbe, Stand:

Wohnort: Bonn
Koblenzer Strasse

Strasse, Haus-Nr.:

Standort des Fahrzeuges (Nur bei gleichem Wohnort):
Bonn
Der Oberstadtdirektor
I. Straßenverkehrsamt (100)

(Unterschrift)

Eingetragen, den

Sammelstelle für Nachrichten über

(Stempel)

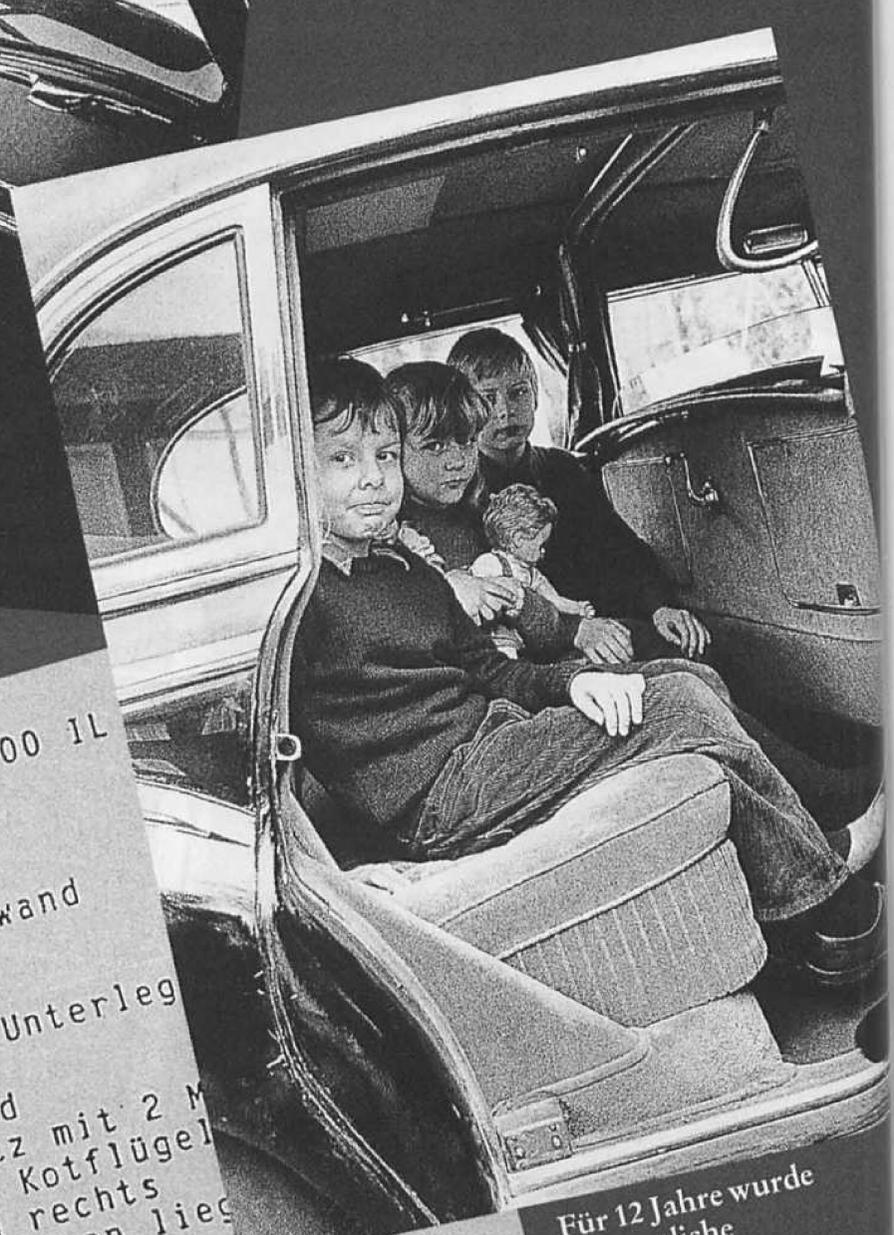


Auch wenn Konrad Adenauer mit der Bahn unterwegs war, reiste sein Dienstwagen mit.

Abb.: Skibowski, Bonn (l.o.); Haus der Geschichte, Bonn (r.o., r.u.); Mercedes-Benz AG (M., l.u.)



Nach der Rückholung aus den USA waren umfangreiche Restaurierungsarbeiten erforderlich.



Für 12 Jahre wurde die stattliche Limousine zur Spielwiese der Schottelius-Kinder.

Sonder-Ausstattung: zu Komm.Nr. 320 211 Typ 300 1L

1. Zwischenwand mit Kurbelfenster (Sigla)
2. 2 Klapptische rechts und links an der Mittelwand
3. Fahrer- und Fondtürenfenster aus Sekurit-Glas
4. 2 Leselampen links und rechts im Fond
5. Steilermachen der Fußauflage im Fond durch Unterlegung durchgehende Nadelfilsschicht
6. 15 mm starke Haltestangen an der Mittelwand
7. Telefon vom rechten Fondsitz zum Fahrersitz mit 2 M
8. Standartenhalter auf dem rechten vorderen Kotflügel
9. aufknöpfbare Kopfstütze im Fond links und rechts
10. 2 Halteschlaufen an den oberhalb der Fondtüren liegenden Haltestangen
11. Armlehnen an den Fondtüren je eine Klapptasche
12. Armlehnen an den Fondtüren verbreitert und tiefer gesetzt als normal
13. Springvorhang am Rückwandfenster
14. durch den Trennwand einbau bedingt statt der serienmäßigen durchgehenden Mantelstangen je eine linke und rechte Mantelstange im Fahrerraum
15. Mantelstange im Fondraum
16. Vorhänge an den Fondtüren
17. Bereifung: Continental
18. zweites bereiftes Reserverad
19. bedingt durch Trennwand einbau um 20 mm kürzerer Lenkstock
20. 2 Scheinwerfer in der Motorhaube
21. Steinschlaggitter an der Front
22. und Karosserierückwand
23. Becker-Radiogerät
24. Frostschutz bis - 20°C

Si., den 8.12.1951.

Gegenüber dem Serienfahrzeug erhielt der Kanzler-Mercedes eine Sonderausstattung.



... der Adenauer 300 im Haus der Geschichte in Bonn zu besichtigen.

von 160 Kilometern pro Stunde. Gegenüber dem Serienfahrzeug erbat sich der Bundeskanzler eine Sonderausstattung: eine Zwischenwand mit Kurbel Fenster zwischen Fond und Fahrer, Klappische, Leselampen. Die Sicherheitsbeamten forderten ein Funktelefon und ein zweites bereiftes Reserve rad. Für seine Bequemlichkeit wünschte Adenauer eine durch Nadelfilz steilere Fußauflage im Fond und erhöhte Armauflagen.

Warum entschied sich Adenauer für einen *Mercedes 300*? Technische Gründe und vor allem die Geschwindigkeit des Wagens spielten sicher eine Rolle. Regelmäßig soll sich Adenauer an seinen langjährigen Fahrer gewandt haben: „Klockner, können Sie mich schneller fahren?“ Des Kanzlers „Jeben Sie Jas!“ wurde sprichwörtlich.

Daß die Lust an der Repräsentation eine fast noch bedeutendere Rolle spielte, zeigen zwei Episoden. Zum einen ermolgte sich Adenauer das Dienstkennzeichen 0 – 002, obwohl ihm nach dem Bundespräsidenten, der das Kennzeichen 0 – 001 hatte, und dem Bundestagspräsidenten nur 0 – 003 zugestanden hätte. Der Bundestagspräsident schuf dann für sich die Nummer 0 – 1. Alle folgenden Kanzler blieben dann bei 0 – 002, bis die besonderen Kennzeichen aus Sicherheitsgründen abgeschafft wurden. Zum anderen erließ der Bundeskanzler, gleich nachdem er seinen Wagen erhalten hatte, Order, die anderen Minister möchten „bei der Bestellung des neuen *Mercedes 300*“ aus „Gründen der demokratischen Optik“ zurückhaltend sein. Denn der Kaufpreis für die Kanzlerkarosse betrug 1951 etwa 20 000 DM und entsprach damit fast 60 durchschnittlichen Monatsgehältern.

Bundesfinanzminister Fritz Schäfer, der als erstes Kabinettsmitglied bereits seinen „300“ bestellt hatte und danach erst das Rundschreiben erhielt, versteckte sein Auto daraufhin wochenlang in seiner Kölner Privatgarage und benutzte es für Fahrten außerhalb des Regierungssitzes, für die tägliche Strecke Köln–Bonn hingegen erst, als auch Wirtschaftsminister Ludwig Erhard, Innenminister Robert Lehr und SPD-Vorsitzender Erich Ollenhauer *Mercedes 300* fuhren.

Konrad Adenauer nutzte den *Mercedes 300* dienstlich und privat und rollte mit ihm in fünf Jahren stattliche

157 000 Kilometer. Anders als für den derzeitigen Kanzler, spielten Flugzeug und Hubschrauber für Adenauers Terminpläne noch keine Rolle. Er fuhr entweder direkt mit dem Auto, oder – auch sehr häufig – mit der Bundesbahn. Weil der Kanzler aber auch vor Ort aus Sicherheitsgründen nicht ohne seinen *Mercedes 300* sein konnte, wurde ein Bundesbahnwaggon, der zu Görings Sonderzug im Zweiten Weltkrieg gehörte, reaktiviert und eigens mit einer Drehbühne und Rampe ausgerüstet, um das Gefährt im Kanzlersonderzug problemlos mitzunehmen.

Auf diese Weise nahm der *Mercedes 300* an der Neun-Mächte-Konferenz in London vom 28. September bis 3. Oktober 1954 teil, obwohl der deutsche Botschafter in London, Schlange-Schöningen, seinen eigenen *Mercedes 300* zur Verfügung gestellt hätte. Bissig kommentierte die *Westfälische Rundschau*: „Können wir denn unserem Regierungschef zumuten, den liebgewordenen eigenen *Mercedes* zu Hause zu lassen und den Wagen eines Botschafters zu benutzen?“

Noch spektakulärer war der Moskau-Besuch im September 1955, bei dem Adenauer die Freilassung der letzten deutschen Kriegsgefangenen erreichte. Im diplomatischen Sonderzug reiste der treue Dienstwagen mit und rollte dann zum Staunen der Moskauer Bevölkerung vom Bahnhof bis zum Kreml.

Ideologisch stand der schmucke Dienstwagen für das Bestreben der jungen Republik, wieder gleichberechtigt an der Weltpolitik teilzunehmen. Das repräsentative Auto aus deutscher Nachkriegsproduktion zeigte stolz das Können deutscher Autobauer; Eleganz, schwarzer Lack und viel Chrom vermittelten Wirtschaftswunderzuversicht.

Im Mai 1956 wurde der „Adenauer 300“, wie der Fahrzeugtyp inzwischen allgemein hieß, durch einen neuen Kanzlerwagen derselben Baureihe ersetzt. Er blieb noch drei Jahre in der Fahrbereitschaft des Bundeskanzleramtes und wurde danach behördenintern meistbietend zum Kauf angeboten. Der junge und jungverheiratete Landgerichtsrat Dr. Harald Schottelius erwarb den Wagen für 1450 DM, sozusagen als Hochzeitsgeschenk. Damit hatte er einen guten Kauf getan: Der *Daimler* transportierte nicht nur die

nach und nach auf fünf Personen anwachsende junge Familie ohne größere Probleme noch zwölf Jahre lang im Alltag und auf weiten Urlaubsreisen, sondern Schottelius konnte ihn auch, als der Wagen Altersschwächen zu zeigen begann, 1971 für 8000 DM an einen Pfälzer Diplomingenieur verkaufen. Weder die *Stiftung Bundeskanzler Adenauer Haus* in Röhndorf noch die Erben Adenauers hatten zu diesem Zeitpunkt Interesse an dem Wagen.

Der neue Besitzer verkaufte den Wagen sehr bald in die USA. Im Dezember 1971 wurde der „Adenauer 300“ eingeschifft, und seine Spuren verloren sich in Kentucky. Offenbar wurde der Wagen dort aber bis 1985 zumindest zeitweise auch als Fortbewegungsmittel benutzt und nicht nur als Sammlerobjekt geschätzt. James Milligan aus Memphis, Tennessee, gelangte in den Besitz des Wagens, weil der Vorbesitzer nur so seine Zahlungsverpflichtungen begleichen konnte. Milligan, der sich für Oldtimer nicht interessierte, aber ein gutes Geschäft witterte, wandte sich an die *Stiftung Bundeskanzler Adenauer Haus*, die das Angebot an das *Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland* weitergab. *Mercedes Benz of North America* bestätigte die Echtheit des Wagens. Zähe Verhandlungen begannen, denn Milligan forderte zunächst 250 000 US-Dollar, schlug dann den Tausch gegen einen fabrikneuen *Mercedes-Benz 300* aus, dachte an Bezahlung in Edelsteinen und willigte schließlich nach über einem Jahr in einen Preis von 40 000 US-Dollar ein.

Restaurierungsfachleute von Mercedes-Benz in Stuttgart und Kassel überholten Karosserie, Fahrgestell, Motor und Inneneinrichtung des Wagens, und seit der Eröffnung des *Hauses der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland* im Juni 1994 ist der „Adenauer 300“, dem der erste Bundeskanzler den Spitznamen gab, wieder in alter Pracht zu bewundern. □

DIE AUTORIN

Christiane Dienel, geboren 1965, Dr. phil., studierte Neuere Geschichte in München. Der Schwerpunkt ihrer Arbeit ist deutsche und französische Sozialgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert.



Das Baron Rothschild'sche Eisenwerk Wittkowitz. Eisen und Stahl waren die Werkstoffe des neuen Zeitalters.

DAS DAMPFSCHNAUBEND TIER

Essay zu Wolfgang Hädeckes Buch „Poeten und Maschinen“

VON HERMANN GLASER

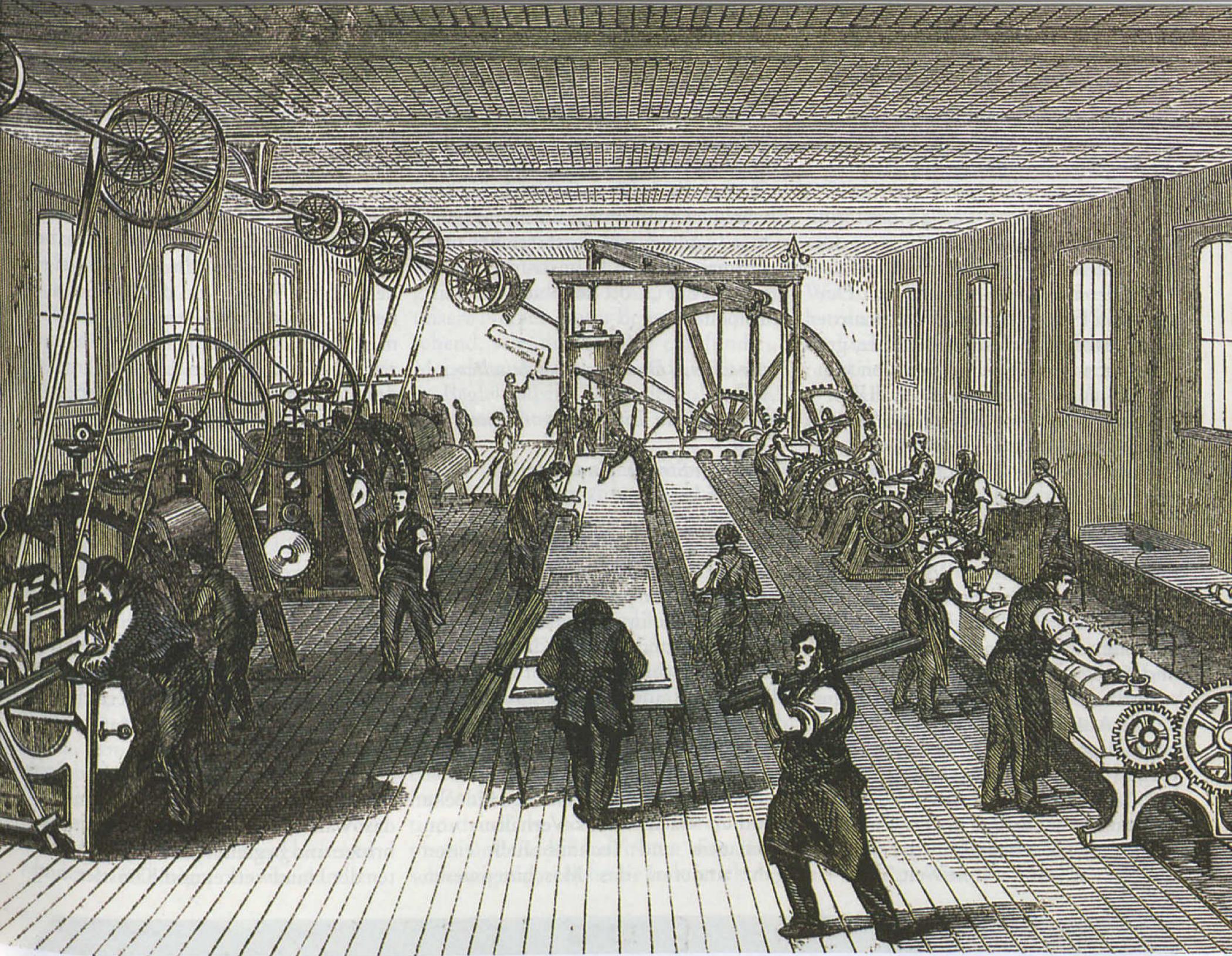
Im 19. Jahrhundert begann in Deutschland der tiefgreifende Strukturwandel von der Agrar- hin zu einer Gesellschaft, die zunehmend von Technik und Maschinenwelt geprägt wurde. Die Reaktionen schwankten zwischen Erschrecken und Staunen, zwischen Zukunftspessimismus und Hoffnung auf das Goldene Zeitalter. Wolfgang Hädecke vermittelt etwas von den Emotionen jener Zeit, wenn er zeigt, wie „Deutsche Dichter als

Zeugen der Industrialisierung“ (Untertitel) auf den Wandel reagiert und ihn in ihrem Werk verarbeitet haben. Hermann Glasers Buchessay gibt einen Überblick.

Das Verhältnis von Romantik und Technik im 19. und angehenden 20. Jahrhundert hat Rainer Maria Rilke, zumindest was das dominante Mentalitätsmuster betraf, in seinen *Sonetten an Orpheus* in der ihm eigenen lyrisch-preziösen Weise resümiert:

*Zwar ist kein Hören heil
in dem Durchtobtsein,
doch der Maschinenteil
will jetzt gelobt sein.
Sieh, die Maschine: wie sie sich wälzt
und rächt
und uns entstellt und schwächt.*

Wolfgang Hädecke, dem ein umfassendes Werk über das Verhältnis von Poeten und Maschinen im 19. Jahrhundert zu danken ist, erwähnt allerdings Rainer Maria Rilke nicht, obwohl doch die



Die Dampfmaschine als zentrale Antriebsmaschine in einer Textilfabrik, Stahlstich um 1862. Die Arbeitswelt verändert sich.

Lebensdaten „passen“ würden und auch die Struktur von dessen Werk die Wehmut spiegelt, mit der romantisches Bewußtsein Technik rezipierte: als Gefährdung beziehungsweise Zerstörung natürlicher und menschlicher Werte. Orpheus klagt über die mit der Industrialisierung heraufziehende Massenswelt.

„Grundlegende Wesenszüge der Romantik – die Harmonie von Natur und Mensch, der Primat von Seele und Gefühl vor den Kräften des Verstandes, Irrationalismus und transzendentaler Idealismus, Verinnerlichung, Individualismus und schrankenloser Subjektivismus, Traum und Nachtbegeisterung – stehen in so krassem, unüberbrückbarem Gegensatz zum Maschinenwesen, daß dieses mitsamt seinen wissenschaftlichen, philosophischen, wirtschaftlichen Voraussetzungen, Begleiterscheinungen und Folgen bei deutschen Romantikern nur Abwehr und Widerstand hervorrufen kann – ja:

große Ziele und Leitideen der romantischen Schule erscheinen wie Schutzwälle, wie Gegenströmungen gegen die hereinbrechende industrielle Moderne: die organische Natur-, Staats- und Geschichtsauffassung, die Sehnsucht nach einem neuen Goldenen Zeitalter, die Glorifizierung des Mittelalters, die innige Religiosität, die Poesisierung und Romantisierung von Mensch, Leben und Wissenschaften, die progressive Universalpoesie gegen die Prosa des Lebens.“

Begreift man „romantisch“ nicht nur im engeren Sinne als eine literarhistorische, sondern als eine im Menschen grundsätzlich angelegte anthropologische Kategorie, so wird das neuzeitliche Verhältnis zur Technik in diesem Sinne bereits sehr früh „präfiguriert“: durch die Zivilisationskritik eines Jean-Jacques Rousseau, dessen Nachfolger im Geiste dann vor allem dem Topos „Stadt“ die „Rückkehr zur Natur“ entgegenstellten.

Der früheste deutsche Text, der einen geschlossenen Natur-Raum als Gegenraum zur Gesellschaft thematisiert, ist Albrecht von Hallers *Die Alpen* von 1729. Unter dem Titel „Berg- und Alpen-Mythos: Utopischer Ort – Schöne Aussicht – Leerer Raum“ ist Götz Großklaus dem in die spätere Technikfeindschaft einfließenden topographischen „Kontrast-Denken“ nachgegangen: Die Naturgesellschaft, die zum Beispiel den Naturraum der Alpen bewohnt, verbleibt in einem Zustand zyklischer Ruhe, zyklischen Gleichgewichts – in einem geschichtslosen Zustand der Wiederkehr, nicht fortgerissen in die Bewegung irgendeines Fortschrittes. „Der Modellentwurf konstruiert anhand von Realdaten das Bild einer Ursprungsheimat des menschlichen Geschlechtes und legt nahe, zukünftig dorthin zurückzukehren und den gegenwärtig spätfeudal beherrschten Gesellschaftszustand zu überwinden;

insofern hat dieser mit Haller einsetzende Natur-Diskurs eine emanzipativ-progressive Funktion.“

Neben London, über dessen großstädtische Turbulenz Georg Christoph Lichtenberg fasziniert berichtete, wurde vor allem Paris als Zentrum zivilisatorischer Dekadenz angesehen. Der Held von Heinrich Claurens Trivialroman *Mimili*, preußischer Offizier, gelangt nach den Befreiungskriegen von 1813/14 aus der „sogenannten Hauptstadt der Welt“, dem „lärmenden“ Paris, in die „ewige Welt der Bergnatur“, die Schweizer Bergwelt. Nach dem antizivilisatorischen „Modell“ Natur versus Gesellschaft, Ewigkeit versus Zeitlichkeit, Berg versus Niederung, Oben versus Unten, Gut versus Böse wird das einfache Leben idealisiert: „Der Senner war arm, wie alle seinesgleichen. Er bot mir frisches Heu zum Lager und Milch und Käse zum Abendbrot an. Ich dankte ihm und eilte zur Hütte hinaus, um keinen Augenblick, solange es noch Tag war, den großen, den unbeschreiblichen Genuß zu verlieren, den hier die Natur bot. Ich legte mich auf die blühenden Matten und schwelgte in der schönsten Freude des Menschen, in der Freude über Gottes wundervolle Welt.“

Damit war das Leitmotiv eines bestimmten Genres von Anti-Stadt-Dichtung vorgegeben; sie entwickelte sich auf banaler wie elaborierter Ebene. Die Stadt wurde als industrialisiertes, verelendetes, lasterreiches und profitorientiertes Monstrum angeprangert; der „Gott der Stadt“ war ein „Moloch“:

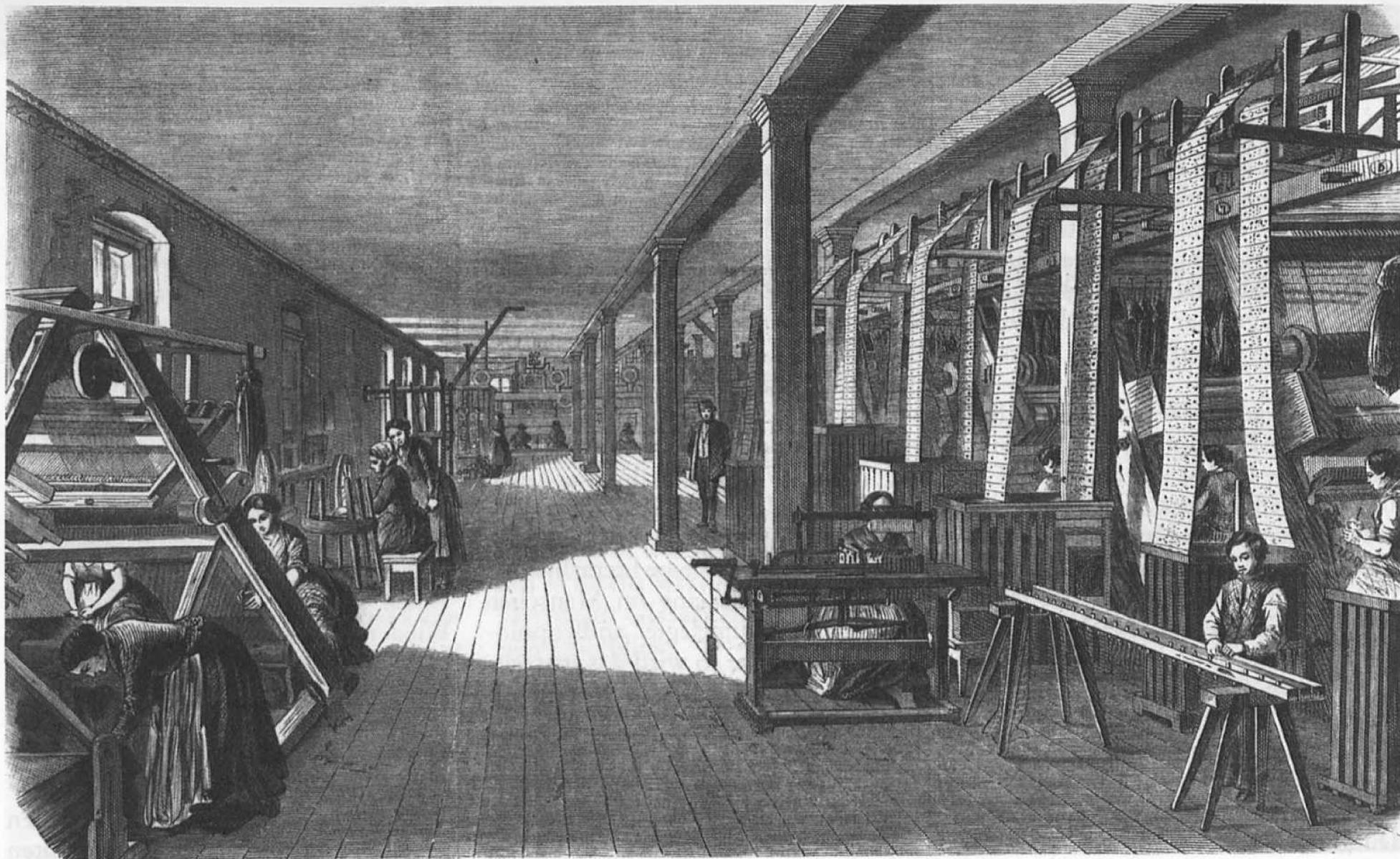
*Er streckt ins Dunkel seine Fleischerfaust.
Er schüttelt sie. Ein Meer von Feuer jagt
durch eine Straße. Und der Glutqualm braust
und frißt sie auf, bis spät der Morgen tagt.*
Georg Heym

Demgegenüber pries die Heimatdichtung, die dann im Nationalsozialismus zum „Blut-und-Boden-Kult“ wurde, die Reinheit und Ehrlichkeit der ländlichen Welt – eine fatale Vereinseitigung des Welt-Bildes, die damit auch differenzierende Naturdichtung ideologisch verstellte.

Nun zeigte freilich – wie Hädecke deutlich macht – das Verhältnis von Romantik und Technik auch einen ganz anderen, das Maschinenwesen

aufwertenden Aspekt. Friedrich von Hardenberg, bekannt unter dem Namen Novalis, der nach dem Studium an der Bergakademie Freiberg in der Weißenfelder Salinenverwaltung bald in führender Stellung arbeitete, habe während seiner gesamten Amtstätigkeit an der Vision von der Vereinbarkeit der scheinbar heterogensten Elemente, der psychisch-geistigen, dichterisch-philosophischen Innenwelt und der praktisch-technischen Arbeits-Außenwelt, unbeirrbar festgehalten und diese Einheit zu leben versucht. Offensichtlich unter dem Eindruck seiner alltäglichen Erfahrung revidierte er sogar ein früheres apodiktisches Urteil über die Unvereinbarkeit von Poesie und Ökonomie: „Auch Geschäftsarbeiten kann man poetisch behandeln. Es gehört ein tiefes poetisches Nachdenken dazu, um diese Verwandlung vorzunehmen. Die Alten haben dies herrlich verstanden. Wie poetisch beschreiben sie Kräuter, Maschinen, Häuser, Gerätschaften etc.“

Am Ende der *Lehrlinge von Sais* rühmt Novalis den geraden Sinn, den das wahre Naturverständnis hervorbringe und begleite: „In den Werkstätten der Handwerker und Künstler, und



Jacquardmuster-Webstühle in der Fabrik Gevers & Schmidt, Schlesien um 1858. In Schlesien kam es zu Aufständen.

da, wo die Menschen in vielfältigem Umgang und Streit mit der Natur sind, als da ist beim Ackerbau, bei der Schifffahrt, bei der Viehzucht, bei den Erzgruben und so bei vielen andern Gewerben, scheint die Entwicklung dieses Sinnes am leichtesten und öftersten statt zu finden.“

Was den Topos Stadt betraf, so wurde dieser ebenfalls „doppelwertig“ begriffen: Dem Stadt-Fluch entsprach die Stadt-Sucht; man war durchaus auch in den Asphaltstädten daheim. Bei Alfred Döblin ist die Großstadt zwar ein modernes Babylon, ihr Leben zwielichtig; der Himmel blickt auf „dunkle Stätten der Menschheit“. Zugleich aber ist sie als Raum von lauter gleichzeitigen Geschehnissen und Sachverhalten, Eigenschaften und Beziehungen – ein Faszinosum. Dichtung, Kunst, vor allem auch der Film werden durch die „Symphonie der Großstadt“ in rhapsodische Bewegung versetzt.

Die Handlung des gleichnamigen Films von Walther Ruttmann beschrieb Kurt Pinthus, wichtiger Vermittler der stadt-ambivalenten expressionistischen Dichtung, mit den Worten: „... rapidestes Simultangeschehen, rapideste Bildfolge, als ineinander-

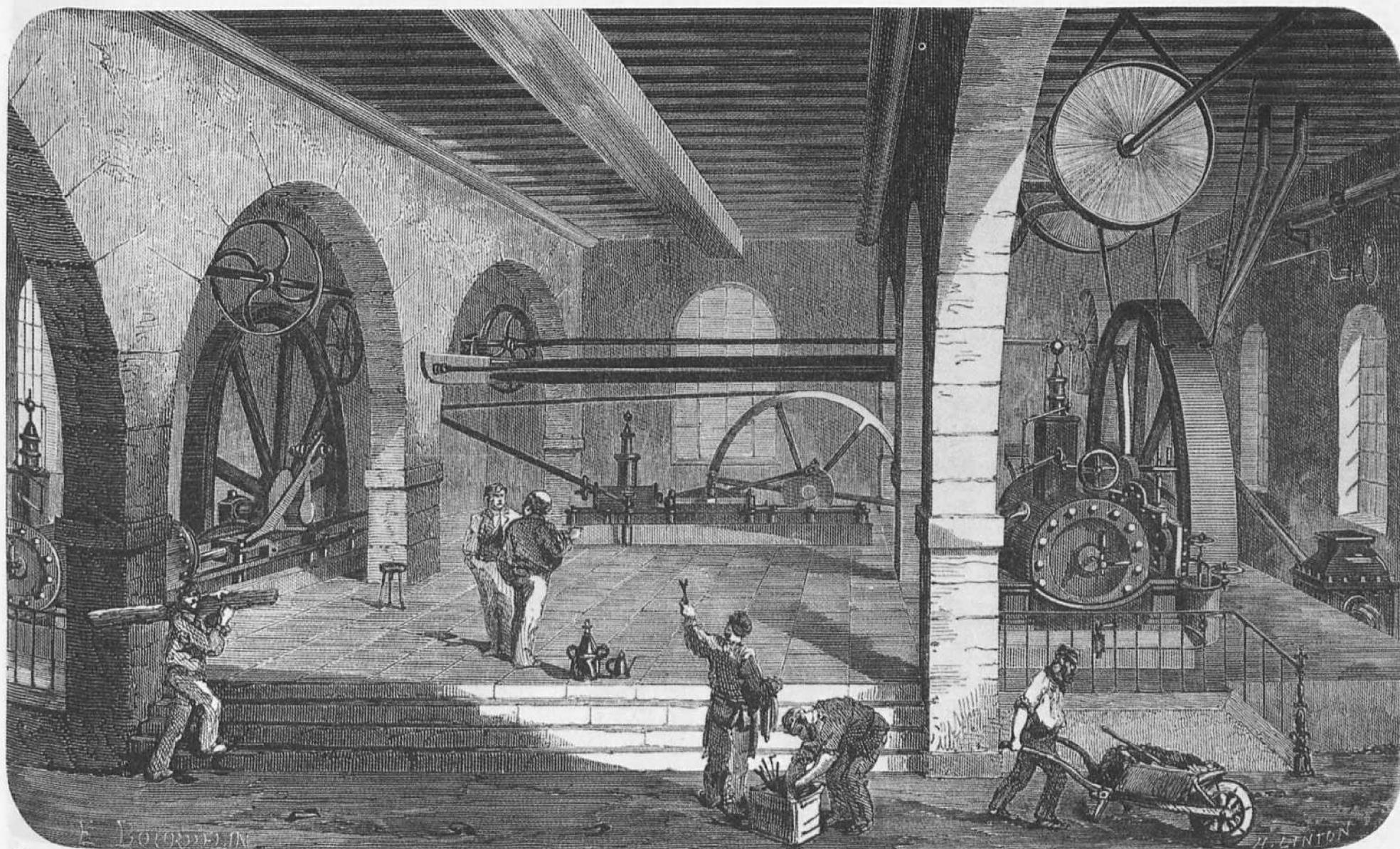
durcheinander kopiertes, zuckendes Hin und Her, Querhindurch, Drüberweg. Nichts ist gestellt, alles erhascht. Bald mit tückischer Beobachtung die Einzelperscheinung rasch enthüllend, bald, wie mit rasendem Besen zusammengefeht, tausend Erscheinungen zugleich heranraffend. Unsere Netzhaut, unsere Nerven, unser Bewußtsein peitschend, wie, durchs Ohr empfunden, Meisels stampfende, rollende, brausende Begleitmusik. Wir sehen plötzlich, was wir nicht sehen, weil wir es täglich sehen.“

Was Pinthus hier beschreibt, ist seit dem Fin de siècle zum zentralen Phänomen der durch die technische Entwicklung geprägten modernen Mentalität geworden: Nervosität nämlich; sie war bewirkt durch die nun enorm ansteigende Verkehrs- und Kommunikationsdichte. Eisenbahn, Straßenbahn, Auto (aber auch Fahrrad), Zeppelin und Flugzeug, Film, Photographie, Telegraphie, Telefon, Postverkehr – zusammen mit der Ausbreitung des elektrischen Lichts sowie den Neuerungen im Zeitungsdruck, zum Beispiel Rotationsdruck –, schließlich Grammophon und Radio bewirkten eine Beschleunigung, welche die Industriekul-

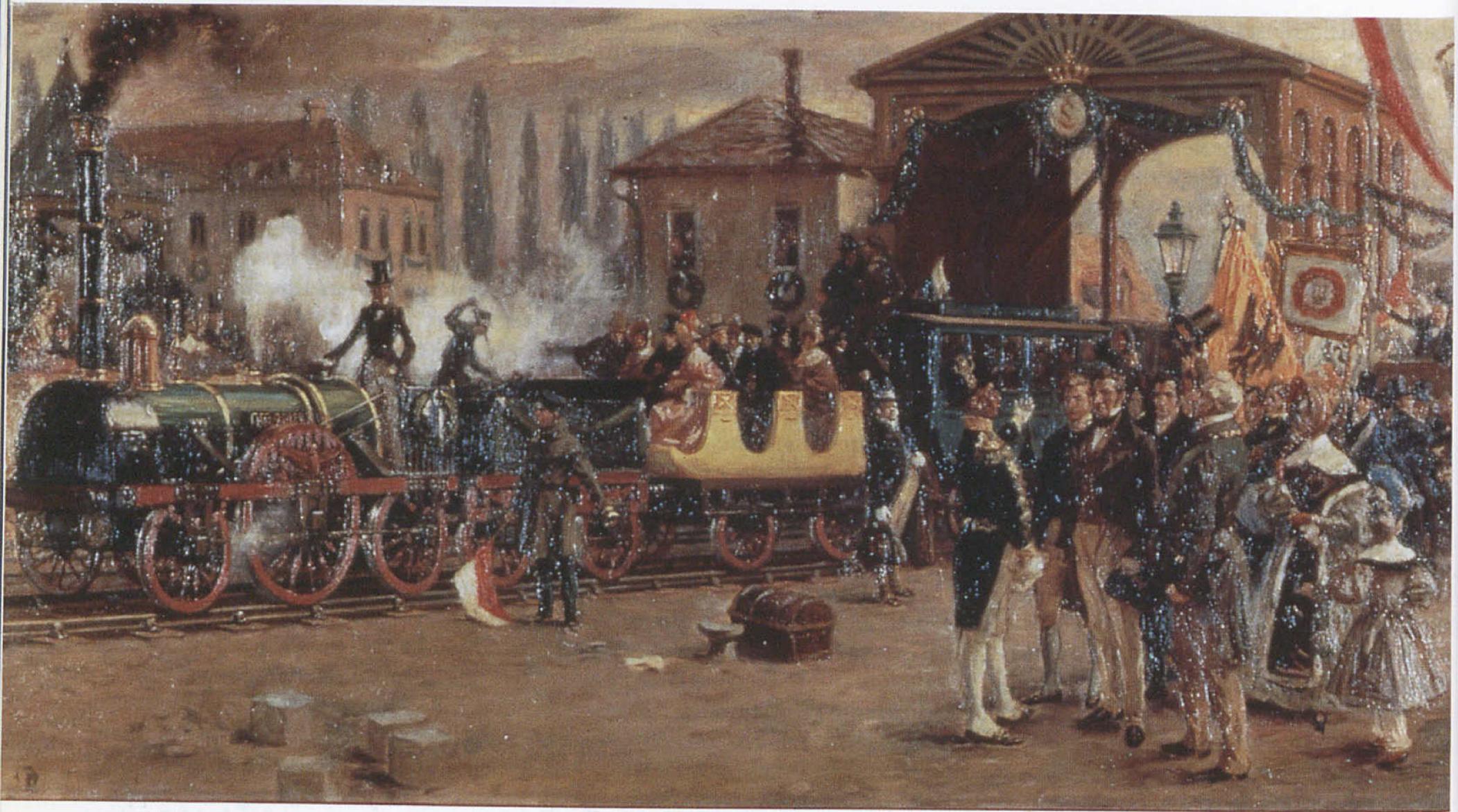
tur, wie sie sich bislang entwickelt hatte, „atomisierte“.

Hinter der scheinbar kompakten Fassade von Materialismus, Positivismus, Kapitalismus entwickelte sich eine geistige, damit auch literarische Sensibilität, welche die Irrungen und Wirrungen, Schwingungen und Turbulenzen der mit dem Ersten Weltkrieg zu Ende gehenden Epoche feinnervig registrierte.

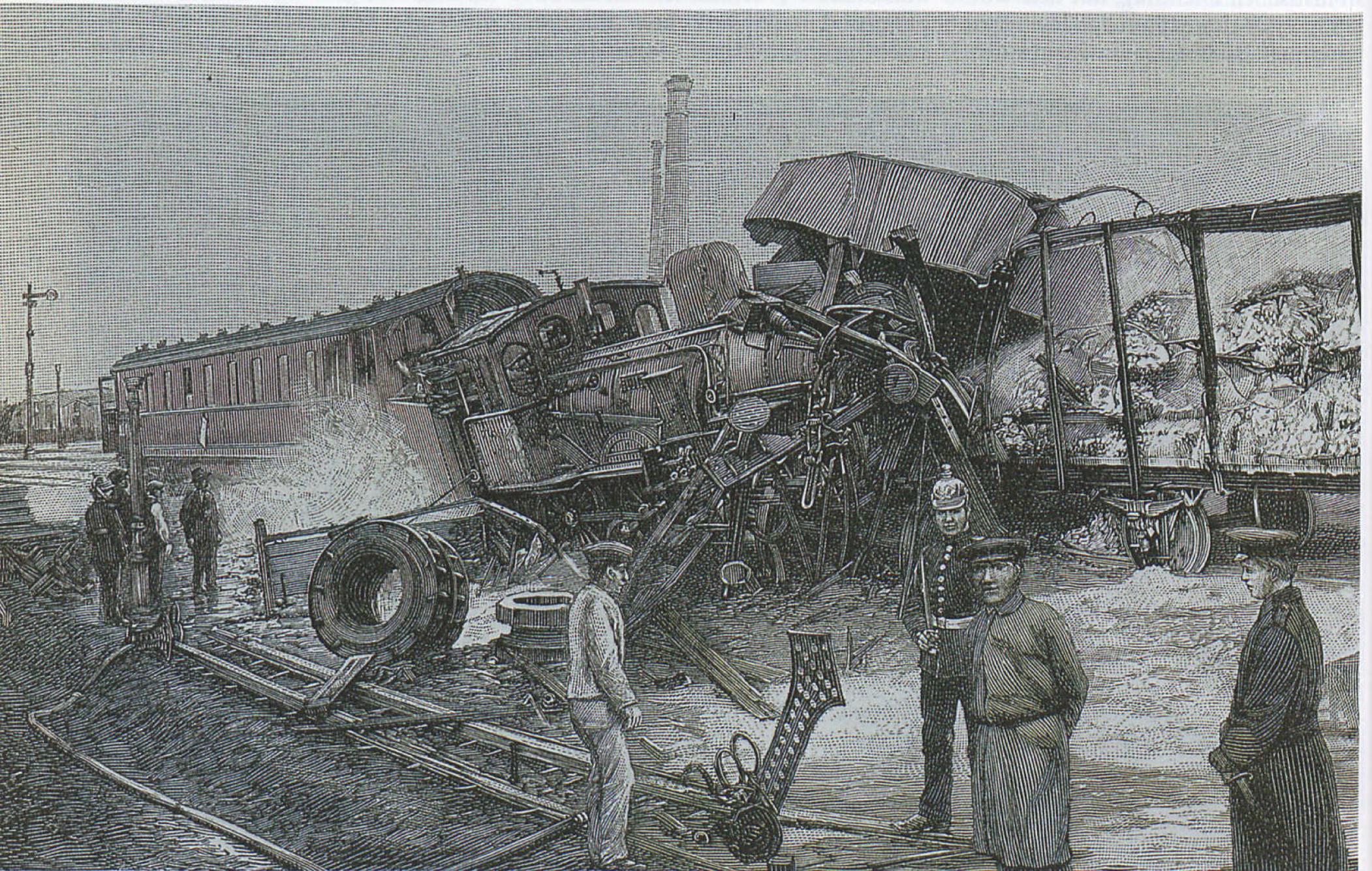
In Rilkes *Aufzeichnungen des Malte Laurids Brigge* wird assoziativ und impressionistisch, in einer das Geflimmer des Films vorwegnehmenden Sprache, die irritierende Großstadtwirklichkeit von Paris eingefangen. „Daß ich es nicht lassen kann, bei offenem Fenster zu schlafen. Elektrische Bahnen rasen läutend durch meine Stube. Automobile gehen über mich hin. Eine Tür fällt zu. Irgendwo klirrt eine Scheibe herunter, ich höre ihre großen Scheiben lachen, die kleinen Splitter kichern. Dann plötzlich dumpfer, eingeschlossener Lärm von der anderen Seite, innen im Haus. Jemand steigt die Treppe. Kommt, kommt unaufhörlich. Ist da, ist lange da, geht vorbei. Und wieder die Straße. Ein Mädchen kreischt: Ah tais-toi, je ne veux plus. Die Elektrische



Dampfmaschinenraum der Papierfabrik in Essonne, Holzschnitt um 1860. Die Medienrevolution war nicht fern.



Eröffnung der ersten Eisenbahn in Deutschland zwischen Nürnberg und Fürth am 7. Dezember 1835, Gemälde von H. Heim, Ausschnitt.



Das Eisenbahnglück bei Bischweiler am 4. Januar 1900. Der Fortschritt zeigte seine Schattenseiten.



„Das Eisenwalzwerk – Moderne Zyklopen“, Gemälde von Adolph Menzel, Berlin 1875. Menzel war einer der frühen Industriemaler.

rennt ganz erregt heran, darüber fort, fort über alles. Jemand ruft. Leute laufen, überholen sich.“

In seiner Schrift *Über die wachsende Nervosität unserer Zeit* (1893) schreibt Wilhelm Erb: „Die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Einzelnen im Kampfe ums Dasein sind erheblich gestiegen, und nur mit Aufbietung all seiner geistigen Kräfte kann er sie befriedigen; zugleich sind die Bedürfnisse des einzelnen, die Ansprüche an Lebensgenuß in allen Kreisen gewachsen, ein unerhörter Luxus hat sich auf Bevölkerungsschichten ausgebreitet, die früher davon ganz unberührt waren; die Religionslosigkeit, die Unzufriedenheit und Begehrlichkeit haben in weiten Volkskreisen zugenommen; durch den ins Ungemessene gesteigerten Verkehr, durch die weltumspannenden Drahtnetze des Telegraphen und Telefons haben sich die Verhältnisse in Handel und Wandel total verändert; alles geht in Hast und Aufregung vor sich, die Nacht wird zum Reisen, der Tag für die Geschäfte benutzt, selbst die ‚Erholungsreisen‘ werden zu Strapazen für das Nervensystem; große politische, industrielle Krisen tragen ihre Aufregung in viel weitere Bevölkerungskreise als früher; ganz

allgemein ist die Anteilnahme am politischen Leben geworden: Politische, religiöse, soziale Kämpfe, das Parteitreiben, die Wahlagitationen, das ins Maßlose gesteigerte Vereinswesen erhitzen die Köpfe und zwingen die Geister zu immer neuen Anstrengungen und rauben die Zeit zur Erholung, Schlaf und Ruhe.“

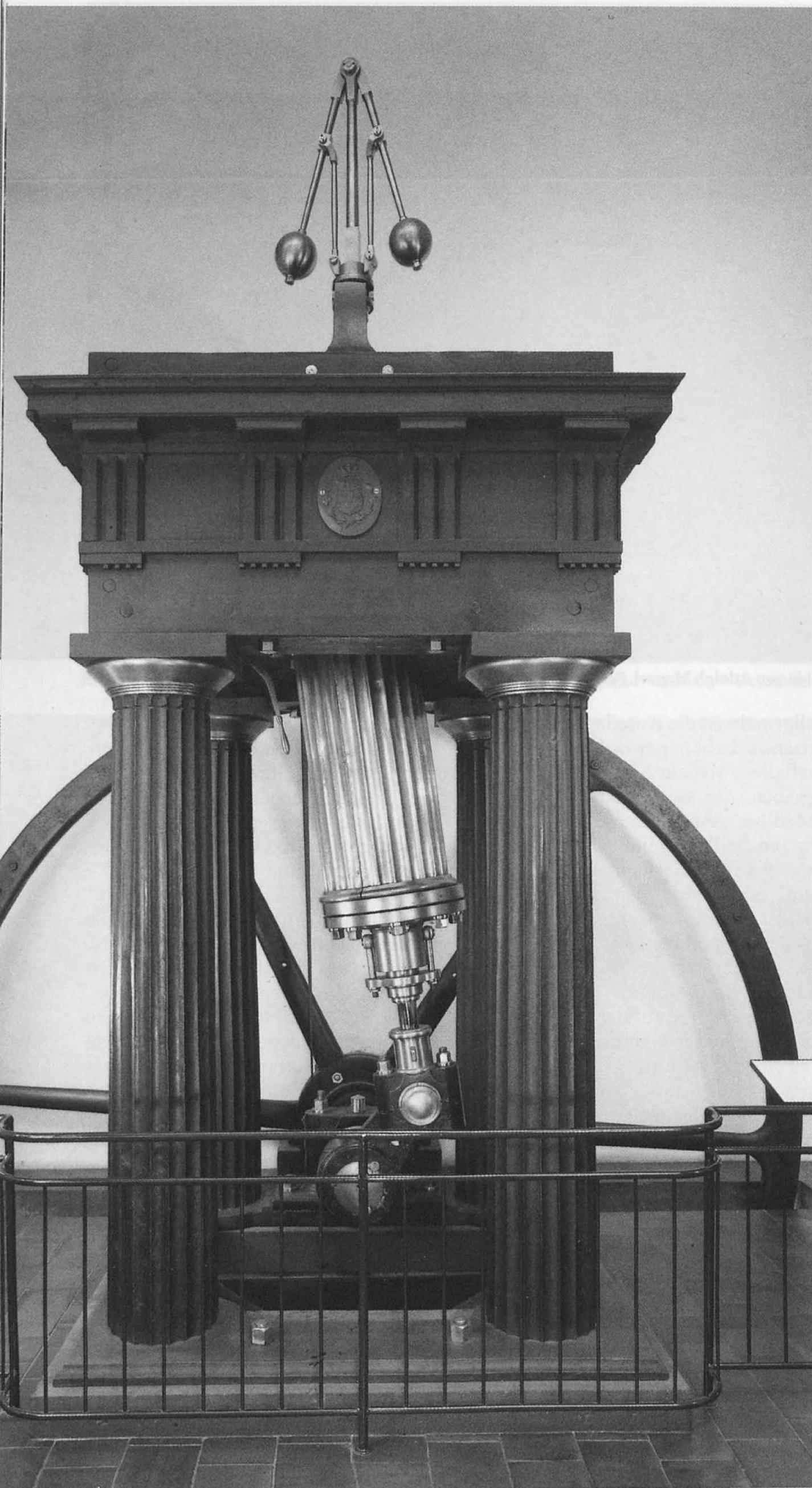
Zeitnot und Hetze auf der einen Seite, Geschwindigkeitsrausch und der Drang, Entfernungen (Räume) rasch zu überwinden, auf der anderen führten zu einem weitverbreiteten „Unbehagen in der Kultur“. Sigmund Freud analysierte, Erb zitierend, diese Grundbefindlichkeit der Epoche in seiner 1930 erschienenen gleichnamigen Schrift. In der letzten Generation hätten die Menschen außerordentliche Fortschritte in den Naturwissenschaften und in ihrer technischen Anwendung gemacht und ihre Herrschaft über die Natur in einer früher unvorstellbaren Weise gefestigt. Die Menschen seien stolz auf diese Errenschaften und hätten ein Recht dazu. Aber sie glaubten nun bemerkt zu haben, daß diese neugewonnene Verfügung über Raum und Zeit, diese Unterwerfung der Naturkräfte – die Erfüllung einer jahrtausendalten Seh-

sucht – das Maß von Lustbefriedigung, das sie vom Leben erwarten, nicht erhöht, sie nach ihren Empfindungen nicht glücklicher gemacht habe.

Im Mittelteil seines Buches – „Sprunghafter Exkurs über Zeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung“ – geht Wolfgang Hädecke den Ursprüngen und der Ausprägung der für die technische Entwicklung des 19. und 20. Jahrhunderts charakteristischen „Zeitherrschaft“ nach:

– Ungeheure Neuerungen zwingen die neuen Fabrikarbeiter unter ein strenges Zeitdiktat; weil die Arbeitsprozesse in der aufkommenden Industrie synchronisiert, weil Gleichzeitigkeit und rationelles Nacheinander kausalabhängiger Vorgänge organisiert werden müssen, wächst an den Maschinen die Macht der Zeit über die Menschen.

– Es nimmt die Macht der Meß- und Zählmaschine Uhr zu. „Sie ist auch das Symbol für den Vorgang der europäischen Modernisierung bzw. für die Beschreibung von Mentalitätsdifferenzen zwischen der alteuropäischen und der modernen Welt ... Umgang mit der Alltagszeit, Uhrenbesitz und Uhrenbenutzung sind Indikatoren von Modernität“ (G. Dohrn van Rossum).



– Die jederzeit meßbare, durch Uhr und Maschine streng geregelte, künstliche, rationelle und unerbittliche Arbeitszeit der Industrie löst in der Fabrik die herkömmliche Natur-Zeit auf; es schwinden die natürliche Zeit der Gestirne, die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter, der Lichttag, der die tägliche Arbeitszeit bestimmt, die individuelle Verfügung über natürlich festgelegte Wirtschaftszeit, wo intensive Arbeit und Müßiggang sich ablösen, es verschwindet die – möglicherweise idealisierte – freie, unbemessene, naturnahe, autonome Zeit des vorindustriellen Menschen; es erhebt sich die erschreckende „Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen“ (Ernst Bloch) von rasend schneller, oft zerstörerischer Industrie-Zeit und der sehr langsamen Zeit-Arbeit der Natur.

– Es erscheint, an der Epochen-schwelle von Aufklärung, Industrieller Revolution, Französischer Revolution, eine neue Zeitordnung, die das Vorbild der Alten abzuwerfen sucht, eine nicht festgestellte, dynamische, zukunfts offene Zeit, scheinbar einmalig und Hoffnung auf Besseres weckend, die Neuzeit: „Die Zeit wird dynamisiert zu einer Kraft der Geschichte selbst“ (Reinhart Koselleck).

– Die Strecken werden weit in unser Jahrhundert gelegt, auch die Luntten, die heute zu explodieren drohen; der Zeit-Pfeil ist abgeschossen und fliegt immer schneller, die Räume schrumpfen, die Zeiten schrumpfen; der Raum und die Zeit werden getötet; die Dampfkraft ist nur der Anfang, die Eisenbahn die starke, schnelle Avantgarde.

Ange-sichts der Erschütterung, welche die beiden Eisenbahnen von Paris nach Orleans und nach Rouen bewirkten, erkannte Heinrich Heine, daß die Elementar-begriffe von Zeit und Raum schwankend geworden seien; die Zeit rolle rasch vorwärts, unaufhaltsam auf rauchenden Dampf-wagen; die abgenutzten Ideale und Helden der Vergangenheit werde man rasch aus den Augen verlieren. „Während aber die große Menge verduzt und betäubt die äußere Erscheinung der großen Bewegungs-

Hochdruck-Dampfmaschine mit schwingendem Zylinder von E. Alban, Plau 1840. Technik zeigte sich zuweilen mit unübersehbaren Zitaten aus dem Repertoire der Kunst.

mächte anstarrt, erfaßt den Denker ein unheimliches Grauen, wie wir es immer empfinden, wenn das Ungeheuerste, das Unerhörteste geschieht, dessen Folgen unabsehbar und unberechenbar sind.“ Da man nun in viereinhalb Stunden nach Orleans und in ebensoviel Stunden nach Rouen reisen könne, sei das natürliche Zeitgefühl versetzt. Berge und Wälder aller Länder rückten auf Paris an; „vor meiner Tür brandet die Nordsee“.

Das neue Zeitgefühl bedeutete eine Ablösung vom Lebensrhythmus der statischen Agrargesellschaft. Angesichts der Verkürzung beziehungsweise Eliminierung des Zwischenraumes, des Raumes zwischen den Orten, des „Reiseraumes“ – auch wenn dieser am Anfang aufgrund der geringen Geschwindigkeit der Eisenbahn noch verhältnismäßig groß war (doch kam es nicht auf die objektive Zeitmessung, sondern auf das psychologische Zeitempfinden an!) –, angesichts solcher Erfahrung bedeutete Unterwegssein vorwiegend Start und Ziel.

Die Bahnen kannten nur Abfahrt, Aufenthalt und Ankunft als Orte, und diese lägen gewöhnlich weit voneinander entfernt. Mit den Räumen dazwischen, die sie voller Geringschätzung durchquerten und die nur einen nutzlosen Anblick böten, verbinde sie nichts, heißt es in einem französischen Text aus dem Jahre 1840. Nach einem Wort von John Ruskin würden die Reisenden nun wie Pakete an ihren Bestimmungsort verschickt. Die Identifikation mit der Landschaft ginge verloren.

Wolfgang Hädecke wendet sich in seinem Eisenbahnkapitel vorwiegend der „ersten Strecke“ zu; hier ist – in positiver wie negativer Sicht – das Verhältnis zur Eisenbahn noch ziemlich eindimensional; auch der Metaphorik der Eisenbahnlyrik, die seit 1830 ungleich stärker als in der Prosa präsent ist, liegen zunächst recht einfache Denkstrukturen zugrunde:

*Ihr Deutsche ebnet Berg und Thal
Für Eure Feuerwagen,
Man sieht auf Straßen ohne Zahl
Euch durch die Länder jagen;
Auch dieser Dampf ist Opferdampf –
Glaubt nicht, daß ich ihn hasse –
Doch bahnet erst in Streit und Kampf
Der Freiheit eine Gasse.*

Georg Herwegh

In biblischer Anspielung wird der Dampfwagen zum Fahrzeug der Apokalypse dämonisiert – das „dampfschnaubend Tier“. Nikolaus Lenaus Gedicht *An den Frühling* mündet zum Beispiel in die Klage, daß der Mensch mit seinen Künsten Himmel und Erde kalt mache, eine gewollt doppeldeutige Formulierung mit Todes-Assoziation, die in der Dampf- und Flugtechnik verbindenden Schlußstrophe kulminiert:

*Fahr zu, o Mensch! treib's auf die
Spitze,
Vom Dampfschiff bis zum Schiff der
Luft!
Flieg mit dem Aar, flieg mit dem
Blitze!
Kommst weiter nicht, als bis zur
Gruft!*

Im Epilog seines Buches, das eine hervorragende Tour d' horizon der sich mit Technik auseinandersetzen Literatur des 19. Jahrhunderts darstellt (aber auch „weiße Flecken“ enthält), kommt Hädecke aufs Fliegen zu sprechen. Und er nutzt diesen Ausblick auf die Technik- wie Kulturgeschichte des 20. Jahrhunderts zu einem kurzen Überflug der von ihm nicht mehr behandelten Literatur: „Weiter steigend, fallend und kreisend, sieht der Flieger vor sich die Schroffen des riesigen Expressionismusgebirges, die Felsen und Täler leuchten in wilden Farben. Wort-Warnsalven hallen in die Ohren einer Menschheit am Kriegsrand, die sich nicht warnen lassen will.“

Langsam anfliegend und sanft anlandend, belauscht der Reisende in einem Ausläufer der Expressionismusberge zwei feldgraue Krieger, Gasmasken umgehängt, Stahlhelme umgekehrt neben sich, die Beine in einem Granatrichter: „Mit heiseren Stimmen, kräftigen Gesten streiten Ernst Jünger und Erich Maria Remarque über Dimensionen und Schrecken der großtechnischen Weltkriege.“

Auch in der Poesie-Landschaft des frühen 20. Jahrhunderts würden die glückseligen Aufschwünge und niederdrückenden Ängste vor der permanenten industriellen Weltrevolution weiter verhandelt. Je näher der Reisende dem Ende des Jahrtausends rücke, desto lauter ertönten die warnenden, abwehrenden Stimmen: „Immer schneller rolle die Weltmaschine im Selbstlauf davon, das technisch-industrielle Syn-

drom wachse ins Hypertrophe; immer komplexer, immer stärker ausdifferenziert, immer abstrakter, unanschaulicher, undurchschaubarer werde die gigantische Apparatur, immer entleener, abgehobener von realer Erfahrbarkeit, ja immer unverständlicher der wissenschaftliche Kontext, der sie trage, immer schwieriger daher das Unterfangen, sie poetisch zu fassen. Stärker denn je sei der Pegasus in der Gefahr, beim Wettlauf mit der unaufhaltbaren Lokomotive, in der fatalen Konkurrenz mit der allmächtigen Koalition zuschanden geritten zu werden; also sei es besser, gar nicht in diese Konkurrenz zu treten.“

Von seinem Beobachtungsposten im Flugpanorama aus, das weite und reiche Text-Territorium der Vorväter überblickend, träumt der Autor von einer Revolution der Poesie, von ihrem Aufschwung zur Höhe der gewaltigen Maschine. Er möchte diese Revolution provozieren – was wohl eine gewisse Selbstüberschätzung ist: spiegelt doch das Buch mehr akribischen Fleiß denn umstürzende Genialität. Aber er hütet sich, sie zu prophezeien, was bei der „Unberechenbarkeit“ von Kunst, Literatur und Kultur klug ist. □

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

- Wolfgang Hädecke: *Poeten und Maschinen. Deutsche Dichter als Zeugen der Industrialisierung.* Carl Hanser Verlag, München 1993.
Hermann Glaser: *Industriekultur und Alltagsleben. Vom Biedermeier zur Postmoderne.* Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main 1994.
Götz Großklaus: *Natur-Raum. Von der Utopie zur Simulation.* Iudicium Verlag, München 1993.

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: „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).



Philipp Lenard (1862–1947)
erhielt für seine Forschungen
zur Kathodenstrahlung
1905 den Nobelpreis für Physik.

STRAHLUNG IM ÄTHER

Blick in die Laborbücher des Physikers Philipp Lenard

VON ANTJE KNIEST UND JOACHIM SEIBERT



Lenard-Röhre mit dünnem Metallfensterchen, um 1892.

Der Nobelpreisträger für Physik des Jahres 1905, Philipp Lenard, hat alle Experimente, die er selbst durchführte, lückenlos in 36 handgeschriebenen Laborbüchern dokumentiert. Sie werden heute in der Sondersammlung des Deutschen Museums verwahrt und durften von den Autoren transkribiert werden. Dadurch ist es möglich geworden, die täglichen, manchmal sogar stündlichen Fortschritte, aber auch die Irrwege und Sackgassen eines Forschers nachzuvollziehen, einem Physiker bei der Arbeit vor 100 Jahren „über die Schulter zu blicken“.

Um das Jahr 1890 schienen manchem Physiker die Grundprobleme der Physik geklärt; der erfolgreiche Münchener Physiker Jolly riet Max Planck einmal ab, sich der theoretischen Physik zu widmen: die Thermodynamik und die kinetische Theorie der Wärme galten als abgeschlossen, die Maxwellsche Theorie des Elektromagnetismus hatte durch die Hertz'sche Entdeckung der elektrischen Wellen 1887 den noch ausstehenden experimentellen Schlußstein erhalten.

Treffender als mit dieser Formulierung Walther Gerlachs läßt sich die Situation der damaligen Physik nicht beschreiben: Die klassische Physik war vollendet und schien die Naturvorgänge vollständig zu erklären. Doch retrospektiv kündigten sich bereits ungeahnte Schwierigkeiten an, denn experi-

mentell arbeiteten die Physiker schon an Phänomenen, die letztlich nicht mit den oben erwähnten Theorien gedeutet werden konnten, wie z. B. die Wärmestrahlung von Körpern und Kathodenstrahlphänomene. Kathodenstrahlen sind beschleunigte Elektronen, die in einer evakuierten Glasröhre aus der Kathode emittiert werden.

Zu den Physikern, die sich dem letzten Problem verschrieben hatten, gehörte auch Philipp Lenard. Die Experimente an Kathodenstrahlröhren stellten einen Höhepunkt seiner Forschungskarriere dar und wurden rund ein Jahrzehnt später mit der Verleihung des Nobelpreises für Physik ausgezeichnet.

Philipp Eduard Anton Lenard wurde am 7. Juni 1862 als Sohn eines Weinhändlers in Preßburg geboren und besuchte dort die Schule bis zum Abitur im Jahr 1880. Er studierte in Wien, Budapest, Heidelberg und Berlin und promovierte 1886 in Heidelberg bei Georg Quincke über die Schwingungen fallender Tropfen. Ein entscheidender Schritt für Lenards Karriere war sein Entschluß, im Frühjahr 1891 eine Assistentenstelle bei Heinrich Hertz in Bonn anzutreten. Hertz hatte seine bedeutenden Forschungen zur

Entstehung der elektromagnetischen Wellen schon hinter sich und experimentierte damals mit Kathodenstrahlen. Er entdeckte im Herbst desselben Jahres, daß sie dünne Metallblättchen zu durchdringen vermögen. In seiner Veröffentlichung gab Hertz lediglich eine kurze Beschreibung seiner Kathodenstrahlröhre. Dennoch ist eine Skizze davon erhalten geblieben, da Lenard später damit arbeitete und er es sich zur Gewohnheit gemacht hatte, jedesmal bei Benutzung eines neuen Röhrentyps eine Zeichnung davon in sein Laborbuch einzutragen (Abbildung 1).

An diesem Beispiel läßt sich erkennen, daß die Laborbücher oft weitergehende Informationen liefern als die gedruckten Veröffentlichungen. Auch sind sie unmittelbar während der Messungen geschrieben worden und darum Zeugnisse aus erster Hand, die direkt der Praxis der Physik entstammen. Sie sind noch keiner Selbstzensur unterworfen, im Gegensatz zu einer Veröffentlichung, in der der Forscher sich und seine Ergebnisse präsentiert, der Kritik der Forschergemeinschaft ausgesetzt, so daß er nur aus seiner Sicht absolut Richtiges publiziert.

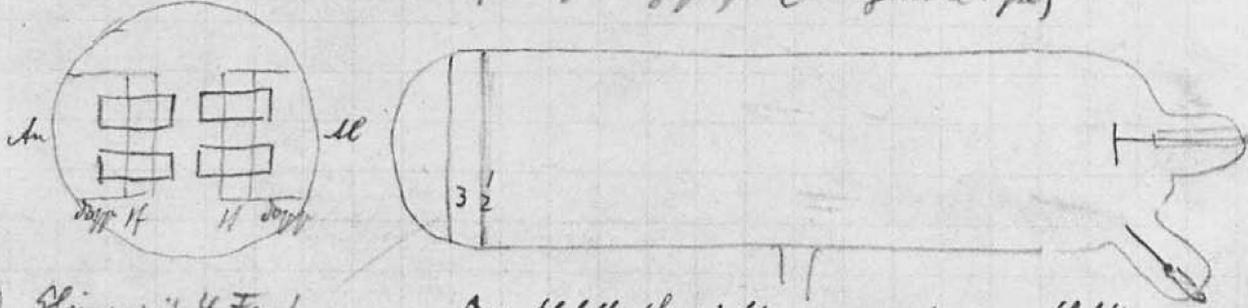
Bevor Lenard mit der Hertz'schen Röhre experimentierte, hatte er bereits wichtige Fortschritte auf dem Gebiet der Durchlässigkeit von Metallen für Kathodenstrahlen erzielt. Sie sollen in den entscheidenden Schritten anhand der Laborbüchernachvollzogen werden.

Lenard berichtet, daß diese Experimente auf eine Aufforderung von Hertz zurückgehen: „Er sagte mir:

Den Kugeln PD). Dabei befördert die Pumpe zwar nichts mehr heraus, aber der Klang ist nicht so hell wie wenn keine Entladungen & zum Versuch der Entladungsröhre schon vorher mit panischer Verding abgebenblauen, zuletzt auch ein Tromp- zuy ohne Entladung Besche, dann Kiste versucht: gehen so gut & wie nur je (Glas G). Nachher Entladung in Besche: 99 wie vorher.

Jan 13

Kur 42) Die Röhre von Tröflet angepumpt (Hagenohle Ppe)



- 1) Glas mit 4 Fenstern
- 2) Metalle
- 3) Urglas

Das Al blt 1/2 nicht genau wie gew Al blt aus
" du . . nicht nach dem Vor drinnen aus, auch
wo von Glas bedeckt (bis auf angegebene Stellen), als
gew Alblt. (Vorher,?)

Abb. 1: Kathodenstrahlröhre von Heinrich Hertz.

Man müßte – und ich möge es eventuell ruhig tun, da er doch verhindert sei – zwei Räume durch ein solches Aluminiumblatt trennen; in dem einen Raum wären die Strahlen zu erzeugen wie gewöhnlich, in dem anderen Raum würden sie dann reiner als je vorher beobachtet werden können, und wenn auch wegen der Zartheit der Blätter wohl immer nur ein geringer Luftdruckunterschied zwischen den Räumen sein dürfte.“

Es gelang Lenard, eine dafür geeignete Röhre aus Glas zu blasen (Abbildung 2), und er führte am 27. Juli 1892 die ersten Experimente mit ihr durch. Im Laborbuch findet sich dazu die Überschrift „Kathodenstrahlen durch Metalle“, die sein neues Arbeitsprogramm direkt widerspiegelt.

Seine Entladungsröhre bestand aus 2 Kammern, die durch ein doppeltes Aluminium-(Al-)Blättchen voneinander getrennt wurden. Im unteren Teil verließen die Elektronen die Kathode K, wurden auf das durchlässige Al-Blatt beschleunigt und konnten mittels eines an einem Platin-(Pt)-Draht aufgehängten Stückes Phosphor (Stück ϕ) nachgewiesen werden. Der Phosphor leuchtete auf, wenn die Elektronen ungehindert auf das Blättchen fielen und verlöschte, wenn sie durch einen Magneten abgelenkt wurden (gestrichelte Linien). Als Ergebnis formulierte Lenard den Satz: „... Kathodenstrahlen gehen in abgeschlossene Räume hinein, die mit dem (Erzeugungsraum) über Entladung keine Verbindung haben.“

Mit drei Punkten \therefore kennzeichnete Lenard durchgehend besonders Bemerkenswertes, so daß man es immer auf den ersten Blick erkennt.

Lenard konnte den von Hertz beobachteten Durchgang von Kathodenstrahlen bestätigen und darüber hinaus erstmals Kathodenstrahlen außerhalb des Entladungsraumes nachweisen. Nach diesem grundlegenden Resultat setzte er seine Forschungen mit der ihm eigenen systematischen Arbeitsweise fort: Er variierte sämtliche ihm experimentell zugänglichen Parameter. Das waren der Druck in der Röhre, die Entfernung des Phosphors vom Fenster und die Nachweismethoden.

Besonders wichtig für seine späteren Experimente war die Veränderung der Dicke der Al-Schicht. Deren Variation war besonders leicht durchzuführen, da Lenard sehr dünnes, zweifach geschlagenes Aluminium verwendete. Er fand am 7. August 1892, daß sogar hinter einer 15fachen Al-Schicht noch eine Wirkung von Kathodenstrahlen nachweisbar war. Diese Stärke entsprach der des einfach geschlagenen Aluminiums für Buchbinderzwecke; darum reiste Lenard in der Zeit zwischen dem 17. August und 19. Oktober 1892 nach Nürnberg, wo er bei der Goldschlägerei J. Trump in der Steinbühlerstraße diese Fertigungszwischenstufe des Buchbinder-Aluminiums erhielt. Er vermutete nämlich, daß solche Schichten dem Druckunterschied zwischen normaler Außenluft und der evakuierten Röhre mechanisch standhalten würden.

Seine Vermutung prüfte Lenard mit der in Abbildung 3 gezeichneten Entladungsröhre experimentell nach. Sie ist glücklicherweise erhalten geblieben und wird heute in der Physikalischen Abteilung des Deutschen Museums ausgestellt. Mit einem Al-Blättchen von 0,00256 Millimeter Dicke gelang ihm nun der entscheidende Schritt: Er legte ein Körnchen Leuchtstoff auf das Aluminium und stellte die Hochspannung an. Das Ergebnis war eindeutig – der Leuchtstoff „leuchtet sehr hell“. Zum ersten Mal werden Kathodenstrahlen in freier Luft nachgewiesen. Diese nun rund 100 Jahre zurückliegende Entdeckung Lenards vom 19.

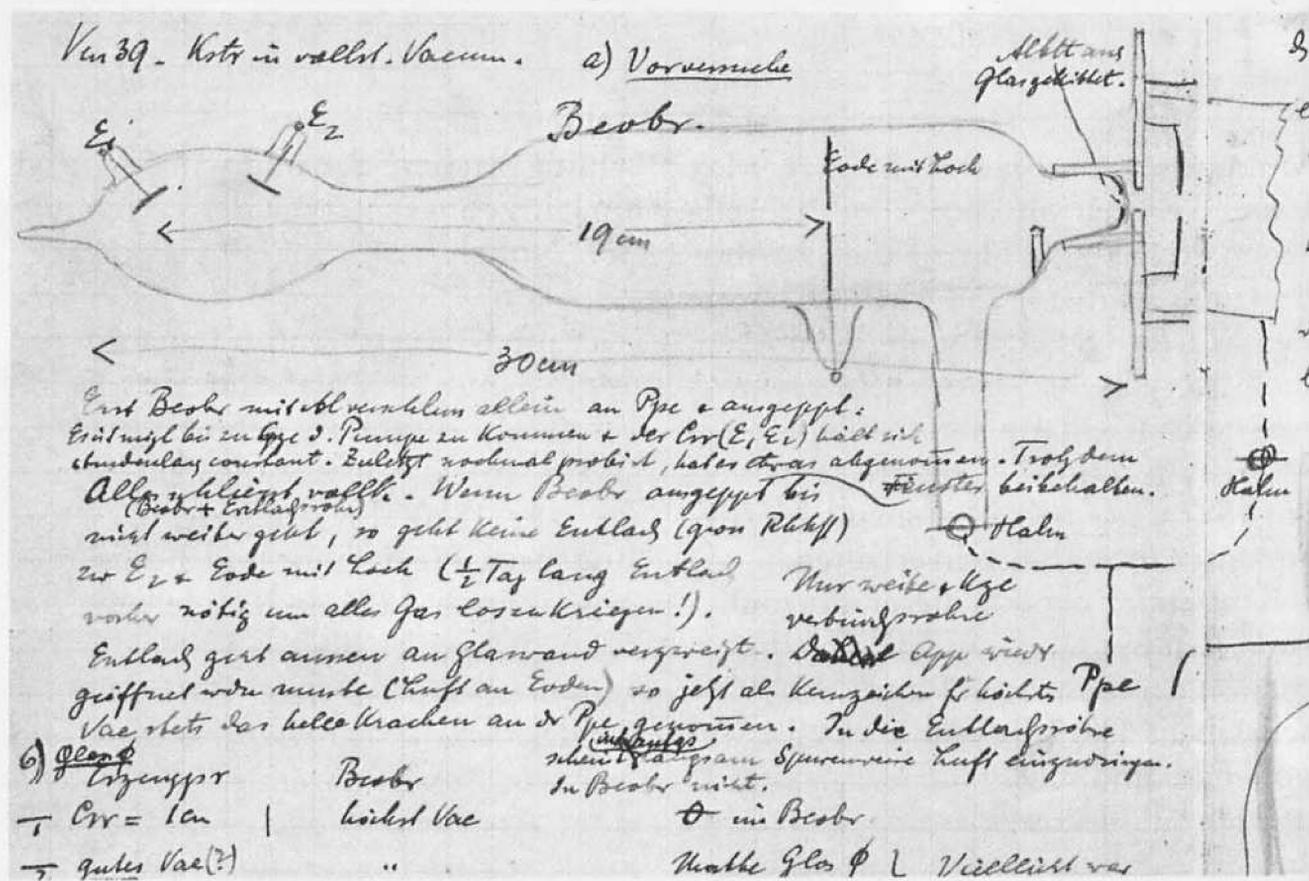


Abb. 4: Apparatur zur Beobachtung von Kathodenstrahlen im vollständigen Vakuum.

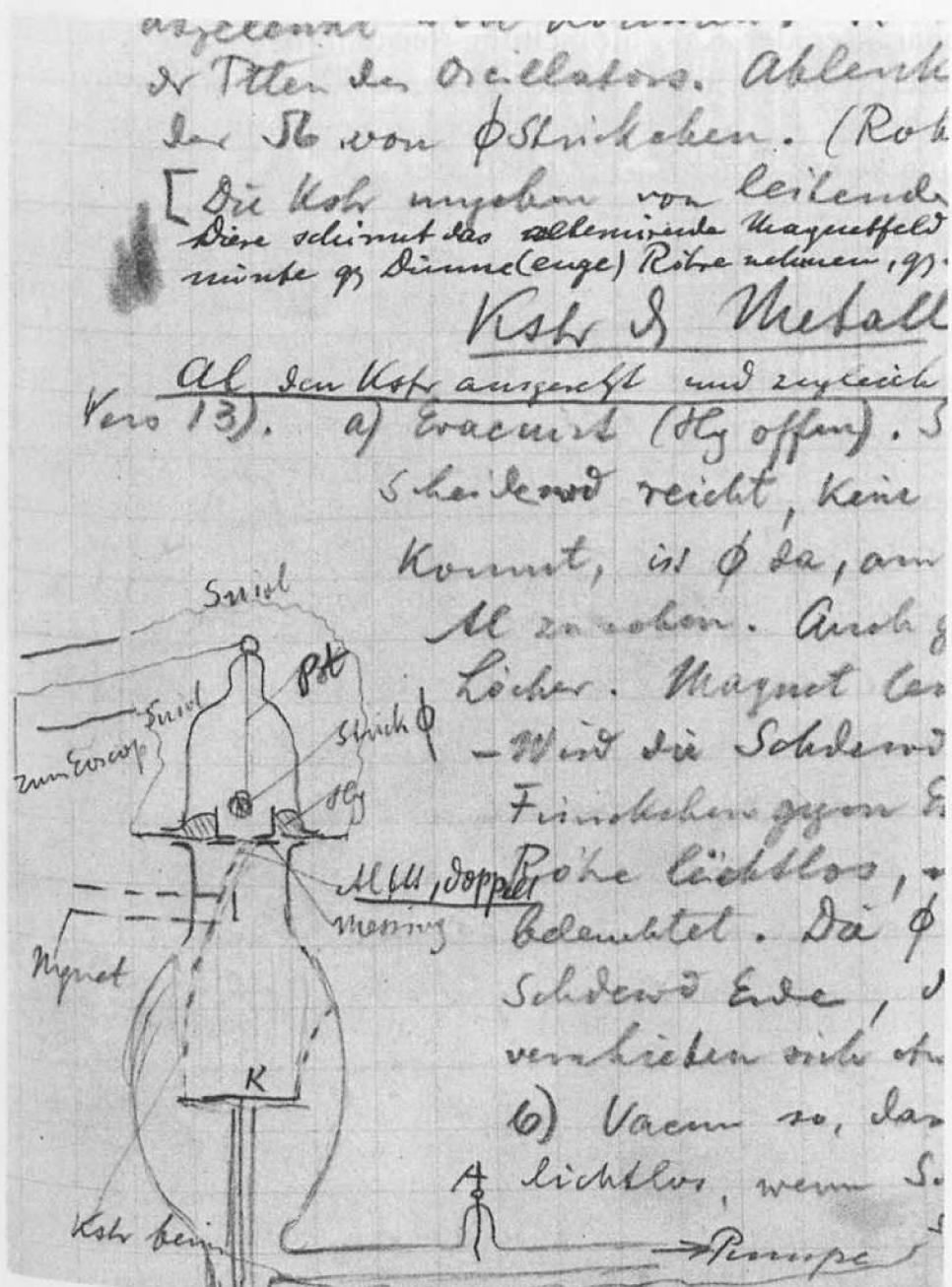


Abb. 2: Zweikammerkathodenstrahlröhre.

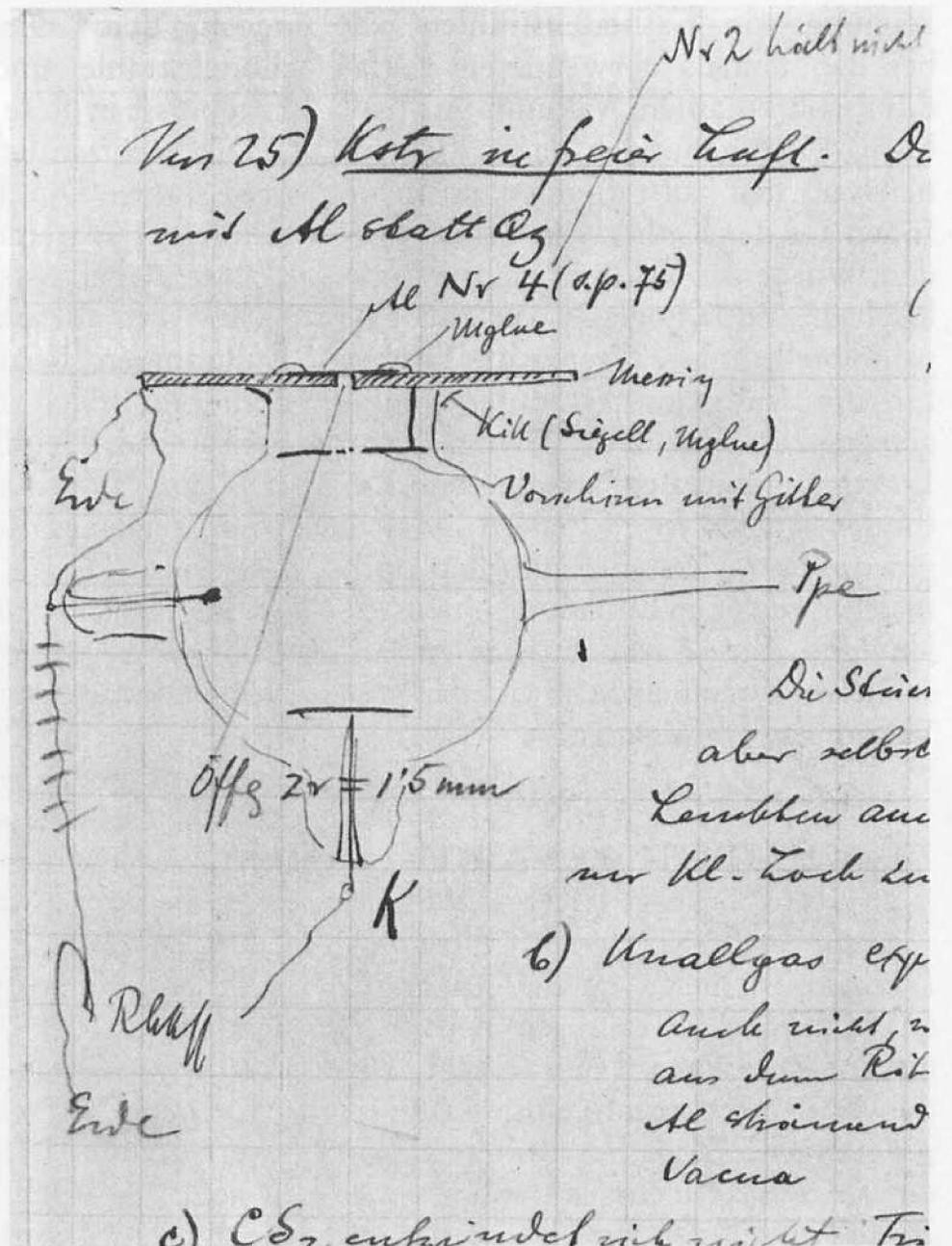


Abb. 3: Ultraviolettlampe mit Aluminiumfenster.

Oktober 1892 ist bis heute mit seinem Namen verbunden; die dünnen Metallblättchen werden „Lenard-Fenster“, die Röhren, die damit ausgestattet sind, „Lenard-Röhren“ genannt.

Nachdem Lenard dieser Erfolg gelungen war, experimentierte er noch knapp zwei Wochen mit seiner Anordnung und probierte verschiedene andere Nachweismethoden für Elektronen aus. Am originellsten war der Versuch, Kathodenstrahlen mit dem eigenen Geschmackssinn aufzuspüren. Lenard hielt dazu seine Zunge vor das „Fenster“. Das kann nur als tollkühn bezeichnet werden, da das „Fenster“ zwar geerdet, aber die Hochspannung wegen der Kleinheit der Röhre nur einige Zentimeter entfernt war. Er notierte dazu lapidar: „Zunge, ca. 3 mm vom Al-Fenster, kein Geschmack.“

Nachdem Lenard prinzipiell zeigen konnte, daß Kathodenstrahlen den Entladungsraum verlassen können, versuchte er, eine neue Röhre zu konstruieren, bei der die Intensität der Kathodenstrahlen außerhalb möglichst groß war. So findet sich im Laborbuch: „Versuch 35) Beste Einrichtung des

Entladungsrohres ausprobiert.“ Dieses Arbeitsprogramm ist geradezu charakteristisch für die Vorgehensweise eines jeden Experimentalphysikers, wird aber in den allermeisten Fällen in den späteren Veröffentlichungen nicht erwähnt, da dort natürlich nur die Optimallösung vorgestellt wird.

ENTSCHEIDENDE VERSUCHE MIT DER LENARD-RÖHRE

Aufgrund seiner Erfahrungen stellte Lenard eine neue Röhre her, die ebenfalls erhalten blieb und mit der er mit freien Kathodenstrahlen experimentierte. Alle in einem Entladungsraum sonst auftretenden Störeffekte waren damit ausgeschlossen. So untersuchte er die Ausbreitung von Kathodenstrahlen in Luft mittels einer Messingblende und eines Leuchtschirms. Diese Versuche erfuhren Anfang Dezember 1892 eine folgerichtige Erweiterung, indem Lenard auch die Ausbreitung von Kathodenstrahlen in anderen Gasen beobachtete. Das Experiment realisierte er durch Anschluß eines separa-

ten Beobachtungsrohres, das hinter dem Lenard-Fenster angesetzt wurde. Daraus konnten die Luft entfernt und andere Gase eingefüllt werden.

Mit dieser Anordnung gelang Lenard ein großer Fortschritt auf dem Gebiet der Kathodenstrahlforschung: Das Verhalten der Kathodenstrahlen konnte unabhängig von ihrer Erzeugung in frei manipulierbaren Verhältnissen studiert werden.

Mit der völligen Unabhängigkeit von Entladungs- und Beobachtungsraum konnte Lenard erstmals eine Aufgabe lösen, die ihm Hertz gestellt hat. „So könnte man vielleicht doch den Beobachtungsraum einmal völlig auspumpen, und sehen, ob dies der Ausbreitung der Kathodenstrahlen ein Hindernis wäre oder nicht: ob sie also Vorgänge in der Materie seien, oder aber Vorgänge im Äther.“ Es sollte also entschieden werden, ob Kathodenstrahlen ein Wellenvorgang im Äther sind oder aber Teilchennatur haben.

Diese wichtige erkenntnistheoretische Frage konnte vor der Entdeckung des Lenard-Fensters experimentell nicht untersucht werden, denn die Er-

PHILIPP LENARD

zeugung von Kathodenstrahlen war bei den damals verwendeten Entladungsröhren an ein Vakuum von 10^{-2} bis 10^{-4} Torr gebunden, da die Elektronen von den auftreffenden positiven Ionen aus der Kathode ausgelöst wurden. Wurde das Vakuum besser, so erlosch die Entladung; es war also eine prinzipielle untere Grenze des Drucks für die Kathodenstrahluntersuchungen gegeben. Durch die Trennung von Erzeugung und Beobachtung von Kathodenstrahlen ist es Lenard möglich geworden, im ersten Raum den optimalen Druck zur Entladung einzustellen und die Kathodenstrahlen anschließend in einem sehr viel besseren Vakuum zu verfolgen.

WILHELM RÖNTGEN WÜRDIGTE LENARDS „SCHÖNE EXPERIMENTE“

Dazu konstruierte er eine Apparatur (Abbildung 4). Technisch besonders elegant hatte Lenard den Anschluß an den Entladungsraum gelöst: Das verjüngte rechte Ende des Rohres war in eine Metallhülse eingekittet. In seiner Mitte befand sich ein Loch, über das ein Al-Blättchen befestigt war. Dieses Lenard-Fenster war damit ein Teil des Beobachtungsrohres. So wurde erreicht, daß nur eine kleine Stelle mit Kitt gedichtet war, alle anderen Teile waren aus Glas geblasen, und daher konnte in diesem Rohr ein besonders gutes Vakuum erreicht werden.

Das Ergebnis war eindeutig: Auch im besten Vakuum existierten Kathodenstrahlen. Daraus folgerte Lenard: „Nicht den Resten von Materie, deren mehr oder minder vollkommene Entfernung überdies ohne Einfluss war, sondern nur dem Aether, welchen wir aus keinem Raum zu entfernen vermögen, wird man daher die Vermittlung der beobachteten Wirkungen zuschreiben können. Ist dies zugegeben, dann entscheidet unser Versuch über das Wesen der Kathodenstrahlen dahin, dass sie Vorgänge im Aether sind.“

Nach Lenards Ansicht verhalten sich also Kathodenstrahlen analog zur elektromagnetischen Wellenstrahlung. Diese Auffassung ist durch sein geistiges Umfeld erklärbar: Er ist Assistent bei Hertz, dem Entdecker dieser Art von Strahlung. Deutsche Physiker waren damals, im Gegensatz zu englischen (etwa um Crookes), im allgemei-

nen für den Wellencharakter der Kathodenstrahlen und interpretierten alle Ergebnisse in diese Richtung.

Die Veröffentlichung seiner Ergebnisse war ein Durchbruch. Lenard sagte in einer späteren Bemerkung dazu: „Diese Arbeit ist von Kundigen sogleich sehr beachtet worden. Viele Äußerungen, besonders aus England und Frankreich (auch akademische Preise und Denkmünzen 1896 und 1897 aus London, Paris, Rom und Wien) zeigen es mir an.“ Was er selbst zeit seines Lebens nicht erfahren hat, ist die Tatsache, daß er für diese Forschungen sogar von den Experten des Nobelkomitees zusammen mit Röntgen für den ersten Physiknobelpreis 1901 vorgeschlagen wurde. Nur die Ansicht, daß dieser erste Preis nicht geteilt verliehen werden sollte, verhinderte die hohe Anerkennung schon zu jenem Zeitpunkt.

Lenards experimentelle Arbeiten aus den Jahren 1892/93 gaben genug Material für zwei weitere Veröffentlichungen. Damit war sein Name unter Physikern etabliert. So erwähnte Röntgen in seiner berühmten Mitteilung über die Entdeckung der Röntgenstrahlen die „schönen Experimente“ Lenards, und Des Coudres rühmte das Lenardsche Experimentiergeschick.

Danach gab es für Lenard eine unfreiwillige Unterbrechung seiner Forschungen. Heinrich Hertz starb am Neujahrstag 1894, und Lenard mußte ihn in der Lehre vertreten und die Herausgabe des Hertzschen Buches *Die Prinzipien der Mechanik* übernehmen. Im Herbst 1894 erhielt er zudem einen Ruf nach Breslau, wo er theoretische Physik lehren sollte. Um wieder experimentieren zu können, gab er sehr bald die Professur auf und wechselte als Dozent nach Aachen. Die beiden verlorenen Jahre kosteten ihn seine Führungsposition in der Kathodenstrahlungsforschung. Viele andere Physiker waren durch seine Ergebnisse angeregt worden, weitere Versuche durchzuführen; die Entdeckung der Röntgenstrahlen und die des Elektrons waren unmittelbare Folgen der Lenardschen Experimente.

Zum Sommersemester 1898 folgte Lenard einem Ruf als ordentlicher Professor an die Universität Kiel, wo er bis 1907 blieb, um schließlich in gleicher Position nach Heidelberg zu wechseln. Noch zweimal sollte Lenard Spitzen-

forschung leisten: bei Leuchtstoffen (später „Lenard-Phosphore“ genannt) und bei der Untersuchung des äußeren Photoeffektes.

Man kann über den hervorragenden Forscher Lenard jedoch nicht berichten, ohne seine politischen Fehlleistungen anzusprechen. Schon während des Ersten Weltkrieges entwickelte er einen extremen Nationalismus, schließlich verfiel er schon früh der Ideologie der Nationalsozialisten. Er war neben Johannes Stark einer der führenden Vertreter der sogenannten Deutschen Physik. *Deutsche Physik* war auch der Titel seines vierbändigen Lehrbuches, in dem vollends offensichtlich wurde, daß Lenard den Rassenwahn der Nationalsozialisten unterstützte, die Freiheit der Forschung negierte und sich von der modernen Entwicklung der Physik abkoppelte.

Lenard starb isoliert am 20. Mai 1947 im kleinen Ort Messelhausen in Franken. Die beiden konträren Persönlichkeitsaspekte Lenards, den analytisch denkenden Forscher und den emotional agierenden Propagandisten der Nazi-Ideologie, verschwieg auch Max von Laue nicht, als er Lenards Tod auf der Physikertagung in Göttingen mit den Worten mitteilte: „Wir können und wollen die Verfehlungen des Pseudopolitikers Lenard nicht verschweigen und entschuldigen, aber als Physiker gehörte er zu den Großen.“ □

HINWEISE ZUM WEITERLESEN

- P. Lenard: Laborbücher. Handschriftenabteilung des Deutschen Museums, München.
- P. Lenard: Über Kathodenstrahlen. Nobel-Vortrag, Berlin und Leipzig 1920.
- A. D. Beyerchen: Wissenschaftler unter Hitler. Köln 1980.
- F. Fraunberger, J. Teichmann: Das Experiment in der Physik. Braunschweig/Wiesbaden 1984.

DIE AUTOREN

Antje Kniest, geboren 1955, Dr. rer. nat., legte ihre Staatsexamen in den Fächern Mathematik und Physik ab. *Joachim Seibert*, geboren 1941, promovierte in Physik. Beide Autoren sind Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Physikgeschichte im Institut für Didaktik der Physik an der Universität Gießen. Ihr Hauptarbeitsgebiet ist die Geschichte der Atom- und Kernphysik.

SCHUFTEN IN SCHICHTEN

Arbeit – Mensch – Technik

Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung in Dortmund

VON HELGA REUTER-KUMPMANN



„Gehörgang“ – eine der Erlebnisinseln in der DASA.

1980 verfügte der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung die Errichtung der Deutschen Arbeitsschutzausstellung (DASA). Seit 1993 steht das Haus neben der Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Dortmund bereit, im Zentrum eines der großen europäischen Industriegebiete, als einzige Institution dieser Art in der Europäischen Union.

Der etwas sperrige Begriff „Arbeitsschutz“, der sich nicht gerade ins Ohr schmeichelt, weckt Vorstellungen von eher lästigen Schutzanzügen, -helmen und -schuhen oder von bürokratischen Vorschriften und Verboten. Noch wenig ist das moderne, ganzheitliche Verständnis von Arbeitsschutz ins öffentliche Bewusstsein gedrungen, in dessen Mittelpunkt der Mensch und seine Gesundheit stehen,

sein körperliches, geistiges und seelisches Wohlbefinden, sein Leben und Arbeiten im Einklang mit sich selbst.

Ein solch komplexes Verständnis von Arbeitsschutz macht den Auftrag an die Ausstellung nicht einfach. Schließlich soll sie dazu beitragen, in der Bevölkerung ein ähnliches Bewusstsein für den Arbeitsschutz zu wecken, wie es sich allmählich für den Umweltschutz gebildet hat. Wie Fra-



Die „Zwangshaltung“ läßt den Besucher nachempfinden, wie bestimmte Körperhaltungen auf den Organismus einwirken.

gen des Umweltschutzes schon lange nicht mehr isoliert und linear, sondern in größeren Zusammenhängen, in Systemen, bedacht und gelöst werden können, so gibt es auch im Arbeitsschutz keine schnellen Einzelantworten.

Im Zuge der Industrialisierung wurde der Mensch immer mehr zum Bestandteil einer Produktion, die reibungslos funktionieren sollte. Krankheit und Unfälle galten als Störungen des Ablaufs, für die meist die Betroffenen selbst verantwortlich gemacht wurden. Im Gegensatz dazu soll eine Beziehung zwischen Mensch und Arbeit als gesellschaftlicher Wert verankert werden: Das Recht auf eine sinnvolle Arbeit, die Würde und Gesundheit des Menschen schützt.

Was wie eine schöne Vision erscheinen mag – und das ist heute leider vielfach noch der Fall –, steht jedoch nicht im Widerspruch zu volkswirtschaftlichen und betrieblichen Interessen. Im Gegenteil: Wenn Staat und Betriebe

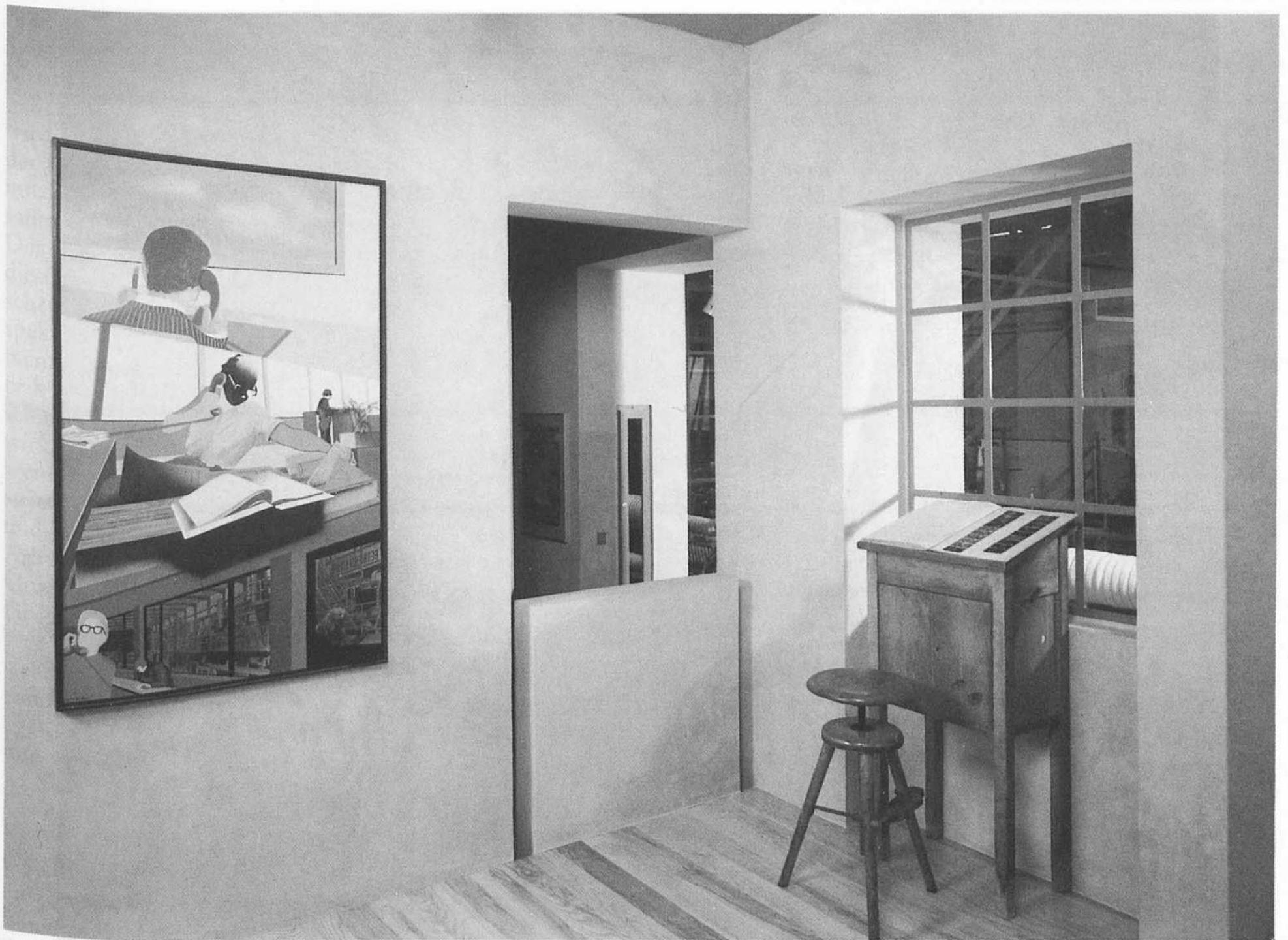
jährlich Kosten und Verluste in Milliardenhöhe als Folge von Krankheiten und Unfällen hinnehmen müssen, dann ist das Bestreben, die Beschäftigten gesund zu erhalten, auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll und folgerichtig.

DIE PROBLEME DES ARBEITSSCHUTZES SOLLEN ERFAHRBAR WERDEN

Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung verwirklicht den recht abstrakten Auftrag, Bewußtsein für den Gesundheitsschutz zu wecken und damit die Voraussetzung für Verhaltensänderungen zu schaffen, indem sie die didaktische Erkenntnis nutzt, daß der Erfolg bei der Vermittlung von Wissen weitgehend darauf beruht, mit dem Verstand zugleich auch das Gefühl und die Sinne anzusprechen. Das wird durch die ganzheitliche Gestaltung jedes einzelnen Raumes und die enge Verknüpfung der Medien erreicht.

Ein Weg, Gefühl und Sinne anzusprechen, ist die Kunst. Sie nimmt – nicht nur in der beachtlichen Sammlung des Hauses zum Thema „Mensch und Arbeit“ – in der Ausstellung einen besonderen Platz ein. Kunstwerke sprechen eine eigene Sprache; sie wenden sich unmittelbar an den Menschen. Die Plastik „Arbeit mit Preßlufthammer“ in der Abteilung „Mehr Sicherheit am Bau“ zum Beispiel erzeugt ein eindringliches Gefühl dafür, was es bedeutet, mit einem solchen Gerät zu arbeiten. Sie sagt mehr darüber, wie die Schwingungen den Arbeiter erschüttern, als lange Abhandlungen es vermöchten.

Beim Gang durch die Ausstellung ersetzen Tonführungen – Infrarotsender und Kopfhörer – die üblichen langen Texttafeln. Jugendliche, Erwachsene, Fachleute und das englischsprechende Publikum hören in jedem Raum der Ausstellung jeweils einen eigenen Text. Die Texte sprechen von den Menschen an den verschiedenen



Das Meisterbüro macht überholte Fabrikhierarchien deutlich. „Betrieb I“, Gemälde von Misch da Leiden, Mischtechnik, 1980.

Arbeitsplätzen und von ihren Berufen, von den Vor- und Nachteilen bestimmter Techniken oder bestimmter Formen der Arbeitsorganisation für die Gesundheit. Sie informieren über soziale und wirtschaftliche, über politische und kulturelle Zusammenhänge. Sie stellen Fragen und schlagen Lösungen vor.

Die Liste der sogenannten Arbeitsschutz-Schwerpunkte ist lang, der Probleme, die bewußt werden sollen und für die Lösungen angeboten werden. Belastungen in der Arbeitsumgebung wie „Staub“, „Lärm“, „Hitze“ und „Gefahrstoffe“ gehören dazu oder „Zwangshaltungen“ und „Heben und Tragen“, Körperhaltungen also, die bei bestimmten Tätigkeiten auftreten und den Organismus, besonders die Wirbelsäule, schädigen können. Aber auch Gefährdungen im psychischen Bereich wie „Stress“, „Leistungsverdichtung“ oder „Monotonie“ zählen dazu und die „Schichtarbeit“, die außer den Organismus das gesamte psycho-soziale

Gefüge des Menschen beeinflusst. Das besonders schwerwiegende Problem „Unfall“ bleibt nicht ausgeklammert.

WANDERUNGEN DURCH DIE ARBEITSWELTEN

Für alle Schwerpunkte wurden szenische Situationen entwickelt, Erlebnisinseln, die das Problem sinnlich erfahrbar machen. Wer durch den „Gehörgang“ in der großen Stahlhalle geht, durchwandert Geräusche des täglichen Lebens in einer Skala von Lautstärken und kann das subjektive Empfinden von „Lärm“ mit objektiven dB(A)-Angaben vergleichen. Wer sich in der Abteilung „Am Bildschirm“ in die „Zwangshaltung“ zwingt, spürt etwas von der Starre, die den Körper bei stundenlanger Arbeit am Bildschirm befällt.

Die Arbeitsplätze und die Probleme, die sie für die Gesundheit mit sich bringen können, sowie exemplarische Lösungen sind in zehn Ausstellungsabtei-

lungen jeweils in größere Zusammenhänge eingebettet: „Im Takt der Maschine“, „Im Wettlauf der neuesten Nachrichten“, „Am Bildschirm“, „Mehr Sicherheit am Bau“, „Vermasung – Entmasung“, „Unsichtbare Gefahren“, „Transportieren und Befördern“, „Heilen und Pflegen“, „Schuften in Schichten“ und „Kampf für eine bessere Arbeitswelt“. Wie unterschiedlich die Abteilungen angelegt sind und welche Aspekte des Arbeitsschutzes sie bewußtmachen wollen, kann ein Blick auf die drei ersten, schon gestalteten Abteilungen zeigen.

Zur Einstimmung wird im Eingangsbereich spielerisch die Frage gestellt, wie der „ideale Arbeitsplatz“ aussehen könnte. Eine Reihe von Tests weckt im Informationszentrum das Interesse am eigenen Körper, an der eigenen Gesundheit. Der „gläserne Mensch“ veranschaulicht hier nicht physiologische Abläufe wie sein berühmtes Vorbild im Hygiene-Museum in Dresden, sondern die Transpa-



Arbeitswelt und Individuum
lassen sich nicht trennen.
„Privates im Spind“,
Bild von Monika Sieveking,
Öl auf Leinwand, 1979.

renz der gläsernen Haut wird zum Symbol für die Verletzlichkeit des Menschen durch äußere Einflüsse.

Beim Thema *Im Takt der Maschine* wird in einer inszenierten Textilfabrik der Jahrhundertwende Geschichte genutzt, um aktuelle Probleme und Zusammenhänge erkennbar zu machen. Der Blick in die Vergangenheit hilft, die Gegenwart als Teil eines dynamischen Prozesses zu erkennen und Perspektiven für die Zukunft ernst zu nehmen. Denn mit der „klassischen Fabrik“ entstanden viele der Arbeitsschutzprobleme, die bis heute nachwirken. Selbst relativ abstrakte Fragen werden an konkreten Beispielen illustriert: die Beziehung zwischen Arbeit und Technik, soziale und betriebliche Arbeitsteilung, Arbeitsorganisation, Qualifikation und Arbeitszeit. Ein Grundstock an „Erfahrungen“ wird gegeben, an den in den anderen Ausstellungsteilen angeknüpft werden kann.

Die Einführung der Dampfmaschine und wie die Arbeit mit ihr organisiert wurde, veränderten die Wirtschaft und das Arbeitsleben tiefgreifend. Die drei Kräfte, die damals miteinander um die Gestaltung der Arbeitsverhältnisse rangen – und es auch heute noch tun –, kommen in Dokumenten zu Wort: Der Staat durch die Gewerbeordnung und die damals neuen Sozialgesetze, die Unternehmer durch Fabrikordnungen, die Arbeitnehmer mit Forderungen nach Verkürzung der Arbeitszeit und nach mehr Lohn.

Die Dampfmaschine, das „Herz“ der klassischen Fabrik, steht auf kunstvoll gekacheltem Boden. Die Gestaltung des Raumes läßt leicht nachempfinden, wie aufwendig und stolz der Fabrikherr seine Energiezentrale präsentierte, wie ungebrochen die Technikgläubigkeit war. Die Allegorie einer Fabrik aus dem 19. Jahrhundert im Hintergrund verstärkt mit ihren goldgetönten Darstellungen einer mechanistischen Ordnung diesen Eindruck.

Durch ihre Nachbarschaft zum Websaal zeigt die Dampfmaschine aber auch, daß bestimmte Techniken nicht zwangsläufig eine bestimmte Organisation der Arbeit bedingen. Der schnelle, aufreibende „Arbeitstakt“ im Websaal entsprach weniger einer technischen Notwendigkeit als der Wirtschaftlichkeit. Der Maschinist mußte über die Steuerung der Dampfmaschi-

ne den Takt der angeschlossenen Maschinen so steuern, daß das höchstmögliche Arbeitstempo erzielt wurde.

Auf einer höheren Ebene werden neue Formen gesellschaftlicher und betrieblicher Arbeitsteilung deutlich. Das Kontor dokumentiert, wie die Schicht der Angestellten mit den Verwaltungsaufgaben in den aufstrebenden Fabriken heranwuchs. Der Blick aus der Meisterbude hinunter in den Websaal gibt etwas von der fast uneingeschränkten Macht wieder, die ein Meister ausüben konnte. „Zwiespältigkeit“ ist wohl das Wort, das die Rolle des Meisters von damals am besten umreißt: Einerseits war er genau so abhängig von seinem Arbeitgeber wie die Arbeiterinnen und Arbeiter; andererseits hatte er, grob gesagt, die Aufgabe, die Arbeitskraft seiner Untergebenen so weit wie nur möglich auszunutzen, um die Produktion zu optimieren.

NEUE TECHNIKEN VERÄNDERN DIE ARBEITSWELT

Die Notwendigkeit, Vorgesetzte – besonders im Interesse der Untergebenen – für Führungsaufgaben zu qualifizieren, ist hier offensichtlich. Deshalb verweist die Meisterbude auch in die Gegenwart – durch ein modernes Bild, das Hierarchien im Betrieb auf ganz eigene Weise interpretiert.

Eine Variante der „analytischen Inszenierung“ – der zunächst irritierenden Kombination von Gegenständen, die scheinbar nicht zusammenpassen – ist im „Spindraum“ zu erleben. Spinde, ein Videogerät und ein Gemälde. Das Videogerät steht nicht zufällig im Spind, dem einzigen privaten Bereich in der Fabrik. Dort erzählt eine Weberfamilie von ihrem Leben und ihrer Arbeit. Das Bild über den Spinden zeigt wiederum eine Spindszene: eine Frau, die beim Umziehen erschöpft vor ihrem Spind sitzt.

Aus gutem Grund steht in der Abteilung *Im Wettlauf der neuesten Nachrichten* die Rotationspresse unübersehbar im Mittelpunkt. Sie verkörpert zugleich zwei Sichtweisen: eine historische und eine aktuelle.

In historischer Sicht ist die Rotationspresse ein Endpunkt der jahrhundertelangen Entwicklung vom handwerklichen Druckgewerbe über die frühe Maschinenarbeit bis zur indu-

striellen Zeitungsherstellung. Die Schritte von der Handpresse aus Holz über die Schnellpresse zur Rotation – oder vom Handsatz über den Maschinensatz an der Linotype zum Fotosatz und schließlich zu modernen Bildschirmtechniken – illustrieren ein latentes Problem: Trotz großer Fortschritte bringen neue Techniken auch neue Probleme mit sich, nicht zuletzt deshalb, weil mit der Einführung neuer Techniken in der Regel die Belegschaft reduziert und die Organisation der Arbeit umstrukturiert wird und andere Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten gestellt werden.

Wie solche allgemeinen Entwicklungen das Schicksal der betroffenen Menschen prägen, zeigen Videos mit den Lebensgeschichten eines Druckers und eines Setzers.

In aktueller Sicht steht die Rotationspresse für das Zentrum eines Produktionsprozesses, den besonders die Probleme „Nachtarbeit“ und „Leistungsverdichtung“ kennzeichnen – beides erhebliche Belastungen für die Gesundheit, die vor allem durch die Konkurrenz mit anderen Tageszeitungen und Medien entstehen. Denn die Konkurrenz „im Wettlauf um die neuesten Nachrichten“ verlangt einerseits, auch spät eintreffende Nachrichten abzuwarten; damit verzögert sich der Beginn der Arbeit an der Rotationspresse oft bis nach Mitternacht. Andererseits diktiert die begrenzte Zeitspanne für den gesamten Weg des Produktes bis zum Frühstückstisch oder zum Kiosk ein schnelles Arbeitstempo bei sehr hoher Konzentration.

Nachtarbeit und Leistungsverdichtung charakterisieren alle jene Tätigkeiten, die im Umfeld der Rotation genauer dargestellt sind. Dazu gehören die Arbeiten von der Redaktion bis zur Fertigstellung der Druckvorlagen für die Rotationspresse und die Arbeiten, die dem Druck noch folgen: Einlegen von Werbeprospekten, Verpacken, Verladen, Transportieren und Austragen.

Zu Nachtarbeit und Leistungsverdichtung, denen fast die ganze Belegschaft eines Zeitungsverlags ausgesetzt ist, kommt für die Drucker noch eine weitere Belastung: Unüberhörbar – und deshalb wird die Rotationspresse vorgeführt – ist der Lärm. Er beschränkt die gesamte Kommunikation auf Handzeichen; geräuschärmere Rotationspressen sind noch eine Ausnahme.



„Im Takt der Maschine“: Stechuhren und Uhren als Symbol der Disziplinierung durch Zeit.

Vier alte Handwerke – Handsatz, Buchdruck, Lithographie und Buchbinderei – sind als Werkstätten dargestellt. Bei Vorführungen bleibt kein Zweifel daran, wie anstrengend und, z. B. beim Bleisatz, auch gefährlich diese Arbeiten waren. Um bei den schönen historischen Geräten keine Nostalgie aufkommen zu lassen, sind Brüche hineininszeniert, so etwa das Bild „Rückenlast“ hinter der Lithopresse.

Sehr verbreitet ist auch heute noch die fatalistische Einstellung, es sei ganz normal, mit der Arbeit auch gesundheitliche Schäden in Kauf zu nehmen. In der Mitte zwischen den Werkstätten, in einer bedrohlichen schwarzen Holzkonstruktion läuft ein Film, der nach einer historischen Beschreibung der Postulatsfeier gedreht wurde und der die Unsinnigkeit einer solchen Einstellung äußerst drastisch zeigt. Beim Blick durch schmale Sehschlitze ist sehr realistisch mitzuerleben, welche Mißhandlungen die Drucker am Ende

ihrer Lehrzeit aushalten mußten und auch wollten, um zu Gesellen zu werden. Denn nur derjenige, der auf diese Weise bewiesen hatte, daß er bereit war, die eigene Gesundheit für die Arbeit aufs Spiel zu setzen, wurde in die Zunft aufgenommen und erwarb ein Anrecht auf sichere Arbeit beim Meister, auf Unterkunft und Verpflegung im Hause und auf seine Fürsorge im Krankheitsfall.

Am Bildschirm vermittelt, daß Menschen nicht nur bei harten körperlichen Tätigkeiten, sondern auch bei der scheinbar ruhigen Arbeit am Bildschirm erkranken können. Weil die Ursachen für diese Erkrankungen nicht immer schnell und leicht zu erkennen sind, empfinden viele Menschen ihre Beschwerden als die Folge eigener Unzulänglichkeit.

Tatsächlich wirkt oft ein ganzes Bündel von Belastungen zusammen, die – träten sie einzeln auf – kaum unangenehme Konsequenzen hätten. Welche Belastungen das sein können

und wie sie sich je nach Art der Tätigkeit addieren, das illustrieren in der Ausstellung einige Beispiele aus dem Dienstleistungssektor und aus der Produktion.

Die ergonomischen Probleme, die vor allen Bildschirmen auftreten können, sind relativ gut bekannt. Sie betreffen das Mobilar ebenso wie die Beleuchtung, das Raumklima – die Abstimmung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und -bewegung – und erstaunlicherweise auch den Lärm. Sie haben mit der Gestaltung des Bildschirms und der Tastatur zu tun und mit der Verständlichkeit der Software.

Viel differenzierter sind die psychischen Belastungen, die oft gemeinsam mit den ergonomischen auftreten. Sie entstehen oft bei Tätigkeiten, die als unangenehm empfunden werden, meist weil die Arbeit restriktiv organisiert ist. Ein Beispiel aus der Büroarbeit, ein Sonderfall allerdings: Im „Sozialamt“ steht ein altes, unergonomisches Büro neben einem vorbildlich



Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung befindet sich in Dortmund und damit im Zentrum eines der großen europäischen Industriegebiete.

ausgestatteten neuen. Eine Lightshow wirft Schlaglichter auf die Unterschiede. Der Text im Kopfhörer beschreibt die typischen Schwierigkeiten dieser Arbeit: die außergewöhnliche Belastung, tagtäglich die Armut der Menschen zu verwalten, die ins Sozialamt kommen, und zudem deren Ungeduld und auch ihre Aggressionen aushalten zu müssen. Gerade Sozialarbeiterinnen haben oft Angst, mit einem Besucher allein zu sein. Eine Kollegin oder ein Kollege im gleichen Raum, vor allem aber Schulungen im Umgang mit diesen Problemen, könnten eine Erleichterung bringen.

Zu hören ist, daß Sozialämter meist streng hierarchisch organisiert sind und wenig Spielraum für eigenverantwortliches Handeln lassen. Es wird – wie bei der Darstellung der computerintegrierten Fertigung (CIM) – die Frage aufgeworfen, auf welche Weise die modernen Informations- und Kommunikationstechniken in Betrieben und Verwaltungen

eingeführt werden sollen. Denn die Summe der Belastungen wächst erheblich, wenn solche Systeme nur nach technischen Aspekten eingesetzt werden, wenn sie also auf stärkere Arbeitsteilung aus sind und daher Qualifikationen abbauen.

Werden die datenverarbeitenden Systeme den Menschen angepaßt und wird die Arbeit mit ihnen so organisiert, daß Tätigkeiten zusammengelegt und Qualifikationen erhalten und möglichst erweitert werden, dann fördert dies in den meisten Fällen die Zufriedenheit und damit die Gesundheit der Beschäftigten. □

DIE AUTORIN

Helga Reuter-Kumpmann, geboren 1939, ist Wissenschaftssoziologin und Museumsberaterin. Sie studierte und arbeitete in Paris, unter anderem an der „Cité des Sciences et de l'Industrie“.

DIE DASA

Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung (DASA) verfügt über eine Fläche von 13 000 Quadratmeter auf zwei Ebenen, in Innenhöfen und in der großen „Stahlhalle“ und ist zum Teil noch eine „Ausstellung im Werden“. Im Dezember 1994 wurde im Gewerke-Haus und im Tunnel Richtfest gefeiert, die gesamte Abteilung „Mehr Sicherheit am Bau“ wird im Mai 1995 eröffnet werden.

Öffnungszeiten: Dienstag bis Sonntag von 9 bis 17 Uhr.

Adresse: Deutsche Arbeitsschutzausstellung, Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund.

Telefon: (0231) 9071-646 und -648.

Anfahrt: S1/S21 Düsseldorf-Dortmund, Haltestelle Dortmund-Dorstfeld-Süd; über die B1, Ausfahrt Dortmund-Dorstfeld.



In der 1872 erbauten
Zuckerfabrik Oldisleben blieben
neben den großen Maschinen
auch Details wie Ölkannen
und Transmissionsräder erhalten.

ALLES IN ZUCKER

Das Industriedenkmal Zuckerfabrik Oldisleben

TEXT UND FOTOS VON ULRICH MATTNER

In der im Jahr 1872 erbauten Zuckerfabrik am Ortsrand des thüringischen Oldisleben in der Nähe des Kyffhäusers bei Bad Frankenhausen scheint die Zeit stehen geblieben. Das schummrige Licht im stillgelegten Werk fällt auf sechs noch funktionsbereite Dampfmaschinen zwischen einem Labyrinth aus Transportbändern, Saftleitungen und Kondensatorröhren. Noch immer vermittelt der Betrieb den Eindruck, als seien die Maschinen eben erst abgeschaltet worden. Die technische Ausstattung des inzwischen zum Industriedenkmal erklärten Werks gilt als einmalig.

Besitzer des Industriedenkmal ist heute die *Südzucker AG* Mannheim/Ochsenfurt. Das Unternehmen kaufte es nach dem Fall der Mauer als Teil eines Vertragspakets zusammen mit weiteren Fabriken von der *Treuhand*. *Südzucker* möchte Oldisleben „als einmaligen Zeugen der 200jährigen Geschichte der Zuckererzeugung in Europa“, als technisches Kulturdenkmal erhalten, erklärt Herbert Licha, Direktor der *Südzucker*-Fabrik Waghäusel und Betreuer des Projekts.

Seit einem Jahr arbeiten Spezialisten für Dampfmaschinen, Architektur und Industriegeschichte zusammen mit dem Landesamt für Denkmalpflege in Thüringen an einem Konzept für die Zukunft der Zuckerfabrik. Gedacht ist eher an einen Treffpunkt für interessiertes Fachpublikum als an ein Indu-



Tropföler für die Dosierung der Ölzufuhr von Lagern und Gelenken.

striemuseum für viele Besucher. Erwogen wird, eine Stiftung zu gründen, an der sich auch andere Zuckerfabrikanten beteiligen könnten. Vorrangiges Ziel der *Südzucker AG* ist die Sicherung der Substanz. Das Unternehmen hat einen großen Teil der Dächer erneuert und die Maschinen konserviert.

Oldisleben ist ein Beispiel, wie ein Industriebetrieb die Erinnerung an seine Geschichte aufrechterhält und nicht nur in die Zukunft, sondern auch in die Darstellung seiner Vergangenheit investiert. Noch vor 200 Jahren galt der damals in Übersee aus Zuckerrohr gewonnene Zucker in Europa als Luxusartikel, den sich nur Adelige und reiche Bürger leisten konnten. Das einfache Volk hingegen süßte seine Speisen mit Honig. In bürgerlichen Haushalten war die Zuckerdose oft durch ein Schloß gesichert.

Die erste Zuckerfabrik, die Zucker aus hierzulande wachsenden Runkelrüben gewann, nahm im Jahr 1801 Franz Carl Achard in Kunern in Be-

trieb. Der Chemiker hatte ein neues Verfahren entwickelt, um die Saccharose beziehungsweise den Zucker aus den Rüben zu gewinnen. Mit seiner Fabrik legte er den Grundstein zur industriellen Massenproduktion. Ende des 19. Jahrhunderts war die Zuckerindustrie mit etwa 400 Fabriken einer der größten deutschen Steuerzahler, gehörte zu den größten Exporteuren und war Vorreiter für viele technische Neuerungen.

In der 1990 stillgelegten Oldislebener Zuckerfabrik scheint diese Industrieepo-

che noch immer lebendig; viele Teile der Anlage stammen noch aus der Zeit um die Jahrhundertwende. Bevor im Jahr 1923 ein Rübenkeller gebaut wurde, mußten die Arbeiter die angelieferten Rüben von den Pferdewagen entladen. Später kippten die Bauern ihre Fracht in das neue Kellergewölbe, wo sie in eine Schwemmrinne geworfen und mit Wasserdruck in die Fabrik gespült wurden. Eine Schnecke beförderte sie in eine *Chronos*-Kippwaage auf dem Dachboden. Sobald das Gewicht des Waagenkorbs 400 Kilogramm erreichte, neigte er sich und die Rüben fielen in einen Bunker, um dann von Schneidemaschinen zerschnitzelt zu werden.

Eine Besonderheit in Europa ist die Diffusionsbatterie der Zuckerfabrik aus anfangs 12, später 14 siloartigen Diffuseuren, in denen bis zu 70 Grad Celsius heißes Wasser den Zuckersaft aus den Rübenschnitzeln schwemmte. Bis zur Stilllegung wurden alle Deckel und Ventile der Diffusionsbatterie für

Entlüftung, Wasser, Rohsaft und Dampf von Hand bedient.

Die technischen Anlagen in Oldisleben verdanken ihren guten Zustand der Arbeitsweise der Zuckerhersteller. Eine Zuckerkampagne dauerte in der Regel nur etwa 90 bis 100 Tage – von der Ernte im September bis zur Verarbeitung der letzten gelagerten Rüben kurz vor Weihnachten. Während dieser Zeit war die Belegschaft – wie die Mitarbeiter heutiger Zuckerfabriken auch – Tag und Nacht im Einsatz, bis die letzte Rübe verarbeitet war. Dann galt es, die Maschinen zu überholen, Kessel zu reinigen und die Fabrik auf den möglichst reibungslosen Dauereinsatz für die nächste Ernte vorzubereiten. Vermutlich weil die Region um Oldisleben eher arm war und weil die Gesellschafter der Zuckerfabrik, wie später auch die Behörden der DDR, geringes Interesse an hohen Investitionen hatten, blieben viele alte Maschinen in Oldisleben erhalten.

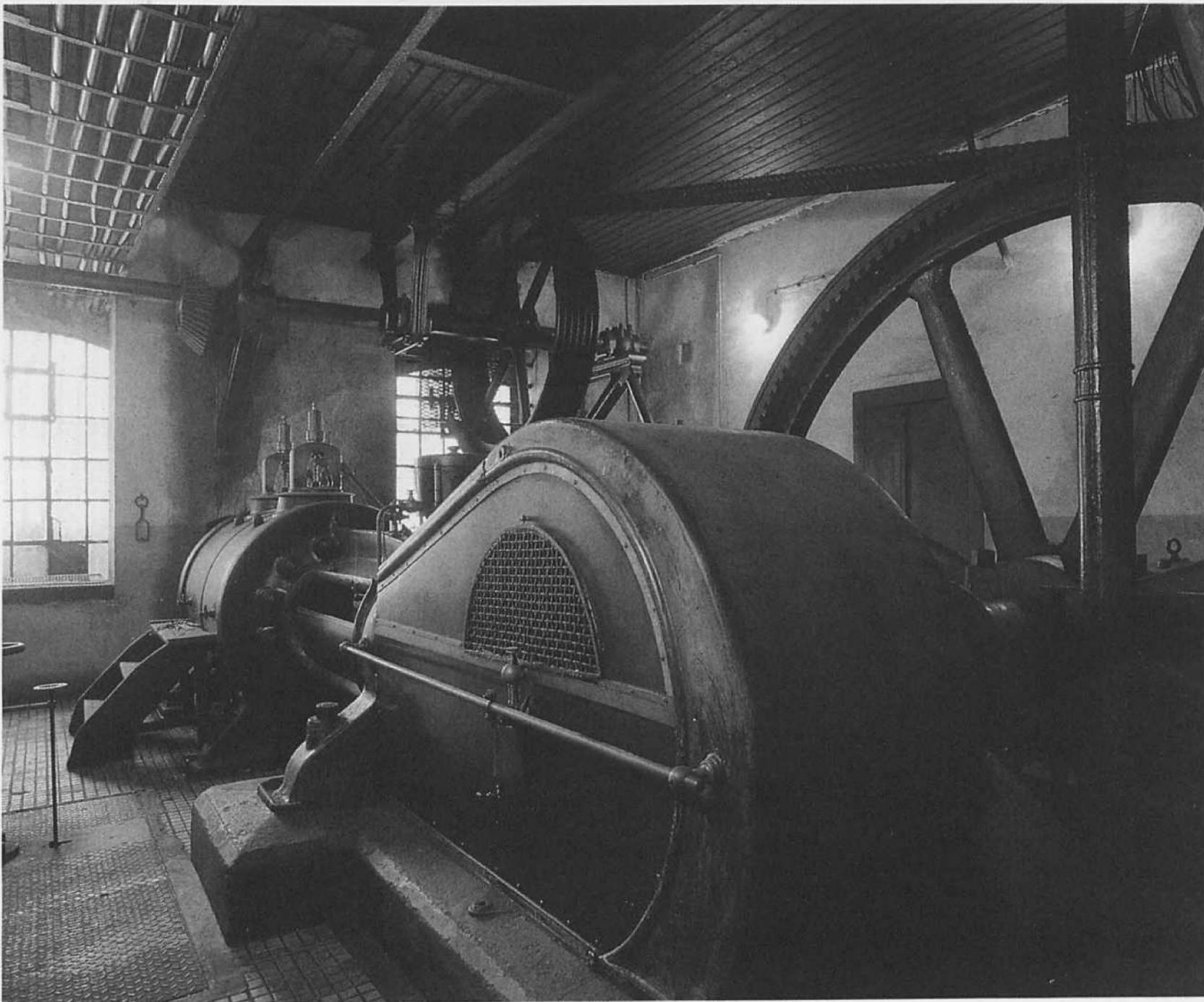
Herz der Zuckerfabrik ist eine liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Ventilsteuerung der *Braunschwei-*

gischen Maschinenbauanstalt, Baujahr 1915, mit einer Leistung von 300 PS. Sie setzte Rübenwäscher, Schnitzelpresse, Schneidmaschinen und Transporteinrichtungen für Rüben und Schnitzel in Bewegung. Später übertrug sie ihre Kraft über ein sechsrilliges Seil-
schwungrad auf einen ebenfalls noch erhaltenen Drehstromgenerator, der den Strom für die Pumpen der zentralen Wasserversorgung und die Beleuchtung erzeugte.

Die älteste technische Rarität von Oldisleben ist die Balancier-Dampfmaschine der *Maschinenfabrik Sangershausen* mit einem Schwungrad von 2,70 Meter Durchmesser. Sie trieb mehrere Pumpen für die Förderung von Fabrikationssäften an, so zum Beispiel die Pumpe für die aus gebrannten Kalk hergestellte Kalkmilch. Der auf der Mitte gelagerte eiserne Balken oder Balancier übertrug die senkrechte Bewegung des Dampfkolbens auf die Kurbel des Schwungrades und die Pumpenzylinder. Die Drehzahl lag bei 25 bis 30 Umdrehungen in der Minute.

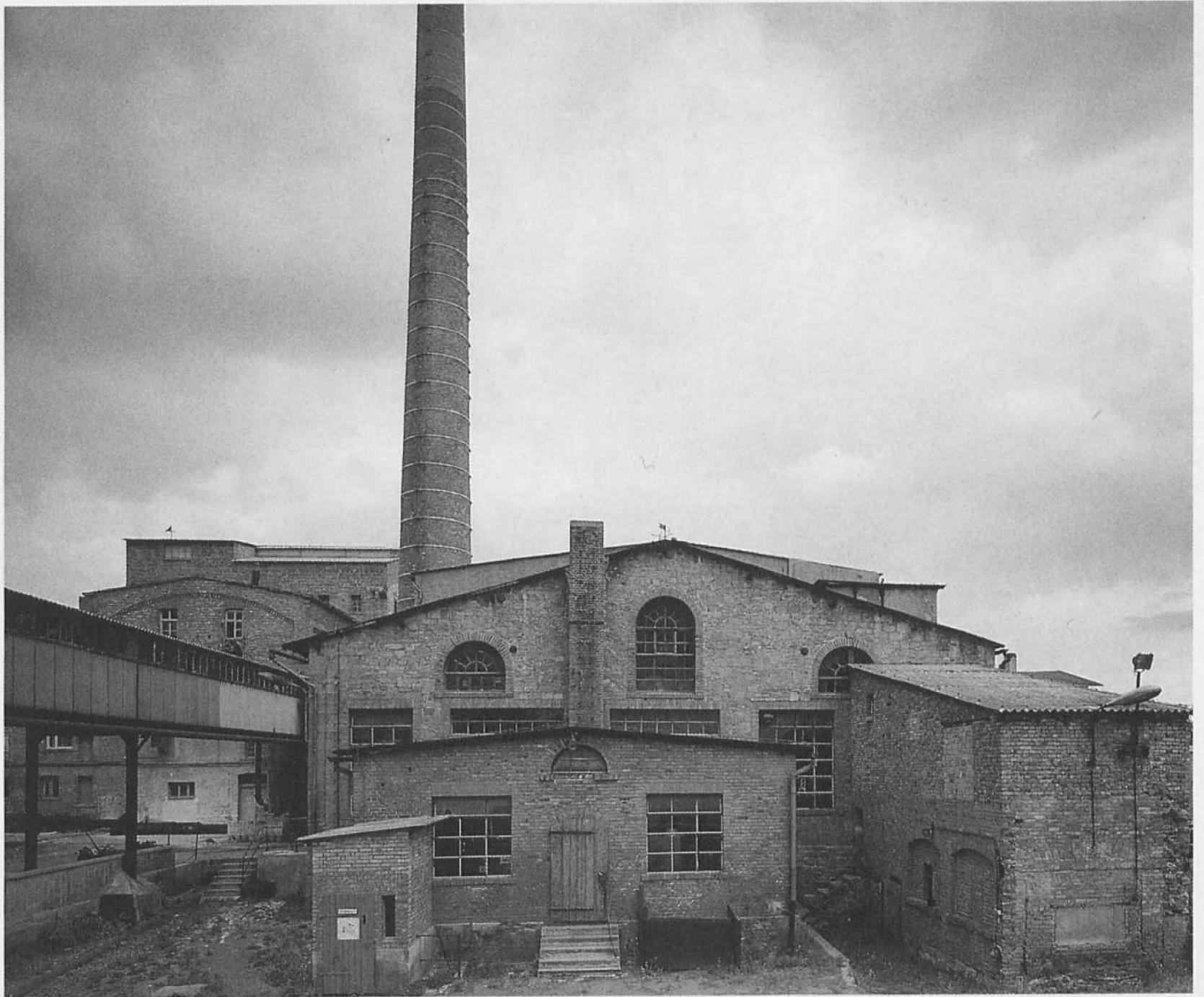
Im gleichen Saal, in dem die Balanciermaschine steht, befinden sich noch drei liegende Dampfmaschinen. Die erste stammt aus dem Jahr 1918 und bewegte die Gaspumpe des Kalkofens. Die zweite ist eine liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Doppelkolben-Schiebersteuerung, wurde 1925 gebaut und trieb die Vakuumpumpe des Kondensators der Verdampfanlage an. Die dritte, Baujahr 1903, ist eine liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Schiebesteuerung, die dem Betrieb der Vakuumpumpe für den Kondensator der Nachproduktkristallisation diente. Der Dampf aus drei der vier Maschinen heizte zugleich drei Verdampfungskristallisatoren mit Röhrenheizkammern, die zur Wärmeisolation mit Holz verkleidet sind.

Die sechste Dampfmaschine der Zuckerfabrik stammt aus dem Jahr 1921. Sie bewegte über ein Schwungrad mit Riemenscheibe die Rührwerke für die Kristallisation des Zuckers und hielt über Transmissionen, Flachriemen und Schneckengetriebe acht Kühlungs-Kristallisatoren und fünf Maischen in



Eine Dampfmaschine bewegte über ein Schwungrad mit Riemenscheibe unter anderem die Rührwerke für die Kristallisation des Zuckers.

Die Zuckerfabrik im thüringischen Oldisleben soll als einzigartiges Denkmal der 200jährigen Geschichte der Zuckererzeugung in Europa erhalten werden.



Schwung. Die Maschine leistete 120 PS und wurde von der *Braunschweigischen Maschinenanstalt* hergestellt.

Vollständig erhalten ist ein belgischer Kalkofen, Baujahr 1898, in dem täglich 20 Tonnen Kalk für die Reinigung des Saftes gebrannt wurden. Zum Füllen mußte ein Arbeiter auf dem Ofen einen schweren Eisenverschluß mit einer handgetriebenen Seilwinde anheben, so daß Kalksteine und Koks ins Innere rutschen konnten.

Von außen wirkt die Zuckerfabrik eher unscheinbar. Die Fassade mit Bogenfenstern besteht aus Muschelkalk und rotem Sandstein. Auf grüßeisernen Säulen im Parterre ruht die weitgehend originale Holzbalkenkonstruktion des Ober- und Dachgeschosses.

Die erste Oldislebener Zuckerfabrik, damals „Saftquetsche“ genannt, eröffnete schon im Jahr 1836. Sie wurde stillgelegt, als 1872 die Magdeburger *Maschinenfabrik Röhrig & König* nebenan eine neue Produktionsanlage für die Verarbeitung von täglich 350 Tonnen Rüben baute. 1889 erneuerte die *Hallesche Maschinenfabrik* die techni-

schen Anlagen und erhöhte die Kapazität auf 525 Tonnen am Tag. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts verarbeitete die Fabrik in einer Kampagne etwa 40 000 Tonnen Rüben, wovon etwa drei Viertel aus eigenem Anbau stammten, und erzeugte daraus 5000 Tonnen Rohzucker. 1903 erweiterte die *Maschinenfabrik Sangershausen* die Leistung der technischen Anlage auf 600 Tonnen am Tag. Die Elektrifizierung begann im Jahr 1915, als ein Generator installiert wurde. 1922 stellte die *Braunschweiger Maschinenbauanstalt* die Fabrik auf die Erzeugung von Weißzucker um.

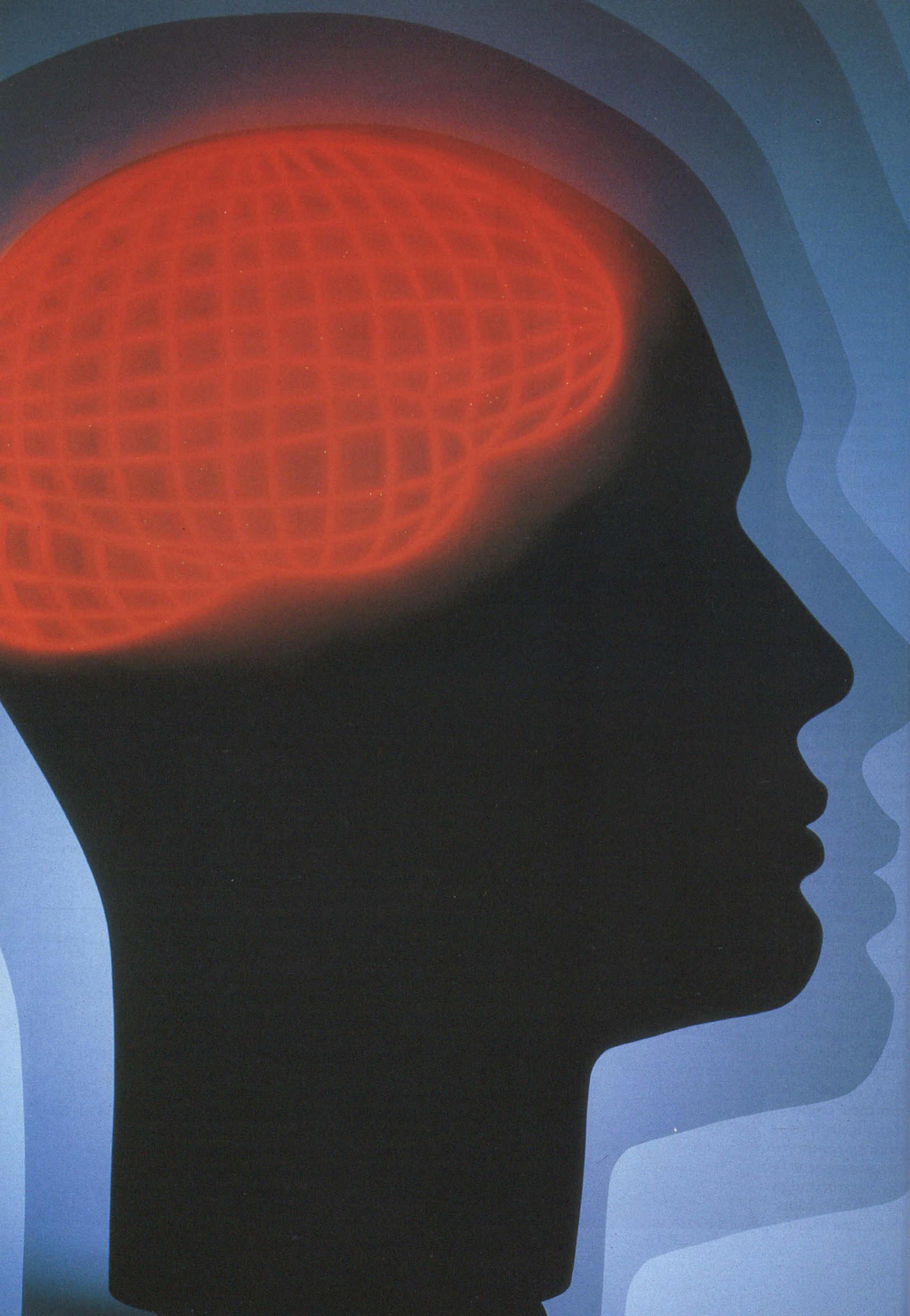
Nach dem Zweiten Weltkrieg gehörte Oldisleben zu den bedeutendsten Lebensmittelbetrieben des Landes Thüringen. In dieser Zeit sind am Hauptgebäude einige Bogenfenster durch rechteckige erneuert worden; das Schnitzelhaus wurde vergrößert, indem das Dach angehoben wurde. Eine kleine Besonderheit ist ein Teich mit Entenstall, der aus DDR-Zeiten stammt. Während der Planwirtschaft hatte der Betrieb die Auflage, nicht nur

Zucker herzustellen, sondern auch Geflügel zu züchten.

Oldisleben ist die letzte Zuckerfabrik in Europa, die mit Dampfmaschinen, Diffusionsbatterie und anderen alten Maschinen gearbeitet hat. Hier werden auch künftige Generationen bestaunen können, wie zu Urgroßvaters Zeiten Zucker aus Rüben gewonnen wurde. □

DER AUTOR

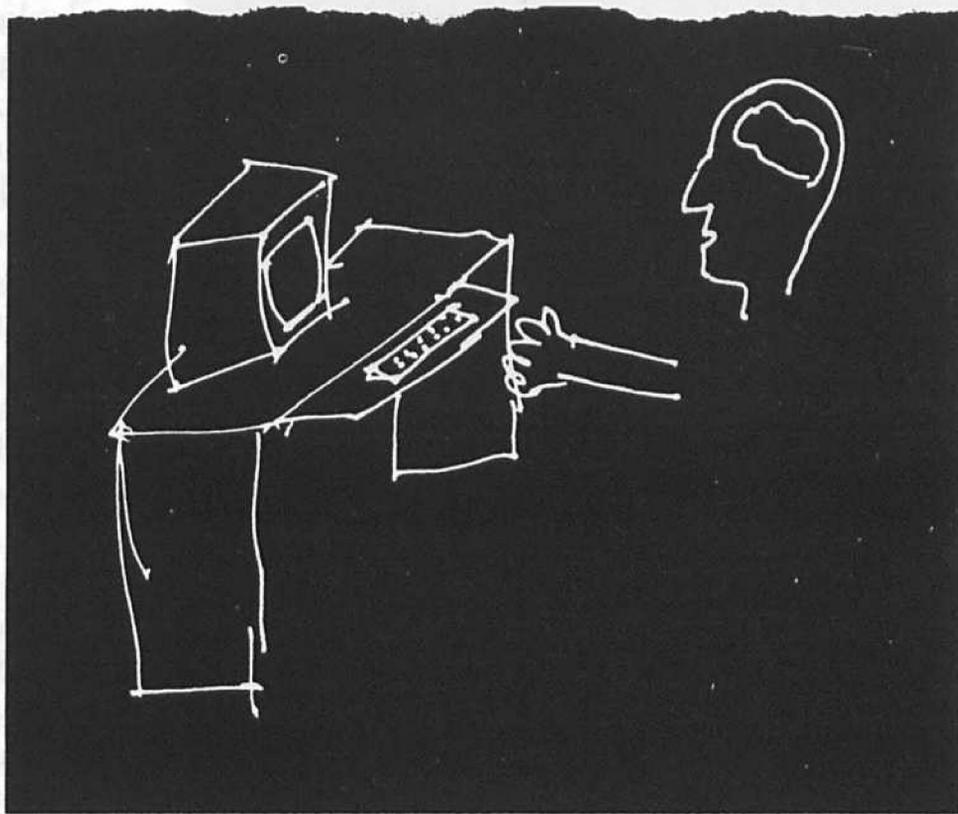
Ulrich Mattner, geboren 1957, freier Journalist und ständiger Mitarbeiter der „Frankfurter Allgemeinen Zeitung“, schreibt und fotografiert für Zeitungen und Magazine sowie für Industrie und Werbeagenturen. Er ist Autor des Bildbandes „Wasser, Wehre und Turbinen“ und Herausgeber des Buches „Dampfmaschinen“, beide Beton-Verlag, Düsseldorf. Ausstellungen von ihm waren im Deutschen Museum in München und in anderen Technikmuseen zu sehen.



DAS PROGRAMM NACH DEM PROGRAMM

Ordnungsbedürfnisse der Entwickler von Computer-Software

VON CHRISTEL SCHACHTNER



„Der verschwundene Leib“ (Andreas, 18 Jahre).

Wie fügt sich die Computertechnik in die Erlebniswelt von Software-Entwicklern ein? Welche Bedürfnisse, Fähigkeiten oder Werte spricht sie an? Welche Bedeutung hat der Umgang mit der Computerlogik für die Wahrnehmung der Wirklichkeit jenseits des Computers? Diesen Fragen ist eine Untersuchung nachgegangen, die sich auf Gespräche mit den Softwareentwicklern und Forschern im Bereich Künstliche Intelligenz stützt.

Schon als junges Mädchen habe sie „viel lieber Karos und Streifen gehabt als Blümchen“, erzählt eine 50jährige Softwareentwicklerin. Ihr gefiel das Regelmäßige, das Symmetrische und Gerade. Deswegen habe sie auch für die Bilder von Feininger und Paul Klee geschwärmt, Renoir dagegen sei ihr zu verspielt gewesen. Aus der Liebe zum Geraden und Klaren ist die Liebe zur EDV geworden, denn, so die 50jährige: „In der EDV gibt es ja auch nicht ein klein bißchen gerade oder ein klein bißchen krumm oder eckig; da gibt es eigentlich nur Entweder/Oder.“

Eine Forscherin auf dem Gebiet Künstliche Intelligenz (KI) antwortet auf die Frage, was ihr an ihrer Tätigkeit Spaß mache: „Das Strukturieren, das Strukturelle, also ein Problem haben

und dann erst einmal gucken, was ist eigentlich für eine Struktur dahinter; das ist sicherlich bei mir das Ausschlaggebende.“ Die Attraktivität des Programmierens ist durchwegs verwoben mit Ordnungsbedürfnissen auf der Subjektseite. Programmieren gibt Gelegenheit zur „Ordnung der Dinge“, die beinhaltet, Wirklichkeitsphänomene einander anzunähern, zu analysieren, zu isolieren, anzupassen und zu verschachteln, Kohärenzen aufzudecken.

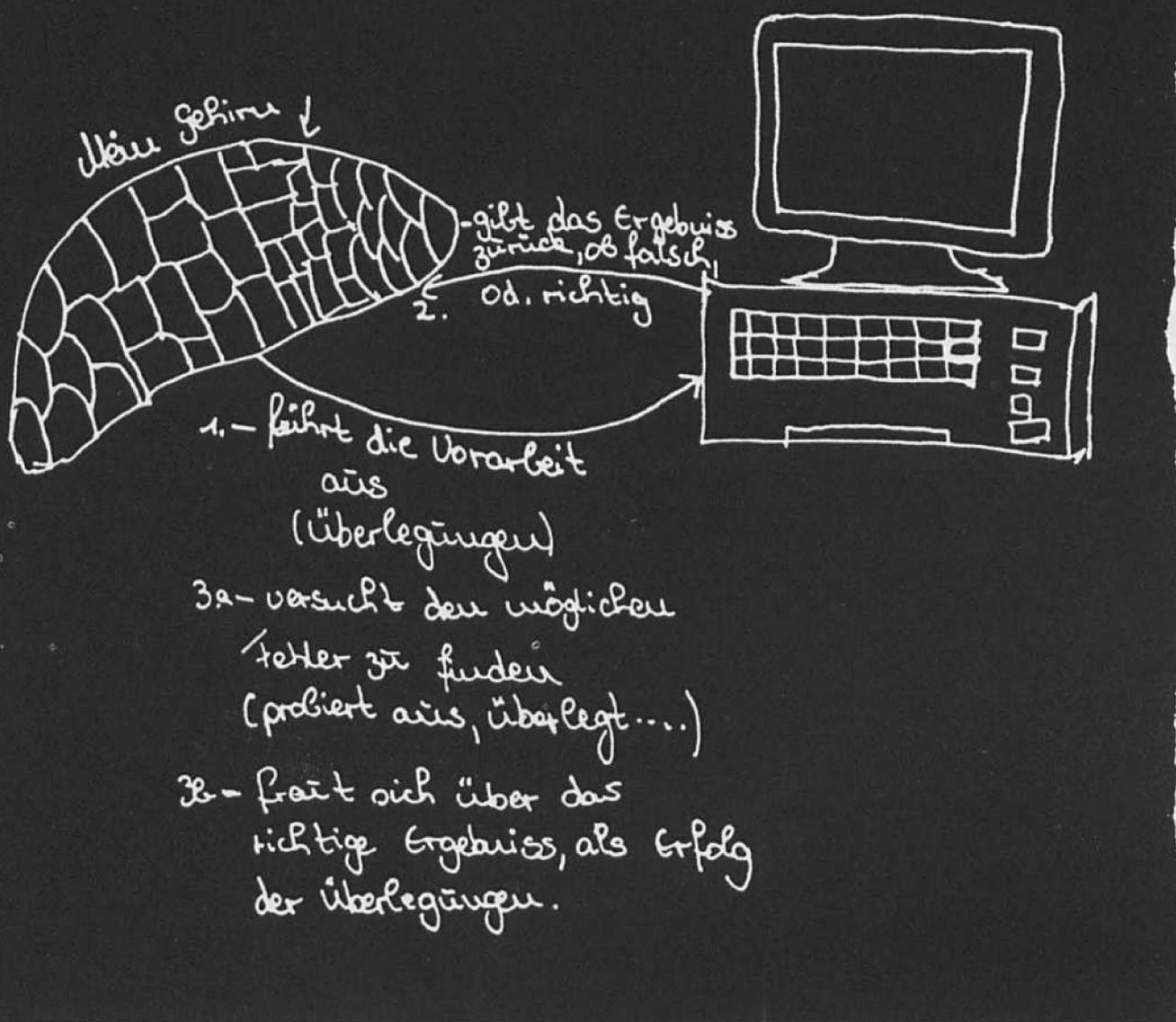
Von jeher haben sich Menschen mit der Ordnung und dem Ordnen befaßt, haben sie sich Ordnung erklärt, nach ihr gesucht und sie eingerichtet. Schon Neitha, die Urmutter, wurde *ordnerinn* genannt. Sie war „die ordnerinn, die aus verwirrungen

entwirrend webt den knäuel der natur zum schönen teppich in und auszer dir“, heißt es im Wörterbuch der Gebrüder Grimm.

Ordnung gibt es, und sie wird gemacht: Sie „ist zugleich das, was sich in den Dingen als ihr inneres Gesetz, als ihr geheimes Netz aus gibt, ... und das, was nur durch den Raster eines Blicks, einer Aufmerksamkeit, einer Sprache existiert“. Der ordnende Akt dokumentiert nicht bloß, er verändert, indem er auswählt, wegläßt, akzentuiert, formt.

„Ich bringe gern Ordnung in mein Leben, das bedeutet mir einen Hochgenuß“, erklärt eine 28jährige KI-Forscherin. Worin begründen sich Wünsche nach Ordnung? „Ordnung im essen, trinken, schlaffen, wachen erhält des Menschen leben“, wird im Grimmschen Wörterbuch verkündet. Weshalb? Wer in sein Leben Ordnung bringt, gibt den Dingen einen Namen und einen Ort, setzt sie zueinander in Beziehung und gewinnt dadurch selbst eine Beziehung zu den Dingen und einen Ort. Das Wissen um Zusammenhänge erlaubt, sich selbst einzuordnen und zu sehen, wer man/frau ist im Verhältnis zu den Dingen, die neben, über, hinter und vor einem stehen. Ordnungssuche hat mit Identitätssuche zu tun. Im Spiegel der Dinge formt sich das Ich.

Abb.: H. R. Bramaz, Adliswil (l.), Chr. Schachtner (r.)



„Gehirn-Maschine-Interaktion“ (Brigitte, 16 Jahre).

Wie vollzieht sich die „Ordnung der Dinge“ am Computer? Softwareentwickler analysieren mit der Computerlogik im Kopf Arbeitsaufgaben, Betriebsabläufe, Entscheidungsprozesse, Satellitenbilder in der Absicht, die vorgefundenen Zusammenhänge in computerlogische Ordnungscodes zu transformieren. Eine KI-Forscherin, die den Prozeß ärztlicher Diagnosefindung in ein medizinisches Expertensystem zu übersetzen versucht, beschreibt diesen Vorgang im Bild einer Legokonstruktion. Was ihr der Arzt über seine Entscheidungsfindung erzählt, ist für sie ein Gebilde, das sie auseinandernehmen muß, um es dann unter Verwendung ihrer eigenen Bausteine wieder zusammensetzen zu können. Sie sagt: „Ich habe einen anderen Blickwinkel, ich muß mir die Schritte schon etwas anders zurechtrücken.“

Jede Aufgabe, jedes Problem, das computergestützt bearbeitet werden soll, muß aufgeschlüsselt werden in kleinste Einheiten, die dann, wie Kleidungsstücke auf der Wäscheleine, nebeneinander aufzureihen, zu kategorisieren und in kausale Beziehung zueinander zu setzen sind. „Man darf nicht chaotisch sehen . . ., sondern daß das ja

eigentlich irgendwo schon Zusammenhänge hat und wie die Zusammenhänge sind“, beschreibt eine 24jährige Softwareentwicklerin ihren ordnenden Blick auf die Wirklichkeit. Die Logik des Computers, die formale Logik kennt nur deterministische Zusammenhänge. Diesem Ordnungsschema müssen sich die Dinge im Zuge ihrer Transformation in ein Computerprogramm fügen. Sie müssen zur Rechengröße werden. Das setzt ihre widerspruchsfreie Klassifizierung voraus.

„Ja, die Computerwelt ist schwarzweiß“, erklärt ein Softwareentwickler, „in das Schema muß alles reinpassen. Es gibt nichts, was da nicht reinpaßt, weil es sonst nicht auf diesem Rechner existieren kann, das ist so. Er kennt eben nur den Zustand Null oder Eins.“ Die formale Logik verlangt nach Zerschneiden der zu computerisierenden Wirklichkeit. „Den kleinen Schnörkel muß man halt weglassen“, nennt das eine Softwareentwicklerin.

Andere äußern sich drastischer. Ein KI-Forscher erfährt sich, wie er sagt, im ständigen „Kampf mit der Unzulänglichkeit der Maschine“. „Es ist, als ob teilweise zwei Sprachwelten miteinander kämpfen“, ergänzt eine wei-

tere Softwareentwicklerin. Gefordert sind bei der Erstellung eines Computerprogramms Operationen des Ein- und Ausschließens. Auszuschließen ist, was sich der Eindeutigkeit widersetzt: das Vage, Unberechenbare, Widersprüchliche, Unentschiedene, Zufällige, das Undefinierbare und Mehrdeutige, das Vielstimmige und Ambivalente.

Die computerlogischen Ordnungscodes zielen auf die Errichtung einer geregelten und berechenbaren Welt, in der es keine ungelösten Probleme gibt. „Es ist ein Problem da, und das muß gelöst werden, und normalerweise wird es gelöst“, charakterisiert ein 30jähriger Softwareentwickler seine tägliche Arbeit. Daß diese Aussicht verlockend ist, beweist der 1957 in den USA unternommene Versuch, ein Programm zu entwickeln, das sich zur Lösung sämtlicher Alltagsprobleme eignen sollte, der sogenannte *General Problem Solver*.

Die Lösung von Problemen ist der den Softwareentwicklern vorgegebene Zweck, ihre Aufgabe ist es, nach den adäquaten Mitteln zu suchen. Denken im Modus der Zweck-Mittel-Relation verweist auf eine instrumentelle Rationalität. Das ist die Rationalität des Homo faber, des herstellenden und produzierenden Menschen. Sie zeigt sich nicht nur bei der Entwicklung von Computerprogrammen, sondern ist vielmehr ein universales okzidentales Denkmuster, das seinen Siegeszug im 16./17. Jahrhundert im Übergang von der feudalen Agrargesellschaft zur bürgerlichen Industriegesellschaft angetreten hat. Softwareentwickler binden sich mit ihrer Tätigkeit ein in das Ordnungsschema okzidentaler Rationalität.

FASZINATION DER ORDNUNG IM CHAOS DER WELT

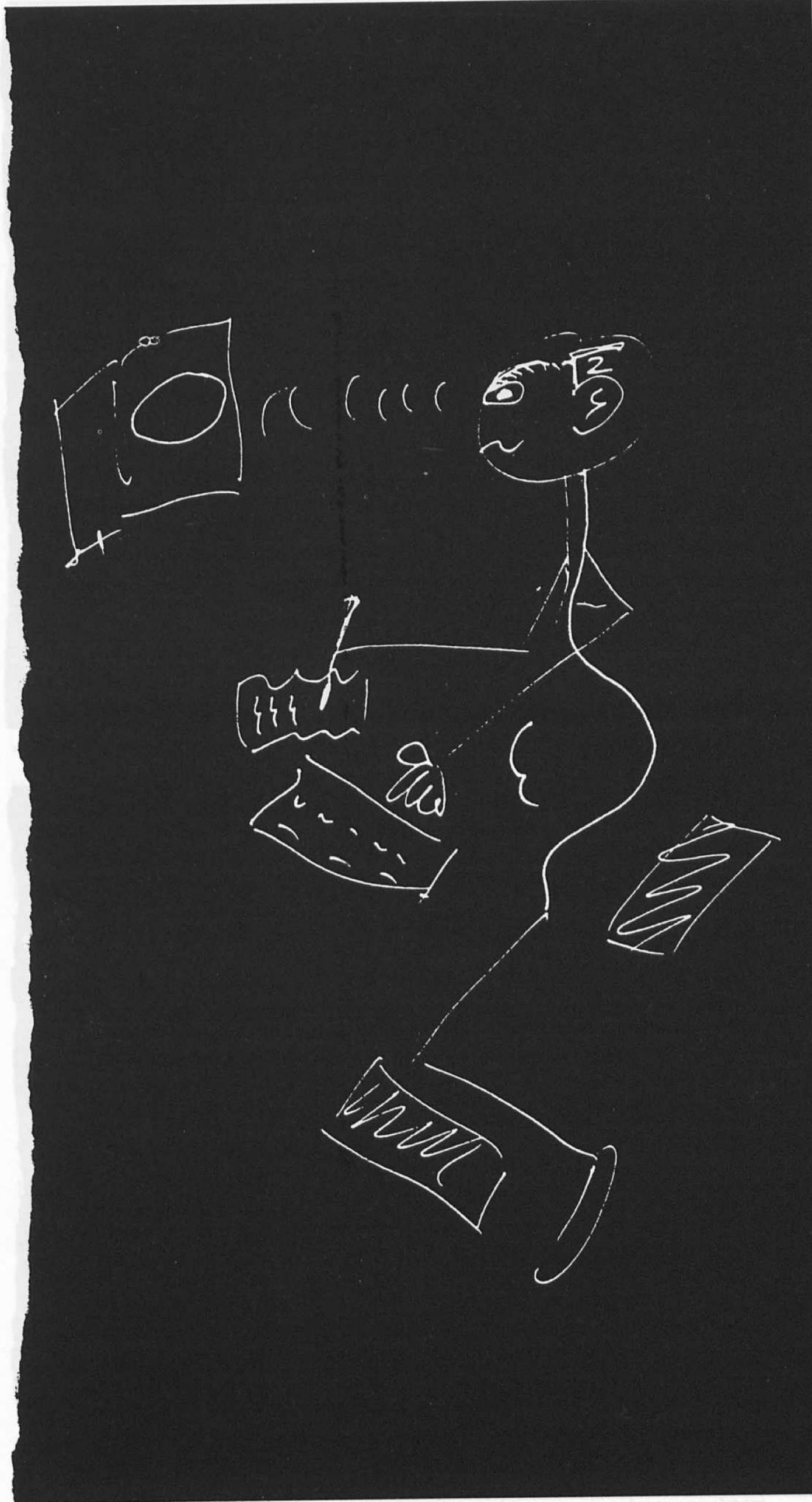
Die Grammatik des Computers gewinnt, so lassen die Äußerungen der Softwareentwickler vermuten, vor dem Hintergrund drängender Fragen der Gegenwartsgesellschaft, besondere Bedeutung. „Also, wenn man heute alle Computer abschalten würde, gäbe es ein ziemliches Chaos“, bemerkt eine 16jährige. Sie denkt an Probleme wie Waldsterben, Müllentsorgung, Umweltverschmutzung.

Die genannten Probleme, die auch von anderen Softwareentwicklern als bedrohlich geschildert werden, konfrontieren mit neuartigen Risiken. Anders als frühere Risiken, wie Armut, Verelendung, Krankheit, sind die heutigen Zivilisationsrisiken, wie Schadstoffe in den Nahrungsmitteln, im Gras, in der Luft, im Wasser, oft nicht zu sehen, nicht zu hören, nicht zu schmecken, nicht auf ein Territorium oder eine Personengruppe beschränkt. „Der Säuregehalt der Luft“, bemerkt Ulrich Beck, „knabbert nicht nur an Skulpturen und Kunstschätzen, sondern hat auch längst schon die modernen Zollschranken aufgelöst.“ Je mehr unserer Wahrnehmung entzogen wird, je weniger begrenzbar und je weniger in den Folgen absehbar, desto unberechenbarer werden die modernen Risiken, desto mehr Unsicherheit produzieren sie.

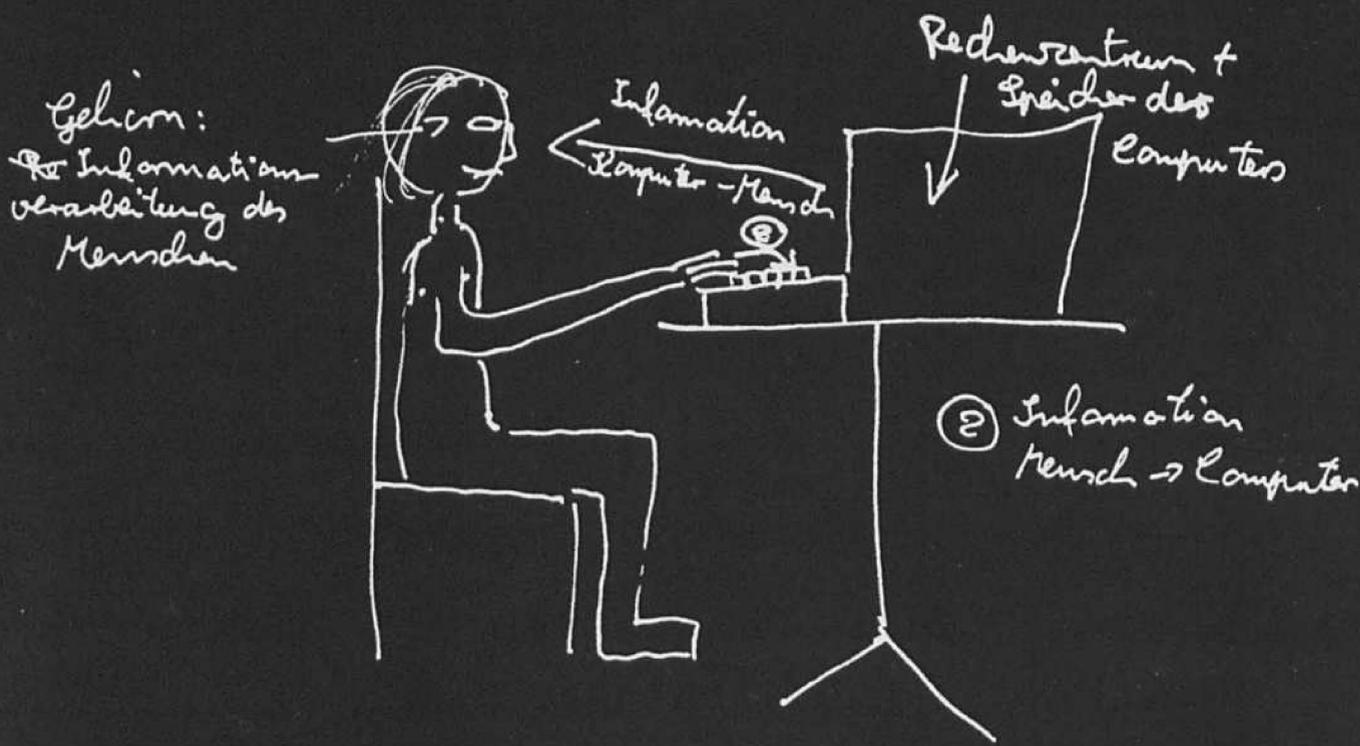
Hinzu kommen Verunsicherungen, die entstanden sind, weil auch das soziale Gefüge unserer Gesellschaft in Unordnung geraten ist. Die Bindungen an Familie, Klasse, Schicht, Stand haben sich gelöst. Das eröffnet zwar auch Chancen, geht aber gleichzeitig mit Verlusten an Orientierung, Werten und Regeln einher. Was gestern noch galt, im Verhältnis zwischen Mann und Frau, zwischen alt und jung etwa, erscheint heute oft unpassend, lächerlich, fragwürdig. Die Basisselbstverständlichkeiten täglichen Handelns schwinden. Traditionelle Vorgaben, an denen entlang Leben organisiert und geplant werden konnte, sind untauglich geworden.

So erfahren Menschen dieser Zeit in verschiedenen Lebensfeldern den Entzug von Stabilitäten, einhergehend mit der Zunahme von Ungewißheit, Unklarheit, Uneindeutigkeit, Fragwürdigkeit. Muß im Kontext solcher Erfahrung ein Ordnungsmodell, das klare Regeln, eindeutige Ziele und Verhaltensstandards anbietet, nicht faszinierend sein? Muß es nicht faszinierend sein, widerspruchsfreie Wirklichkeitsbilder am Computer zu entwerfen, sei es in der Absicht, ihnen die Wirklichkeit draußen anzupassen, das verspürte Chaos zu bannen, oder in der Absicht, der in Unordnung geratenen Welt den Rücken zu kehren, indem ihr die Simulation vorgezogen wird?

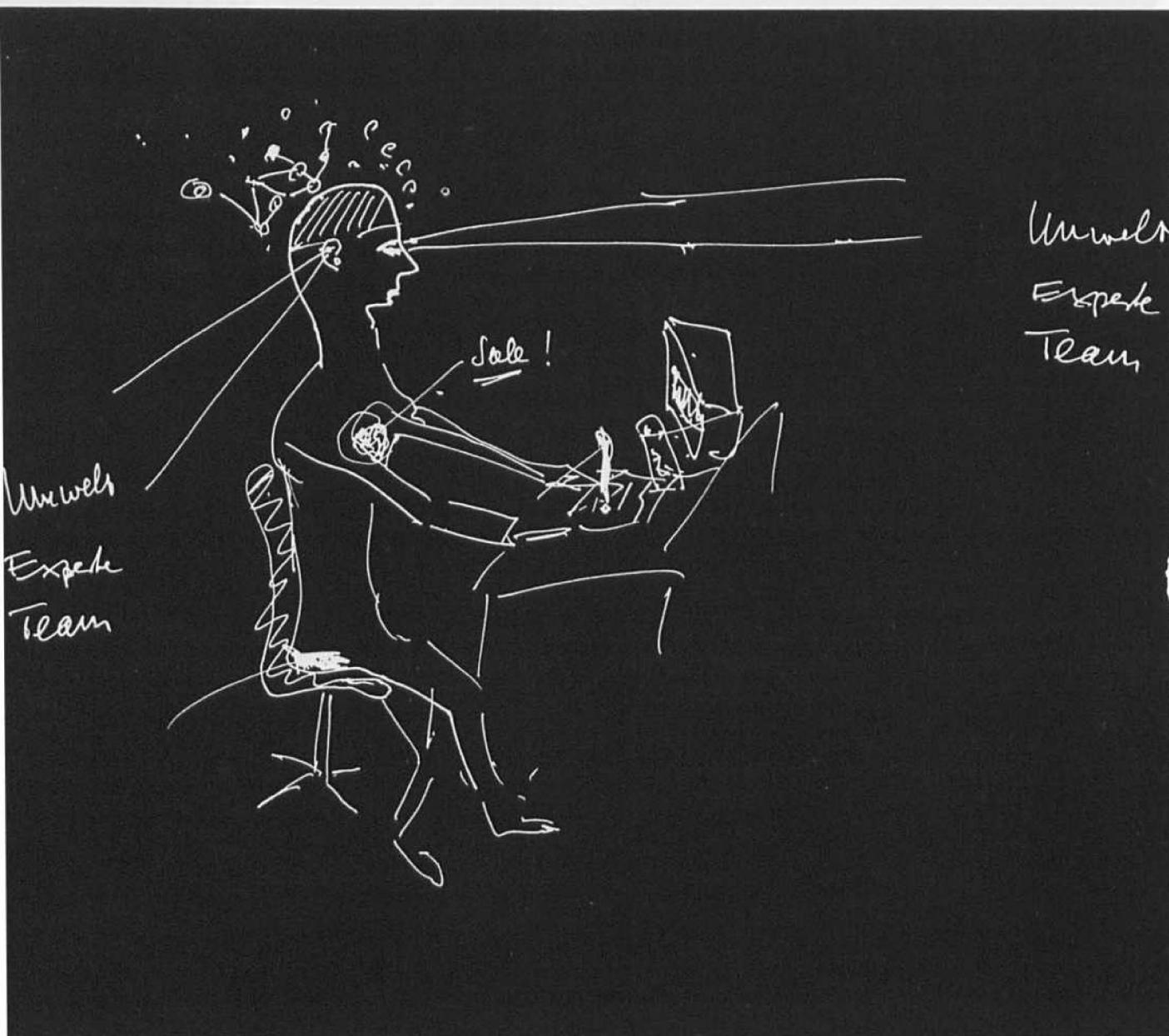
Ein 18jähriger Schüler, der bis zu 27 Stunden wöchentlich an der Ma-



„Nach unten konturlos“ (Richard, 41 Jahre).



Die Attraktivität des Programmierens ist verwoben mit Ordnungsbedürfnissen des Menschen.



Schreibt sich das Ordnungsmuster des Programmierens in die Persönlichkeit ein?

schine verbringt, liebt es, am Bildschirm Bakterienkulturen zu simulieren. Er nennt das „eine Art Leben simulieren“. Der von ihm entworfene Lebensplan sieht vor: „Es werden Bakterien geboren bei zwei Nachbarn und bei drei und vier Nachbarn sterben Bakterien. So sehen meine Regeln aus für Leben und Sterben.“ Noch schöner sei es, mit Hasen und Füchsen zu operieren. Könnten auch Menschen als steuerbare Größen eingesetzt werden, bestimmte Menschen, alte und junge, gesunde und kranke? Und was bedeuten solche Lebensbilder für das wirkliche Leben? Der 18jährige betont: „Das kann ich steuern.“

Handeln in einem widerspruchsfreien System, das die Folgen des Handelns berechenbar und kalkulierbar macht, verleiht nicht nur Sicherheit, sondern auch das Gefühl von Macht, ein in den Interviews oft erwähntes und als reizvoll beschriebenes Gefühl. „Schön war es zu sehen, daß es (das Programm; d. V.) genau das machte, was ich wollte“, bemerkt eine 32jährige, und eine andere Softwareentwicklerin meint: „In gewisser Weise fasziniert mich das schon, daß man mit diesen Mitteln, die man zur Verfügung hat, also doch die Ergebnisse erzielen kann, die Maschinen so manipuliert, daß sie das tun, was man möchte.“

Die Erfahrung von Handlungskompetenz in der Anwendung der Grammatik des Computers steht nicht nur im Kontrast zu gesellschaftlich bedingten Ohnmachtserfahrungen, sondern auch zu erlebter Hilflosigkeit im Umgang mit den Gefühlen. Wenn's irgendwie ein Gefühlsproblem ist, ... das ich rational nicht fassen kann, also das macht mir, glaube ich, schon eher Angst“, erzählt eine 42jährige Softwareentwicklerin. Eine andere, danach gefragt, wie sie mit Konflikten umgeht, antwortet: „Fürchterlich, ganz schlecht ... Ich bin, glaube ich, manchmal wahnsinnig feige“, und sie begründet: „In einem Konflikt ist ja etwas drin, was ich überhaupt erst einmal in Worte fassen muß, was erst einmal gar nicht als Wort da ist, dafür muß ich ja Worte finden.“ Emotionale Unordnung macht Angst, wird als belastend, lästig oder bedrohlich empfunden. Sie verursacht, wie ein KI-Forscher sagt, ein „dumpfes Frustgefühl“.

Der von den Softwareentwicklern thematisierten Schwierigkeit, Gefühle

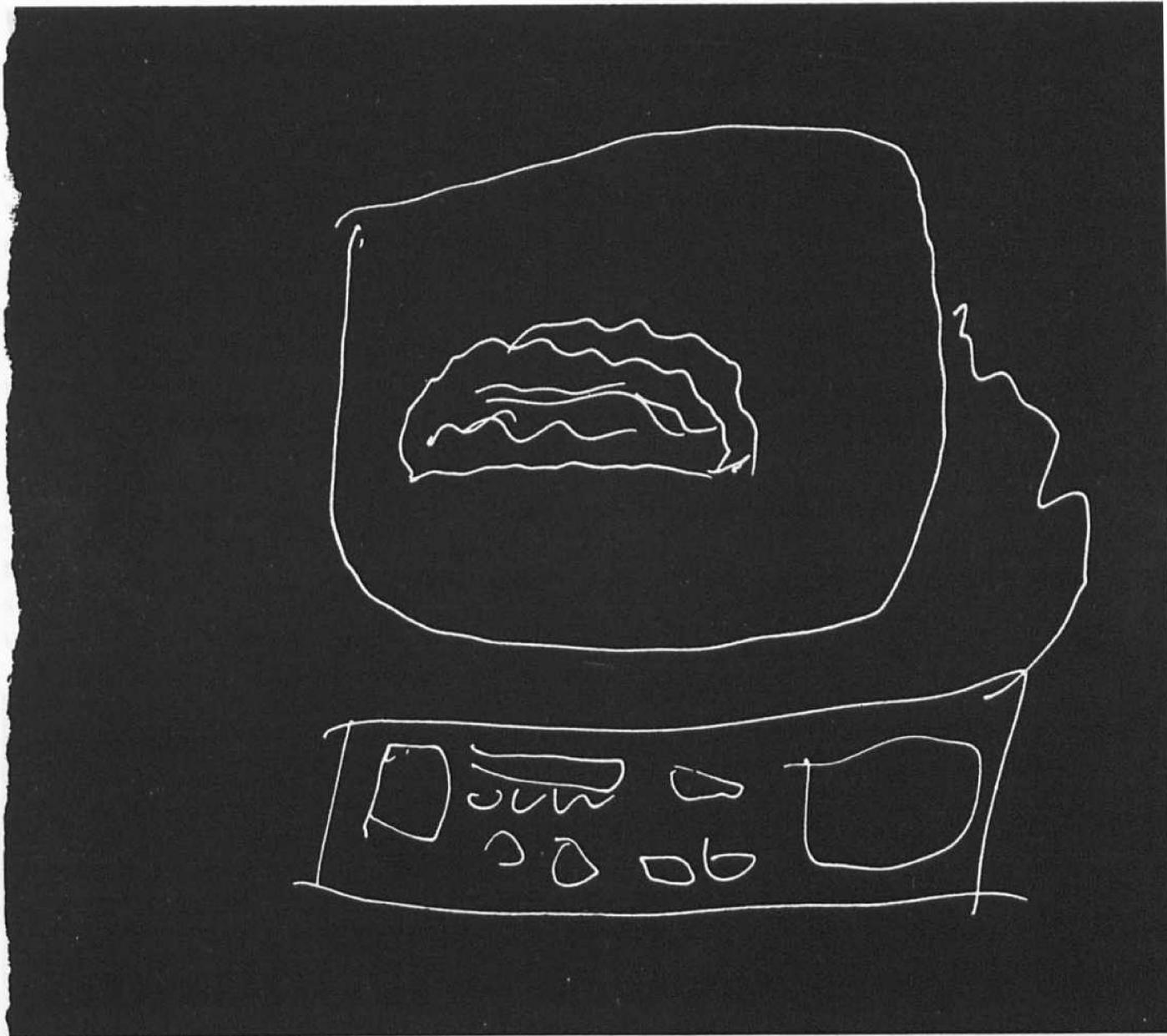
auszudrücken oder Gefühlsverwirrungen zu lösen, korrespondieren Lebensgeschichten, in denen das Emotionale eine reduzierte oder eine problematische Rolle gespielt hat. Das beleuchten exemplarisch Äußerungen wie: „Liebe und Geborgenheit waren bei meiner Mutter eigentlich gering vorhanden“, oder: „Ich war eben nicht der jüngste Sohn, und gegenüber dem jüngsten Sohn gab es vermutlich mehr Zärtlichkeit als gegenüber mir.“ Emotional sei es „sehr arm, sehr arm“ zu Hause zugegangen, oder, wie eine KI-Forscherin erklärt: „Da gab es sehr viel Distanz zwischen den Körpern, die da so in der Wohnung rumhingen.“

Nicht selten wurden emotionale Konflikte zu Hause unter den Tisch gekehrt, oder sie wurden autoritär entschieden – der Vater brüllte, schlug die Tür zu –, oder sie wurden „auf der Leidenschaftsschiene verhandelt“, oder er verstummte, verweigerte sich: „Wenn er (der Vater; d. V.) nicht wollte, hat er gar nichts gesagt.“ „Ich habe im Elternhaus bestimmt nicht gelernt, Probleme zu artikulieren“, stellt eine 29jährige be-
dauernd fest.

Die Welt der Gefühle ist für die meisten kein Zuhause geworden. Zu vage, zu unbestimmt, zu verschwommen ist ihnen diese Welt, zu wenig sehen sie sich im Besitz passender Handlungsstrategien. Die computerlogische Welt dagegen bietet klare Strukturen, unumstößliche Regeln, eine fertige Sprache. Nichts bleibt in ihr unbekannt und alles erscheint lösbar.

Doch damit nicht genug. Der Wert computerlogischer Ordnungs-codes erweist sich nicht nur am Computer, sondern auch in den von ihm entfernten Lebensbereichen. Er neige dazu, erzählt ein 41jähriger, „die streng logische Denkweise auf alles und jedes anzuwenden“. Dieses Denken sei, so eine andere Stimme, „irrsinnig stark drin im gesamten Problemverhalten, auch im privaten Bereich“.

Die Dinge, ähnlich wie beim Programmieren, auch im privaten Leben als erstes zu sortieren, einzuschätzen, hierarchisch anzuordnen, Beziehungen aufzumachen und nicht zu handeln, ehe im Kopf ein fertiges Lösungsmodell existiert, ist vielen Softwareentwicklern eine selbstverständliche Praxis. Das analytisch-sukzessive Denkmuster dient ihnen in vielerlei Lebenssituationen, bei der Organisation der



„Gehirn und Maschine symbiotisch miteinander verbunden“ (Hugo, 30 Jahre).

Kinderbetreuung, bei der Bearbeitung von Klausuren, beim Entwurf eines Bücherregals, bei der Planung eines Amerikaaufenthalts und, darüber wird besonders ausführlich gesprochen, bei der Lösung emotionaler Probleme.

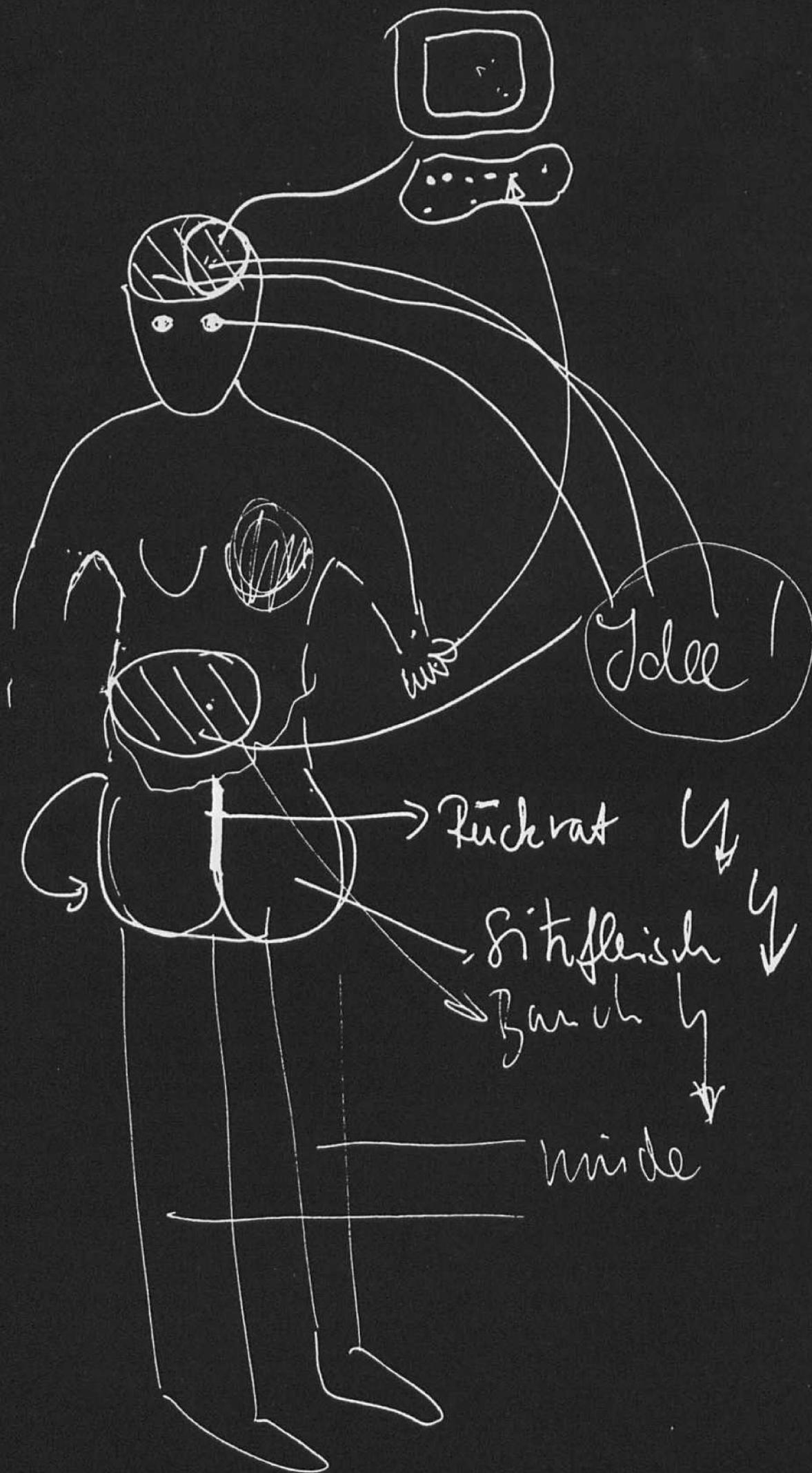
ANGEWANDTE COMPUTERLOGIK IM PRIVATLEBEN

Die Regelung emotionaler Dinge ist zwar nicht beliebt, wird gerne hinausgeschoben; erfolgt sie aber dann doch, führt die formale Logik nicht selten Regie, in den Worten einer Softwareentwicklerin: „Wenn sich ein Problem so mehr oder weniger durch logisches Denken lösen läßt, einfach dadurch, daß man sich ein Modell baut und dann dieses Schritt für Schritt immer mehr verfeinert . . . und durch den Verstand in den Griff kriegt, dann geh' ich dran.“ Eine andere Softwareentwicklerin schildert ein Fallbeispiel aus ihrem Alltag: „Mein Mann (auch er Programmierer; d. V.) und ich wenden solche Sachen auch dann öfters an, wenn wir emotionale Probleme haben“, und sie fährt fort: „Wenn man das schafft, mit der Methode so hinzukom-

men, ist es eigentlich immer ein tolles Gefühl. Es ist ein Erfolgserlebnis, dann haben wir, hab' ich das Gefühl, ich bin 'ne Ecke weitergekommen, hab' das irgendwo aufgedröselt das Ganze, ich hab' den Klumpen auseinandergefie-selt.“

Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge aufzudecken, kennzeichnet Problemlösung auf mathematische Art. Für die Lösung zwischenmenschlicher Probleme, in die Interessen, Gefühle, unbewußte Mechanismen hineinspielen, genügt das nicht. Doch könnte es sein, daß Menschen, für die sich Problemlösung in ihrer täglichen Arbeit darauf beschränkt, Zusammenhänge zu durchschauen, auch in anderen Situationen geneigt sind, Probleme als gelöst anzusehen, wenn sie durchschaut sind.

Von den Softwareentwicklern selbst kommt die Frage, ob sich die beim Programmieren benutzten Ordnungsmuster in ihre Persönlichkeit einschreiben. Häufig wird die Frage bejaht mit Äußerungen wie: „Seit einiger Zeit hat mich die Arbeit geprägt, die Computer.“ Dieselben Personen sagen aber auch, sie hätten sich schon vor ihrem



Nach der Idee: Rückgrat, Sitzfleisch, Bauch und – müde!

Berufseintritt nach ähnlichen Prinzipien verhalten. Bereits mit sieben Jahren, berichtet eine KI-Forscherin, habe sie ein Denkschema angewandt, das dem beim Programmieren benutzten vergleichbar ist. Sie sah sich damals vor die Entscheidung gestellt, die Schule zu besuchen oder nicht, und „ich weiß ganz genau“, sagt sie, „welche Schritte ich mir überlegt habe, die Vorteile und die Nachteile, die für oder gegen Schule sprachen, und ich habe mich entschlossen, es lohnt sich, in die Schule zu gehen“.

Mathematik und Physik waren bei allen beliebte Schulfächer. Es machte ihnen durchweg schon als Kind Spaß, sich mit naturwissenschaftlichen Zusammenhängen zu befassen: „Naturgesetze rauszukriegen, das war also ganz phantastisch. Die Hausaufgaben waren im Nu fertig“, sagt eine 27-jährige. Solche frühen Fähigkeiten dürften das Fundament abgegeben haben, aus dem heraus das Interesse für den späteren Beruf erwuchs, in dem dann die in Ansätzen vorhandenen Orientierungen erweitert, geschult, verfeinert wurden. Vorhandene Fähigkeiten und schulisches oder berufliches Training griffen ineinander. Die Wirkungen computerlogischer Ordnungscodes auf die Persönlichkeit haben somit weniger einen auslösenden als vielmehr einen verstärkenden Charakter.

Doch die Versuche, die Computerlogik auf alles und jedes anzuwenden, gehen nicht immer glatt. Die Softwareentwickler schildern Widerständigkeiten, die sich sowohl in den beruflichen Anwendungsfeldern ihrer Programme zeigen als auch bei der Übertragung der Computerlogik ins Private. Auf diesen zweiten, den privaten Bereich beziehen sich die folgenden Beispiele von Widerständigkeit. Eine Softwareentwicklerin erzählt, wie sie mit ihrem hierarchisch strukturierten Denken in einer Elterngruppe gescheitert ist: „Ich habe gemerkt, jetzt habe ich die Leute abgehängt, die kommen jetzt überhaupt nicht mehr mit, mit dem, was ich eigentlich will und in welchen Denkschritten ich da eigentlich vorgehe.“

Methodische und sachliche Problembearbeitung signalisiert Überlegenheit, doch die kann zurückschlagen. Ein 28-jähriger berichtet von Haß, der ihm in Beziehungen entgegenkomme, wenn sich der andere durch seinen

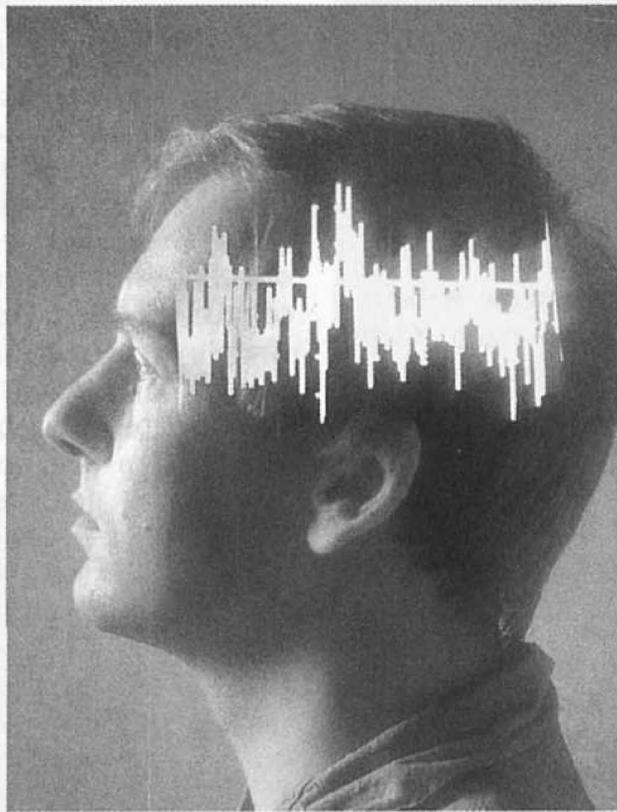
analytisch-strategischen Diskussionsstil auseinandergenommen und vorgeführt erlebt. „Vielleicht gehe ich auch an die Menschen zu logisch heran, so an die Menschen zu logisch heran, so logisch wie an einen Computer, und das darf man nicht“, räumt ein anderer Softwareentwickler ein. Ordnungsversuche nach dem Muster formaler Logik können, so wurde von den Softwareentwicklern bemerkt, auf andere niederschmetternd wirken, beleidigen, Haß auslösen und in der Folge Verweigerung. „Ich habe festgestellt“, erzählt eine Softwareentwicklerin, „daß viele Leute da nicht mehr in der Lage sind oder bereit sind, das dann mitzumachen.“

Der Widerstand, der Softwareentwicklern entgegengebracht wird, erinnert an die Einseitigkeit des Ordnungsmodells. Er ist, wie Zygmunt Baumann sagt, die „störrische, grimmige Mahnung“ an das andere, das die Ordnung einzudämmen sucht, an die andere Denkart, die andere Kommunikation, die andere Weltsicht, an das andere zur Vernunft.

Widersprüchlich also ist die Erfahrung, die Softwareentwickler beim Gebrauch ihrer OrdnungsCodes machen. Die OrdnungsCodes erweisen sich als hilfreich und als mangelhaft zugleich. Sie lösen Probleme und beschwören neue herauf, sie stiften Klarheit und erzeugen neue Verwirrung, sie verhelfen zu Macht und stellen sie wieder in Frage.

Dieser Widersprüchlichkeit antwortet Zwiespältigkeit. Die Softwareentwickler äußern sich überwiegend zwiespältig zu ihren Ordnungsinstrumenten. Positive und negative Argumente, Wertungen, Gefühle, Einstellungen folgen in den Gesprächen oft dicht hintereinander. Die Ordnung der Dinge nach dem Muster der Computerlogik bringt den Menschen Erleichterungen, behauptet ein 32jähriger Programmierer, um dann hinzuzufügen: „Und diese Erleichterungen . . . zerstören uns, unsere Umwelt und unsere Kultur.“ Ein anderer charakterisiert die computerlogischen Ordnungsinstrumente als „was unheimlich Kreatives“, und zugleich findet er, sie machten ihn „geistig platt“. Er könne die „Dinger“, die Computer, nicht mehr sehen, behauptet nochmals ein anderer Softwareentwickler und setzt schnell hinzu: „Ich habe natürlich selbstverständlich nichts gegen Computer.“

Die Zwiespältigkeit schürt die Sehnsucht nach kontrastierenden Erfahrungen. Sie werden auf verschiedene Weise gesucht. Ein Softwareentwickler erzählt, ihm sei es wichtig, seinen Heimweg täglich durch einen Park zu nehmen. Dabei könne er seine Gedanken schweifen lassen, er fühle sich nicht mehr so in einem Kasten gefangen, sondern bekomme „die Freiheit, rundum zu denken“. Er sagt: „Da gehen dann auch meine Gedanken spazieren.“ Eine KI-Forscherin erzählt, daß sie leidenschaftlich gern abwasche, das sei für sie „wie wenn du die Gänge raushaust und einfach das Gehirn mal so vor sich hin aktivieren darf ohne Ziel und Zweck“. Eine 43jährige ent-



Alles nach Programm?

schlüpft bereits während der Arbeit der, wie sie sagt, „Zwangsjacke“ computerlogischen Denkens, indem sie anfängt zu singen, zu trällern. Trällern ist für sie wie „hüpfen, fröhlich sein, ausgelassen sein“, „albern sein, locker sein – überhaupt nicht logisch“.

So unterschiedlich sich die Suche nach der Kontrasterfahrung auch gestaltet, es zeigt sich in ihr stets der Wunsch, dem unmittelbar Empfundene oder Gedachten Ausdruck zu geben und die Regel, das Ziel, all die Ansprüche formaler Logik über Bord zu werfen. Dem computerlogischen Ordnungsmodell steht also in dem, der mit ihm hantiert, es entwickelt, ein eigenes, eigen-sinniges Wesen gegenüber, dessen Wünsche und Möglichkeiten über das Modell hinausreichen. Softwareentwickler verhalten sich nicht

nur als Adressaten technischer Ansprüche, sie setzen sich mit ihnen auseinander, legen sie beiseite, widersprechen, gleichen aus.

Das bedeutet nicht, daß die Computertechnik als bloßes Werkzeug betrachtet werden könnte, das den Menschen äußerlich bleibt, ihr Denken und Fühlen unberührt läßt, im Gegenteil: Selbst dann, wenn Softwareentwickler ausdrücklich ihre OrdnungsCodes hinter sich lassen wollen, in der Freizeit, werden sie zuweilen von ihnen eingeholt. Struktur und Regel spielen nicht nur in ihren Beziehungen eine wichtige Rolle, sondern auch in ihrem Freizeitverhalten. Sie bevorzugen Körperaktivitäten, bei denen Regeln eingehalten werden müssen oder die jedenfalls in geregelter Form ablaufen, wie Volley- und Handball, Laufen, Radeln. Viele tanzen gerne, doch lieben sie nicht etwa die improvisierte, spontane Körperbewegung, sondern den Standardtanz.

Schon in den Worten, mit denen eine 23jährige ihren Start in den Feierabend beschreibt, klingt – ganz gegen ihren Wunsch – Fortsetzung an. Sie sagt sich nach Büroschluß: „Jetzt kommt was anderes, jetzt kommt ein neues Programm, Freizeit.“ Die Programme wechseln. Das andere ist das andere Programm. □

ZITIERTE LITERATUR

- Zygmunt Baumann: *Moderne und Ambivalenz. Das Ende der Eindeutigkeit.* Hamburg 1992.
 Ulrich Beck: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne.* Frankfurt a. M. 1986.
 Michel Foucault: *Die Ordnung der Dinge.* Frankfurt a. M. 1971.
 Christel Schachtner: *Geistmaschine.* Frankfurt a. M. 1993.

DIE AUTORIN

Christel Schachtner, geboren 1948, Dr. phil., ist Privatdozentin und arbeitet am Institut für Psychologie, Abteilung Sozialpsychologie, der Universität München. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Neue Technologien, Denken und Wahrnehmen, Altern, Frauen. Der hier wiedergegebene Beitrag ist ein Teilergebnis der von der Hans-Böckler-Stiftung finanziell geförderten Untersuchung „Computerbezogenes Denken, Wahrnehmen, Handeln“.

1. 1. 1845

Der elektrische Telegraph findet bei der **Verbrechens-Bekämpfung** Einsatz: Am Neujahrstag wird der aus Slough in England flüchtige Mörder der Sarah Hart, ein gewisser Tawell, erkannt, als er in den soeben abfahrenden Eisenbahnzug nach Paddington einsteigt. Mit Hilfe des Bahntelegraphen wird der Befehl zur Festnahme der beschriebenen Person nach Paddington übertragen, so daß der Mörder dort gefaßt und überführt werden kann. Der hierbei benutzte **Wheatstone-Telegraph** befindet sich heute im *Science Museum* in Birmingham.

3. 1. 1795

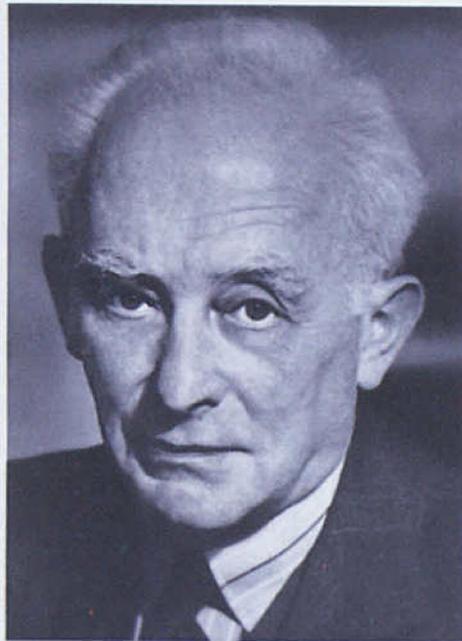
Nicolas Jacques Conté (1755–1805), ein vielseitiger französischer Wissenschaftler, der später Napoleon nach Ägypten begleitete, nimmt ein französisches Patent auf **Bleistifte verschiedener Härtegrade**. Durch Beimischung geschlammten Tons in gemahlene Graphitmasse erreicht er diesen Effekt, der zur Bewirtschaftung des Einfuhrprodukts Graphit führte und für die künstlerische Nutzung durch Zeichner willkommen war.



Nicolas Jacques Conté (1755–1805)

5. 1. 1970

In Göttingen stirbt im 88. Lebensjahr der Atomphysiker **Max Born**. 1915 zur Entlastung Max Plancks nach Berlin berufen, hatte er sich den Pro-



Max Born (1882–1970)

blemen der **Quantenmechanik** zugewandt. 1921–1933 wirkte er als Ordinarius für theoretische Physik in Göttingen, mußte dann aber aus rassistischen Gründen seine Arbeiten im Ausland fortsetzen (Cambridge und Edinburgh). Nach 1945 wieder nach Deutschland zurückgekehrt, wurde ihm 1954 – zusammen mit Walter Bothe – der Physik-Nobelpreis zuerkannt, insbesondere für seine Interpretation der Quantentheorie und seine Gittertheorie der Kristalle.

7. 1. 1745

In Vidalon-les-Annonay in Frankreich wird **Jacques Etienne Montgolfier** geboren. Zusammen mit seinem Bruder Joseph Michael (1740–1810) schuf er die ersten in der Öffentlichkeit vorgeführten **Warmluftballons**, mit denen das Zeitalter der Luftfahrt begann. Die Brüder waren Besitzer einer Papier- und Tapetenfabrik und fertigten ihren ersten Ballon aus entsprechend geformten Papierballen; am 5. Juni 1783 gelang der erste Aufstieg in Annonay. Im September 1783 wurde in Versailles vor dem König und zahlreichen Zuschauern ein festlich geschmückter Ballon gestartet. Noch im gleichen Jahr stiegen auch erstmals Menschen mit Warmluft- und Gasballons auf. Noch nicht hinreichend erforscht sind angebliche Ballonversuche, die schon einige Jahrzehnte vor den Montgolfiers stattgefunden haben sollen.



Das Magnus-Haus in Berlin war Geburtsstätte der DPG.

14. 1. 1845

In Berlin wird im Hause des Physikers **Gustav Magnus** (1802–1870) mit der Gründung der **Physikalischen Gesellschaft** die Keimzelle für die spätere *Deutsche Physikalische Gesellschaft* (DPG) gelegt, die auch heute noch besteht. Zu den ersten Männern jener Gründung gehörten Helmholtz, Beetz, du Bois-Reymond, Halske und Werner Siemens, die Schüler oder Hörer von Magnus waren. Das Haus am Berliner Kupfergraben wurde jetzt restauriert und von der DPG wieder übernommen.

15. 1. 1820

Den Briten **James Thom** und **William Allen** wird das Patent 4431 auf ihre Erfindung **eiserner Klavierrahmen** zuerkannt. Davor gab es nur hölzerne Klavierrahmen, bei denen die Saitenbespannung durch Witterungsveränderungen oft zu Verstimmungen führte.

16. 1. 1745

In Valencia/Spainien wird **Antonio José Cavanilles** geboren. Zunächst Geistlicher, entschied er sich später, Botanik zu studieren, die Flora Spaniens zu erforschen und schließlich Direktor des botanischen Gartens in Madrid zu werden. Seine Untersuchungen des pflanzlichen Wachstums gingen völlig neue Wege. Mit Fernrohr und Fadenkreuz registrierte er die Geschwindigkeit sprießenden Bambusgrases.

20. 1. 1770

Zarin **Katharina von Rußland** besichtigt den Transport eines 1500 Tonnen schweren Felsblocks, der nach St. Petersburg befördert wird, um als Sockel für ein Reiterstandbild Peters des Großen zu dienen. Ein zeitgenössisches Bild läßt erkennen, daß zur Fortbewegung

Schwertransport auf Kugellager, Rußland 1770.



und zur Drehung des Kolosses erstmals **Kugellager** in Anwendung kamen. Die technische Leitung des aus Finnland transportierten Riesensteins hatte der griechische Abenteurer Graf **Marin de Carhuri**.

21. 1.1895

In München stirbt, erst 37-jährig, der Elektrochemiker **Martin Kiliari**. Er hatte die **Schmelzelektrolyse des Aluminiums** zu technischer Reife entwickelt. Seit 1888 Leiter der **Aluminium-Industrie AG** in Neuhausen/Schweiz, hat er sein Verfahren in die Praxis eingeführt.

22. 1.1870

In Hassle in Schweden wird **Carl Fridolf Carlson** geboren. In Elbing trat er als Schiffskonstrukteur in die Schichauwerft ein. Sein letzter großer Schiffsentwurf war 1923 der Schnell-dampfer **Columbus** des **Nord-deutschen Lloyd**.

Druckpumpen überwinden, die von im Flußbett liegenden Wasserrädern über Feldgestänge angetrieben wurden. Die fürstliche Spielerei, deren Bau und Wartung erhebliche Kosten verschlang, förderte bei 80 PS täglich 3200 Kubikmeter; sie wurde 1817 stillgelegt.

30. 1.1895

In seiner Geburtsstadt Magdeburg stirbt im 74. Lebensjahr der Industrielle **Hermann Jacques Gruson**. Als Student an der Berliner Gewerbeakademie wandte er sich besonders dem Maschinenbau und der Hüt- tenteknik zu. 1855 gründete er in Magdeburg-Buckau eine kleine Schiffswerft, dann auch eine Maschinenbauanstalt und eine Gießerei. Hier entwickelte er ein vielseitig anwendbares **Hartgußverfahren**. 1886 wurde das **Grusonwerk** Aktiengesellschaft; 1893 wurde es mit der Firma **Krupp** vereinigt.

gen bauen. 1655 baute Meister Hautsch auch eine schlauchlose **Feuerspritze** mit Windkessel, die 1704 von Leibniz bewundert wurde. In dänischem Auftrag baute er 1664 ein großes **Automatenwerk** zur Darstellung biblischer Szenen „mit etlichen 100 Bewegungen“.

zur Gründung von **Bad Oeynhausen**. Für diese Bohrungen erfand er 1834 die nach ihm benannte **Rutschschere**, die einen wesentlichen Umschwung im Bohrwesen einleitete und **K. L. Fabian** 1855 zur Entwicklung seines **Freifallstückes** veranlaßte.



Indo-Europäische Telegraphenlinie, 1870.

1. 2.1870

Die Firma **Siemens Brothers, London** nimmt den Versuchsbetrieb auf der von ihr erstellten **Indo-Europäischen Telegraphenlinie** auf. Sie verbindet London mit Kalkutta über eine Distanz von nahezu 11 000 Kilometern, via Berlin, Warschau, Odessa, Tiflis, Teheran, Bushir, Karatschi und Agra.

8. 2.1795

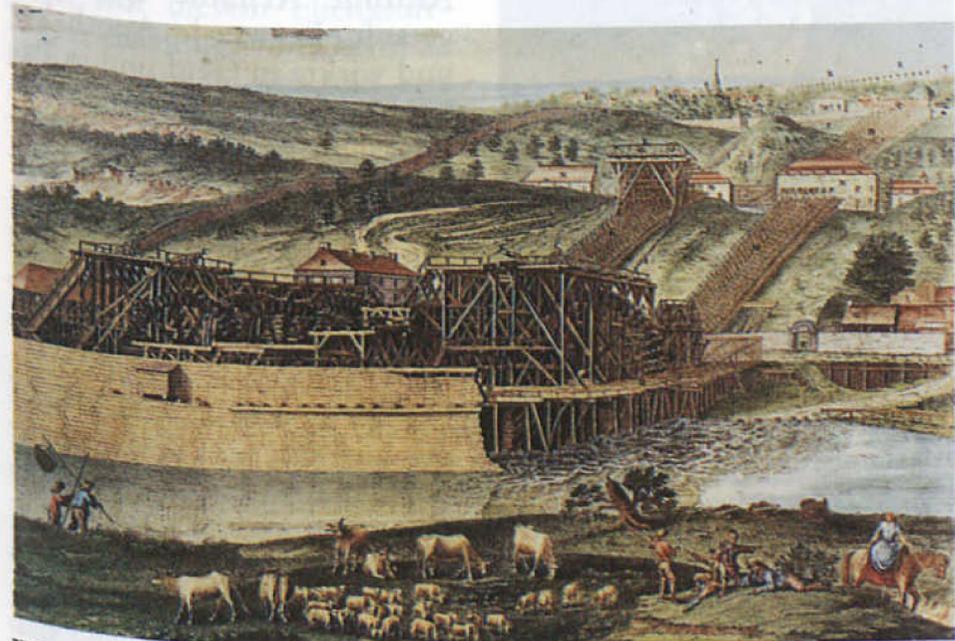
In Billwärder bei Hamburg wird **Friedlieb Ferdinand Runge** geboren. Er bildete sich zum Apotheker und Chemiker, betätigte sich auch vorübergehend als Dozent und Professor, später aber als **chemischer Praktiker** in Berlin. Er entdeckte das **Atropin**, das **Koffein**, die **Karbolsäure**, das **Anilin** (das er **Kyanol** nannte), das **Stearin** und **Paraffin** und die **blaue Königstinte**.

4. 2.1795

In Grevenburg bei Höxter wird **Karl August Ludwig von Oeynhausen** geboren. In Schlesien und in Westfalen war er als Fachmann im **Grubenbau** tätig; seine Bemühungen um die Erschließung der Heilquellen bei Rehne führten 1848

8. 2.1920

In Stockholm stirbt im 74. Lebensjahr **Torsten Wilhelm Nordenfeld**. Nach seinen Studien in Lund und Stockholm kam er als junger technischer Kaufmann zunächst nach London. In den 80er Jahren wurde er durch seine neuartige **Zellstoff-Fertigungsverfahren** in eigenen Fabriken weltberühmt. Im Jahr 1885 beschäftigte er sich neben anderen mit der Konstruktion eines **Unterseebootes**.



Wasserhebemaschine in Marly bei Paris, 1685.

29. 1.1645

In Jemeppes bei Lüttich wird **Rennequin Sualem** geboren. Wie sein Vater wurde er Zimmermann. Obgleich Analphabet hatte er mit seiner technischen Begabung den Bau der großen **Wasserhebemaschine von Marly** 1681-85 im Auftrag Ludwigs XIV. geschaffen, mit der dann für über 100 Jahre die Wasserspiele im Schloßpark von Versailles versorgt wurden. Der Höhenunterschied vom Flußlauf der Seine auf 162 Meter wurde durch Saug- und

31. 1.1670

In Nürnberg stirbt, etwa 75-jährig, der Zirkelschmied **Hans Hautsch**. 1649 baute er einen durch menschliche Muskelkraft angetriebenen **Selbstfahr-Wagen**, der eine Sensation darstellte. Sogar der König von Schweden ließ sich von Hautsch einen derartigen Wa-

Selbstfahrwagen von Hans Hautsch, Nürnberg 1649.

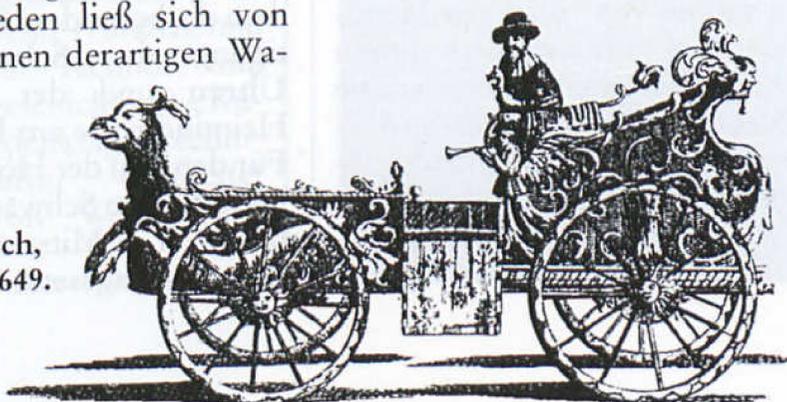


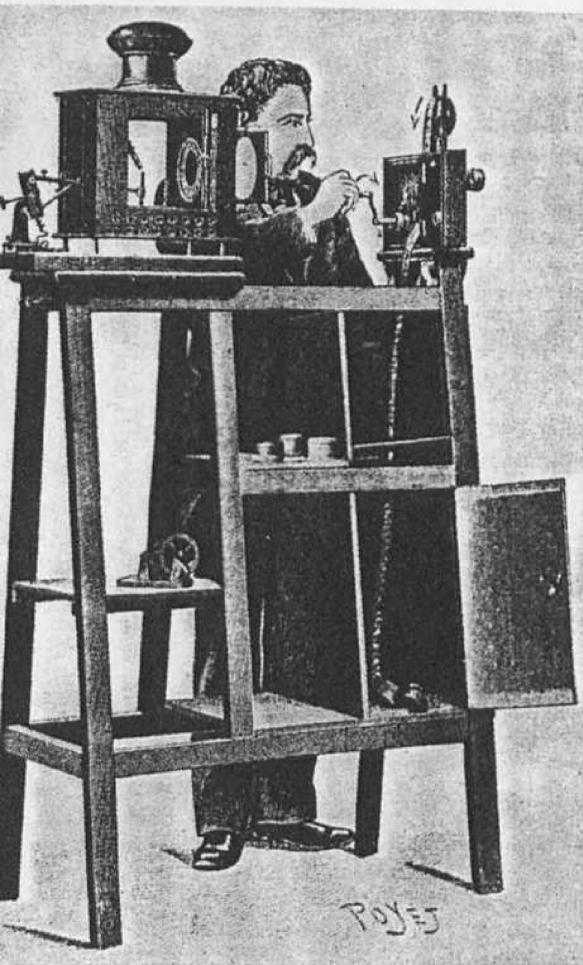
Abb.: Siemens-Archiv (r.o.), Sammlung von Wehler (2)

10. 2. 1845

In Elbing wird **Wilhelm Rudolf Proell** geboren. Nach dem Besuch der Berliner Gewerbeakademie legte er in Rostock das Dokorexamen ab und gründete 1876 in Dresden ein Ingenieurbüro. Hier entwickelte er insbesondere **Regler** und **schnellaufende Dampfmaschinen**.

13. 2. 1745

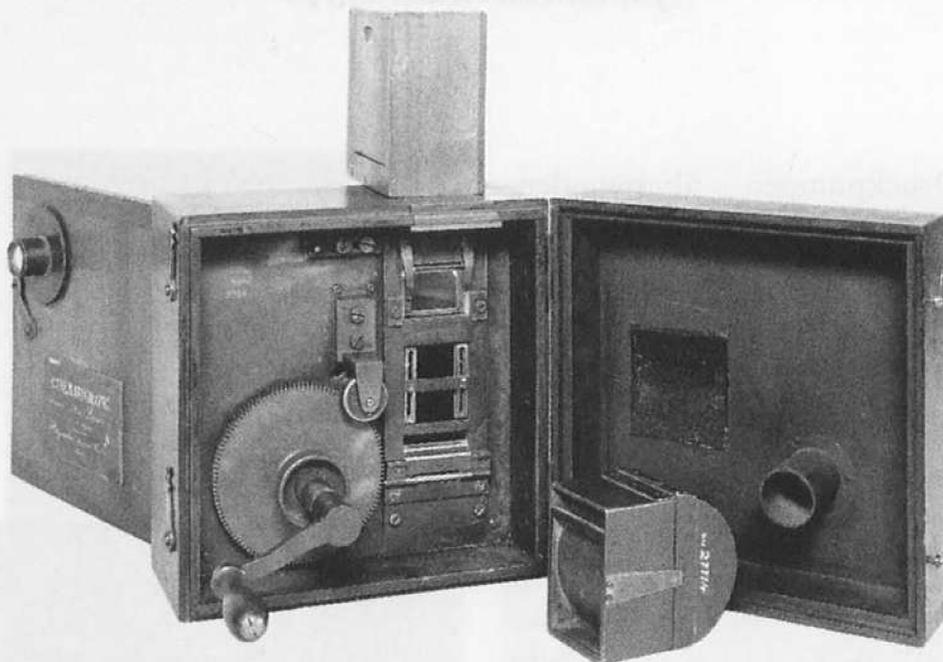
In Nordhausen wird **Gottfried Erich Rosenthal** geboren. Er erlernte das Bäckerhandwerk, beschäftigte sich daneben mit „gelehrten Dingen“ und gehörte wissenschaftlichen Gesellschaften an. Während der Jahre 1793/95 vervollständigte er das 1781 von **J. C. G. Jacobsson** begonnene erste deutsche **Technologische Wörterbuch**.



Vorführapparat des Kinematographen von Lumière.

13. 2. 1895

Die Brüder **Auguste und Louis Lumière** aus Lyon nehmen das französische Patent Nr. 245032 für ihren **Cinématographe**, bei dem der Filmtransport erstmals durch einen Greifer bewirkt wird. Am 22. 3. 1895 findet in Paris vor der Gesellschaft zur Förderung der nationalen Indu-



Kinematograph der Brüder Lumière, Paris 1895.

strie die **erste öffentliche Filmvorführung** statt. Dieses Datum wird allgemein als der Beginn des Films betrachtet, ungeachtet vieler Vorläufer und parallel laufender Entwicklungen in aller Welt.

15. 2. 1870

In Frankfurt/Main stirbt im 65. Lebensjahr **Johann Philipp Holzmann**. 1849 hatte er in Sprendlingen bei Frankfurt ein Bauunternehmen gegründet, das sich im besonderen dem Eisenbahnbau zuwandte, später aber auch Wasser-, Hoch- und Tiefbau betrieb. Die Firma, die 1865 von Holzmanns Söhnen fortgeführt wurde, wurde später Aktiengesellschaft. Sie zählt heute zu den größten Bauunternehmungen Europas.

16. 2. 1620

In Berlin-Kölln wird **Friedrich Wilhelm von Brandenburg**, der später so genannte **Große Kurfürst** geboren. In schwerer Zeit übernahm er 1640 die Leitung der im Kriege verarmten Mark Brandenburg und war zeitlebens bemüht, sein Land zu einem souveränen und wirtschaftlich gesunden Staatswesen zu entwickeln. Die Urbarmachung von Wüstungen, der Bau des Müllroser Kanals, die Einrichtung einer Staatspost, der Aufbau einer Marine, die Errichtung einer Kolonie in Afrika, die Gewinnung von tüchtigen Handwerkern, insbesondere durch Ansiedlung der Hugenotten, die Neuordnung des Steuer- und Finanzwesens und die Planung einer technischen Bildungsanstalt in Tangermünde 1667 kennzeichnen seine Politik.

18. 2. 1745

In Como in Norditalien wird **Alessandro Volta** geboren. 1774 wurde er Professor für Physik in seiner Geburtsstadt; ab 1779 lehrte er in Pavia. Seine richtige Deutung der **Froschschenkelversuche Galvanis** führte ihn zur Entwicklung des



Alessandro Volta (1745–1827).

ersten elektrochemischen Elements, der sogenannten **Volta-Säule**. Mit dieser um 1800 der wissenschaftlichen Welt bekannt gemachten Entdeckung begann die elektrische Nachrichtentechnik, die nun über eine zweckmäßige Stromquelle verfügte.

18. 2. 1820

Im badischen Lenzkirch wird **Franz Joseph Faller** geboren. Er wurde Industriekaufmann, dem die besondere Berücksichtigung der **Schwarzwälder Uhren** und der Feinwerk-Heimindustrie am Herzen lag. Für den Bau der Höllentalbahn im südlichen Schwarzwald hatte er sich als Mitstreiter Robert Gerwigs eingesetzt.

20. 2. 1870

In Mülheim/Ruhr wird **Hugo Stinnes** geboren. Nach kaufmännischer und bergmännischer Ausbildung trat er in die Zechenverwaltung seines Familienunternehmens ein und schuf schon bald, 23-jährig, ein eigenes Unternehmen. In ihm verband er Bergbau, Kohlenhandel und Schifffahrt. 1898 war er maßgeblich an der Gründung der **Rheinisch-Westfälischen Elektrizitäts AG (RWE)** beteiligt, die sich auch um die Ferngasversorgung im bergischen Land bemühte. Nach dem Ersten Weltkrieg schuf er eine große, vertikal angelegte Interessengemeinschaft, die **Siemens-Rheinelbe-Schuckert-Union**, die den damals gegebenen wirtschaftspolitischen Verhältnissen gerecht zu werden versuchte.

9. 3. 1745

In Soissons/Frankreich wird **Antoine Arnault Quinquet** getauft. Er wurde Apotheker und wirkte in Genf und in Paris. Er erfand 1765 den **Glaszylinder** für die damals üblichen **Öllampen**. Im *Journal de Physique* publizierte er diese Neuerung, später auch seine Pechstein-Untersuchungen.

10. 3. 1670

Das britische Kriegsschiff *Phoenix* wird als erstes **Seefahrzeug mit Blei und Lack überzogen**, um es gegen die zerstörende Wirkung des Seewassers und der Seetiere zu schützen.

13. 3. 1845

In London stirbt, einen Tag nach seinem 55. Geburtstag, der Chemiker **John Frederic Daniell**. Als junger Mann war er in einer Zuckerfabrik tätig. 1814 wurde er, nachdem er sich selbständig mit naturwissenschaftlichen Problemen beschäftigt hatte, zum Mitglied der *Royal Society* gewählt. 1831 hatte er bereits eine chemische Professur am *Kings College* in London. 1836 erfand er das nach ihm benannte **Daniellsche Element**, das in seiner Leistung relativ lang gleichbleibt und bei der noch sehr jungen elektri-

schon Telegraphie mit Nutzen angewandt wurde. Erst das Trockenelement von Leclanché verdrängte dieses Flüssigkeits-element.

13. 3. 1845

Im badischen Waldkirch ver- stirbt 65-jährig der Musik- uhrenfabrikant **Ignaz Bruder**. Um 1806 hatte er die wohl **erste Drehorgel** in Deutschland kon- struiert. Frühe Darstellungen, so aus Leipzig und Danzig, lassen vermuten, daß auch andernorts entsprechende Konstruktionen aufkamen. 1814 hatte Bruder in Waldkirch die **Drehorgel-Fa- brikation** als ein Teilgebiet der Schwarzwälder Uhrmacherei erfolgreich aufgenommen.

14. 3. 1895

August Raps (1865–1920) hält vor dem *Elektrotechnischen Verein* in Berlin einen Vortrag über seinen „neuen **Bremsreg- ler** für synchrone Bewegun- gen“. Mit diesem Fliehkraft- Regler erhält der von **David E. Hughes** eingeführte und seit 1855 gefertigte **Typendruck- Telegraph** eine entscheidende Verbesserung. Durch den **Raps-Regler** konnte sich der Hughes-Telegraph noch bis in die 30er Jahre unseres Jahrhun- derts behaupten.

20. 3. 1770

In Karlsruhe wird **Johann Gottfried Tulla** geboren. Nach Ausbildung zum Ingenieur, insbesondere auf dem Gebiet des Wasserbaus, trat er 1797 in den Dienst der Regierung des Landes Baden. 1812 begann sein eigentliches Lebenswerk mit der systematischen **Regu- lierung** des bis dahin unge- bändigten **Oberrhein-Stroms** zwischen Basel und Karlsruhe. Auch Straßen- und Brücken- bau gehörten zum Aufgaben- bereich des zum staatlichen Ge- neraldirektor und Ingenieur- obersten avancierten Tulla. Zu- sammen mit Friedrich Wein- brenner (1776–1826) gründete er 1825 die **Polytechnische Schule**, die Vorgängerin der heutigen **Technischen Univer- sität Karlsruhe**. Tullas Rhein- Regulierung wird heute unter

dem Aspekt der Naturzer- störung gesehen.

27. 3. 1845

In Lennep bei Remscheid wird **Wilhelm Conrad Röntgen** ge- boren. Einer alten niederrheini- schen Handwerkerfamilie ent- stammend, fand er früh eine Be- ziehung zur Technik und be- suchte die Maschinenbauschule und später das eidgenössische Polytechnikum in Zürich. Nach Abschluß seines Studiums ent- schloß er sich, Physiker zu wer- den. 1874 habilitierte er sich in Straßburg. Seit 1888 in Würz- burg, entdeckte er 1895 bei Ar- beiten mit der Hittorfschen Röhre die von ihm als **X-Strah- len** bezeichneten Kathoden- strahlen hoher Durchdrin- gungskraft. Die große Bedeu- tung dieser Entdeckung, der die wissenschaftliche Welt den Na- men **Röntgen-Strahlen** gab, wurde 1901 mit dem **ersten No- belpreis für Physik** ausgezeich- net. Von 1900 bis zu seinem Le- bensende (1923) lebte und lehrte Röntgen in München. Zeitle- bens blieb er der reinen Wissen- schaft verbunden und überließ anderen die wirtschaftliche Nutzung seiner Entdeckung.

DER AUTOR

Sigfrid von Weiher, Dr. phil., geb. 1920, Technik- und Industriehistoriker, gründe- te 1939 die Sammlung von Weiher zur Geschichte der Technik. Seit 1951 im Hause Siemens, war er dort von 1960 bis 1983 Leiter des Siemens-Archivs, von 1970 bis 1982 Lehrbeauftragter für Industriegeschichte an der Universität Erlangen- Nürnberg. Er ist Ehren- mitglied des Vereins Deut- scher Ingenieure und Mit- glied des Wissenschaft- lichen Beirats der Georg Agricola-Gesellschaft. Er veröffentlichte Aufsätze und Bücher zur Technik- und Industriegeschichte. Die Ru- brik „Gedenktage techni- scher Kultur“ bearbeitet Sigfrid von Weiher seit 1983.

Eine „bewegende“ Geschichte



R. Krebs,
Daimler Benz AG, Stuttgart
**5 Jahrtausende
Radfahrzeuge**
Über 100 Jahre Automobil

Vom Ochsenkarren der Urzeit bis zum PKW des 21. Jahrhunderts wird in diesem Sachbuch die Entwicklung der Radfahrzeuge in all ihren - zuweilen überraschenden - Verästelungen nachgezeichnet.

1994. XVI, 514 S. 319 Abb., 2 Aus- klapptafeln Geb. **DM 128,-**;
öS 998,40; sFr 128,-
Vorbestellpreis bis 15.01.1995:
DM 98,-; öS 764,40; sFr 98,-
ISBN 3-540-57795-5



Springer

Tm.2117/MNT/V/4h

Preisänderungen vorbehalten

Springer-Verlag □ Heidelberger Platz 3, D-14197 Berlin, F.R. Germany

CALLWEY

Die Bücher.

Casanova

Liebhaber der Wissenschaften



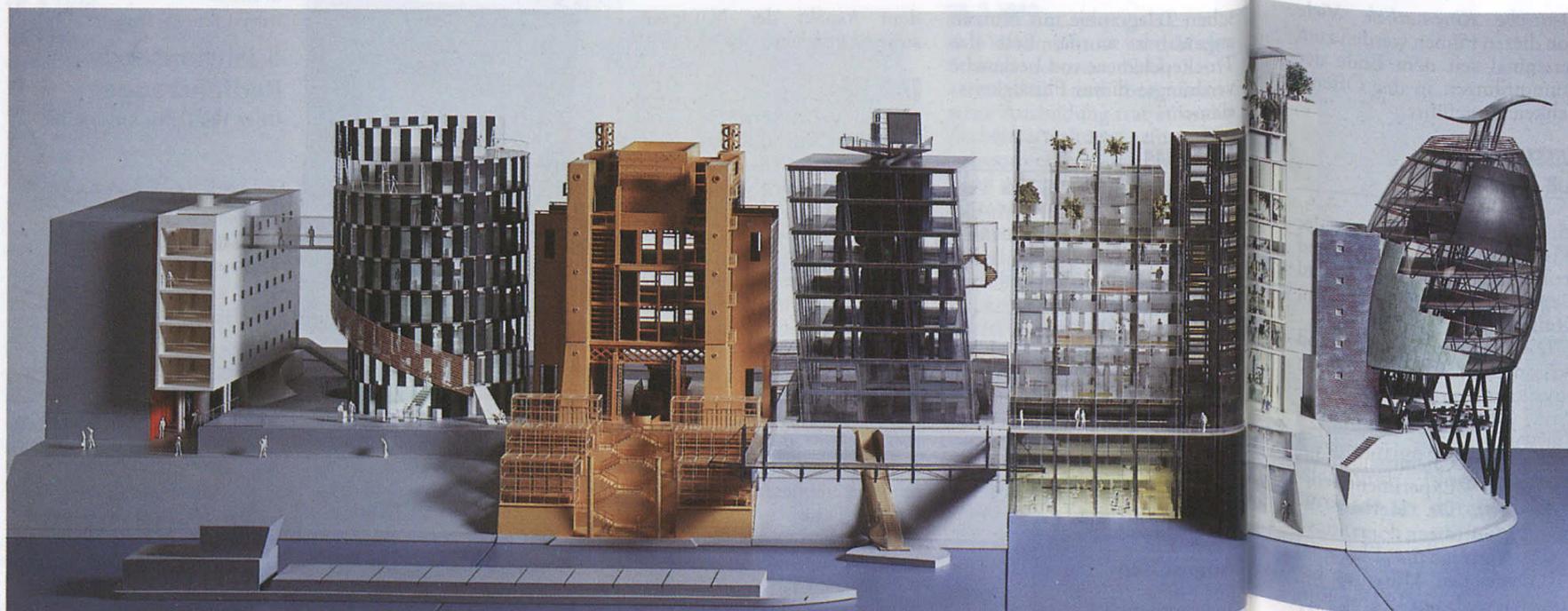
Otto Krätz/Helga Merlin
**Casanova - Liebhaber
der Wissenschaften**
184 Seiten, 52 farbige
und 158 sw. Abbildungen.
Gebunden mit Schutzumschlag.
Subskriptionspreis bis 11.11.95:
DM 111,-, öS 866,-, SFr 111,-

Kaum jemand ist es wie Casanova gelungen, seine Persönlichkeit derart zu einem Begriff zu stilisieren und gleichzeitig sein wahres Wesen zu verbergen. Dieser prachtvoll ausgestattete und reich bebilderte Band zeigt Casanova als eine der faszinierendsten Persönlichkeiten seiner Epoche.

Callwey Verlag · Streifeldstr. 35 · 81673 München · Fax (089) 43 60 05-13



VON ROLF GUTMANN



Die sechs Architekturmodelle geben ein exaktes Bild der heutigen Architekturdiskussion zum Thema „Wohnen und Arbeiten“ wieder.

ARCHITEKTURVISIONEN ZUM THEMA WOHNEN UND ARBEITEN

In der Wanderausstellung „Architectural Visions for Europe“ werden zukunftsweisende Ideen und Perspektiven zum Thema „Wohnen und Arbeiten“ präsentiert, die in einjähriger Arbeit von sechs führenden europäischen Architektenteams in Zusammenarbeit mit engagierten Firmen der Bauindustrie entwickelt wurden. Ziel des Unternehmens war es, auf der Basis moderner Baumaterialien vorausschauende Visionen zu entwickeln und dem Bauen und Ausbauen neue Impulse für die Zukunft zu geben.

Die Trennung von Wohnen und Arbeiten begann mit der Entwicklung moderner Verkehrsmittel. Sie ließen das werksnahe Wohnen nicht mehr als notwendig erscheinen, und solange von vielen Fabriken starke Emissionen ausgingen, war so auch ein gesünderes Wohnen möglich. Nachdem heute die Computertechnologie bei vielen Arbeitsplätzen einen starken Strukturwandel

bewirkte, gewinnt die Nähe von Wohnen und Arbeiten neue Bedeutung.

Die Ausstellung ist bis 22. Januar 1995 im *Forum der Technik* zu sehen. Die Ergebnisse sind in einem Katalog dokumentiert: Museumsladen, Museumsinsel 1, 80538 München.

ABENDFÜHRUNGEN IN DER STERNWART

Gemeinsam mit der Bayerischen Volkssternwarte München veranstaltet das Deutsche Museum bis Ende März jeden Samstag um 20 und 21 Uhr bei wolkenlosem Himmel Führungen in der Sternwarte. Gezeigt werden die interessantesten und eindrucksvollsten Beobachtungsobjekte, die jeweils am Himmel zu sehen sind: Mond, Planeten, Sterne, Sternhaufen, Galaxien oder Nebel und andere Ereignisse, wie das Sichtbarwerden eines Kometen.

„AUDIBLICHE“: JUNGE INDUSTRIEFOTOGRAFIE

Studenten der Staatlichen Fachakademie für Fotodesign

in München hatten unter Leitung ihres Lehrers R. Braunmüller Gelegenheit, in den Werken der *Audi AG* Aufnahmen zum Thema Industriefotografie zu machen. Das Spektrum reicht von der Darstellung der Produktionsstätten in Panoramaaufnahmen über die verschiedenen Fertigungsprozesse bis hin zum Porträt. Die Ausstellung „Audibliche“, die bis 31. März 1995 zu sehen ist, zeigt 150 Arbeiten aus diesem Projekt. Originale Elemente aus der Produktion sowie ein Funktionsmodell des Audi 80 ergänzen die Präsentation.

Das Museum sieht diese Ausstellung als willkommene



Gelegenheit, neben dem technischen Gerät in den Sammlungen auch die Arbeitswelt in all ihren Aspekten vor Augen zu führen.

„ANVISIERT“: FOTOKUNST IN SCHLEISSHEIM

Die Fotokunst-Ausstellung „anvisiert“ in der Flugwerft Schleißheim setzt sich auf höchst interessante Art mit dem Thema Fliegen auseinander. Die im 20. Jahrhundert entstandene Flugtechnik und deren Folgen werden auf kritische Art beleuchtet. Einbezogen sind die verherrlichte technische Entwicklung und ihre Zerstörungskraft, die Angst und Mißtrauen weckt, der Fetischcharakter der Technik, aber auch der Wunsch, sich wie ein Vogel frei bewegen zu können und den Weltraum wie ein Kind zu erschaffen.

Ein besonderer Reiz der Ausstellung besteht darin, daß

„Audibliche“ zeigt nicht nur die Maschinen, sondern auch die Menschen, die sie bedienen.

BERTHOLD SCHWARZ - CHEMIE UND WAFFENTECHNIK IM 15. JAHRHUNDERT

Vor einem Jahrhundert erschienen erste wissenschaftliche Publikationen, die eindeutig belegen konnten, daß die Chinesen vor den Europäern Sprengstoff kannten. In Europa galt Berthold Schwarz allgemein als der Erfinder von Pulver und Geschütz. Diese Vorstellung wurde nun in einem neuen Buch in das Reich der Fabel verwiesen.

Dem Autor Gerhard Kramer gelang die Lösung des Rätsels: Nie war die chemiegeschichtliche Seite berührt worden. In seinem Buch zeichnet er das Lebensbild eines bedeutenden Chemikers, den man für einen Mönch hielt und fälschlich Berthold Schwarz nannte.

Es ist einiger Überlegungen wert, warum Legendenbildungen wie die um Schwarz entstanden und welche kulturgeschichtlichen Wirkungen sie hatten.

Zu beziehen ist das Buch „Berthold Schwarz - Chemie und Waffentechnik im 15. Jh.“ über den Museumsladen im Deutschen Museum, Museumsinsel 1, 80538 München.

viele der gezeigten Arbeiten und Installationen zu den gezeigten Flugobjekten eine Beziehung herstellen. Die Ausstellung ist bis zum 30. Januar 1995 zu sehen.



Für die Liebhaber der Modelleisenbahn: Nach einer längeren Pause geht die Anlage des Deutschen Museums ab Januar 1995 wieder in Betrieb.

Januar · Februar · März 1995

Sonderausstellungen

bis 15. September **Antoine Laurent Lavoisier, ein berühmter Chemiker in einer revolutionären Zeit**
Überblick über die chemischen Leistungen Lavoisiers mit Blick auf das Zeitgeschehen

bis 18. Januar **Architectural Visions for Europe**
Sechs europäische Architekten-Teams stellen Ideen und Perspektiven zum Thema »Wohnen und Arbeiten« dar – in Zusammenarbeit mit dem Design Zentrum München

bis 31. März **Audibliche – Junge Industriefotografie**
Werke der Staatlichen Fachakademie für Fotodesign München

15. März bis 3. Juli **Oskar Messter – Filmpionier der Kaiserzeit**
Zum 100. Geburtstag der Kinematographie 1995 (gemeinsam mit dem Filmmuseum Potsdam)

27. bis 30. März **Jugend forscht**
»Kopf an Kopf« – 30. Wettbewerbsrunde Landeswettbewerb Bayern

Flugwerft Schleißheim

Effnerstraße 18, D-85764 Oberschleißheim
Telefon (089) 315714-0, Telefax (089) 315714-50

bis 8. Januar **75 Jahre Luftverkehr in Bayern – 1919-1994**
Sonderausstellung des »Wertvereins« Oberschleißheim

bis 29. Januar **Anvisiert, Foto-Installationen**
Akademie der Bildenden Künste, Studienwerkstatt Fotografie

Orgelkonzerte und Sonntagsmattineen

Musikinstrumentensammlung 1. OG

14. Januar 15.30 Uhr **Münchener Organisten an den Barockorgeln des Deutschen Museums**
Solist: Prof. Friedemann Winklhofer

15. Januar 11.00 Uhr **Matinee: Musik für Hammerflügel**
Patricia Cooper, Hammerflügel, Daniela Wartenberg, Violoncello, Christian Hilz, Baß
Werke von J. C. F. Bach, J. Haydn, L. van Beethoven und F. Schubert

11. Februar 15.30 Uhr **Münchener Organisten an den Barockorgeln**
Solist: Roland Muhr

12. Februar 11.00 Uhr **Matinee: Werke für Querflöte und Cembalo**
Nicola Wiebe, Querflöte, Anikó Soltesz, Cembalo

Die geplanten Konzerte im März, April und Mai müssen wegen der Renovierung des Musiksaales leider ausfallen.

Frauen führen Frauen

ab 11. Januar mittwochs 10.00 Uhr
Programmauskunft und Anmeldung: Telefon 2179-252

Kolloquiumsvorträge

16.30 Uhr, Filmsaal Bibliotheksbau, freier Eintritt
(siehe unter Nachrichten des Deutschen Museums)

Wissenschaft für jedermann / Wintervorträge des Deutschen Museums

Beginn 19.00 Uhr, Einlaß 18.30 Uhr, Ehrensaal, freier Eintritt
(siehe unter Nachrichten des Deutschen Museums)

Deutsches Museum

Museumsinsel 1, D-80538 München, Telefon (089) 21791



Puddelhütte um 1840. Das Diorama ist Bestandteil der neuen Ausstellung „Metalle“.

NEUERÖFFNUNG DER AUSSTELLUNG „METALLE“

Am 7. Mai 1995 wird die neue Ausstellung „Metalle“ eröffnet. Die Verwendung der Metalle als Werkstoffe hat seit dem Altertum eine entscheidende Bedeutung für die Entwicklung der Menschheit gespielt. Bei der Gewinnung und Bearbeitung der Metalle wurden früh Erfahrungen gewonnen und Methoden entwickelt, die wichtige Grundlagen für die Entwicklung der exakten Wissenschaft waren. Die Fortschritte der Naturwissenschaften ermöglichten erhebliche Verbesserungen und neue Verfahren bei der Metallgewinnung und -verarbeitung.

OSKAR MESSTER: EIN GROSSER FILMPIONIER DER KAISERZEIT

Zum 100. Geburtstag der Kinematographie zeigt das Deutsche Museum vom 15. März bis 3. Juli 1995 eine Sonderschau über den Kinotechniker und Mitbegründer der deutschen Filmindustrie Oskar Messter. Die

Oskar-Messter-Ausstellung ist die einzige im Jahr 1995, die ausschließlich dem Film und der Kinematographie gewidmet ist.

Der Inhalt der Ausstellung besteht aus rund 40 kinematographischen Apparaten, die dem Deutschen Museum schon 1932 von Oskar Messter übereignet wurden. Darunter befinden sich die ältesten noch existierenden Projektoren und Kameras aus deutscher Herstellung. Ein Elektrotachyskop von Ottomar Anschütz wird ebenso gezeigt wie das Original-Bioskop, das die Gebrüder Skladanowski benutzt haben, um ihre Filme im November 1895 im Berliner Wintergarten vorzuführen.

Es werden Filmplakate des *Nederlands Filmmuseum* sowie Dokumente, Photographien und andere Gegenstände aus dem Messter-Nachlaß des Bundesarchiv-Filmarchivs zu sehen sein. Eine umfangreiche Diashow zeigt Vergrößerungen in exzellenter Farbqualität, die direkt von den im *Nederlands Filmmuseum* aufbewahrten, gefärbten Nitratdrucken genommen wurden. Die Bilder geben einen Überblick über Geist und Kultur des wilhelminischen

Deutschlands. So gibt die Diashow auch einen Eindruck der Ikonographie und Kinematographie der damaligen Zeit.

Die Filmretrospektive zeigt ausgesuchte abendfüllende Filme der Messter-Gesellschaft an mindestens fünf Abenden. Sie kommen vom *Bundesarchiv-Filmarchiv*, dem *Nederlands Filmmuseum*, dem Britischen Filminstitut und der *Stiftung*



Oskar Messter, 1866–1943, ist 1995 eine Ausstellung im Deutschen Museum gewidmet.

Deutsche Kinemathek. Viele von diesen Filmen werden zum erstenmal seit dem Ende der Stummfilmzeit in der Öffentlichkeit vorgeführt.

WISSENSCHAFT FÜR JEDERMANN ...

25. 1. 1995 Die Nachtseite der Wissenschaft – Irrationales und Irritierendes in Geschichte und Gegenwart. Dr. Peter Fischer, Konstanz

22. 2. 1995 Spielerei und Wissenschaft – vorgestellt an physikalischen Spielzeugen. Prof. Dr. Wolfgang Bürger, Karlsruhe

5. 4. 1995 Chemische Kabinettstücke – Experimentalvortrag. Prof. Dr. Herbert W. Roesky, Göttingen

Die Vorträge im Ehrensaal des Deutschen Museums beginnen jeweils um 19 Uhr, Einlaß ab 18.30 Uhr. Der Eintritt ist frei.

... UND FÜR DIE FACHWELT

9. 1. 1995 Einstein als deutsch-jüdischer Physiker. Dr. Peter A. Degen

23. 1. 1995 Writing – Building – Growing. Zur Geschichte der Softwareentwicklung. PD Dr. Jörg-Martin Pflüger, Bremen

6. 2. 1995 Kognitive und soziale Dimension von Elektrotechnik in den USA zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Dr. Susanne Hensel, Jena

20. 2. 1995 Das Industriebild im 19. und 20. Jahrhundert. Dr. Klaus Türk, Bergische Universität, Gesamthochschule Wuppertal

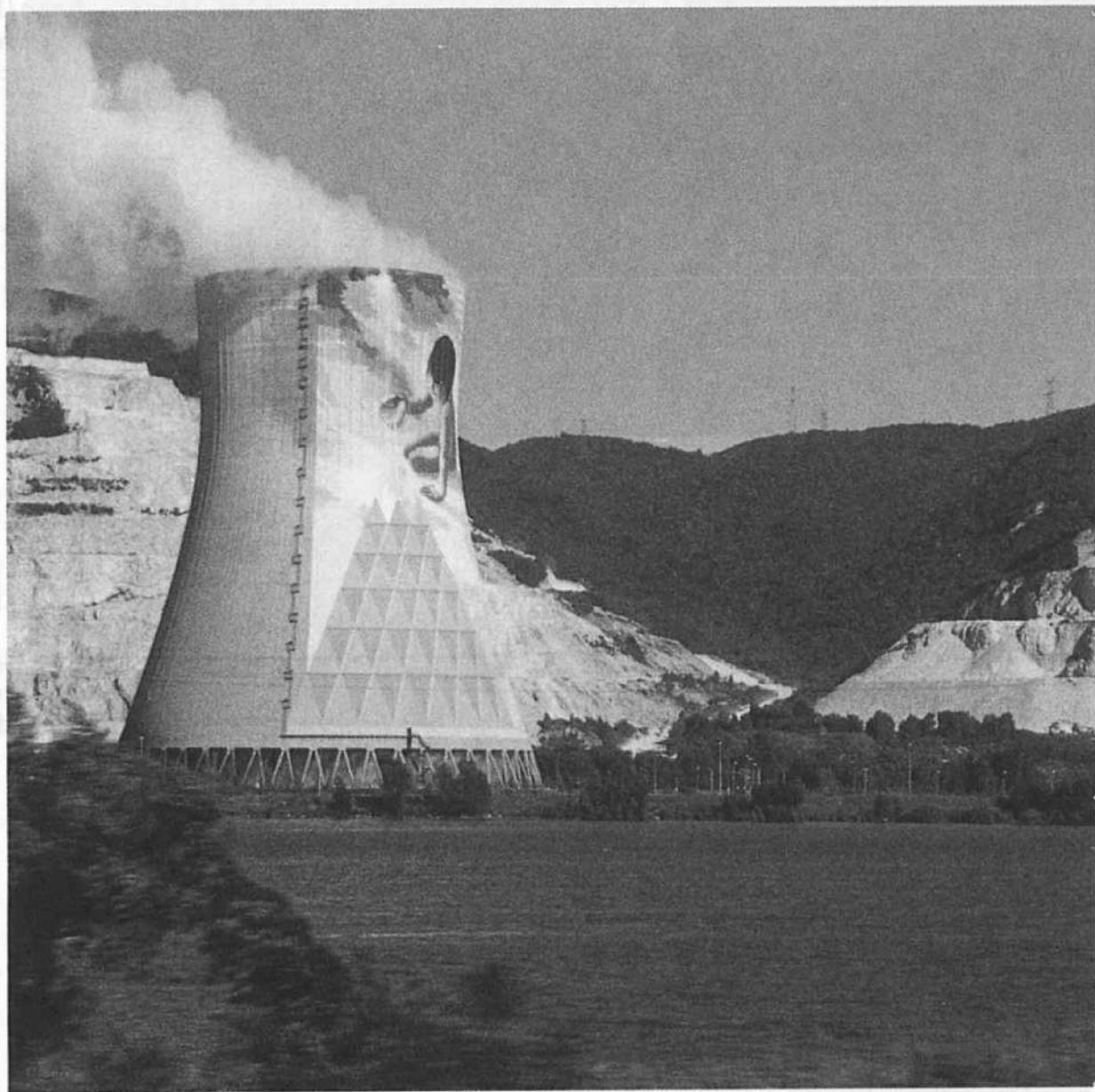
Die Vorträge im Bibliotheks- und Filmsaal, beginnen jeweils um 16.30 Uhr. Der Eintritt ist frei.

FRAUEN FÜHREN FRAUEN

Ab 11. Januar 1995 werden die Führungen fortgesetzt. Treffpunkt ist – bis auf wenige Ausnahmen – jeden Mittwoch um 10 Uhr die Eingangshalle des Deutschen Museums. Das genaue Programm und die Teilnahmegebühren sind unter Tel. 089/2179-252 zu erfahren.

SPIELFÖRMCHEN DES SEINSSINNS

Wie die Baukunst zur Kunst am Bau kam



Kühlturm eines Atomkraftwerks im Rhonetal

Fahren sonnenhungrige Mittel- und Nordeuropäer so durch Frankreich ans Mittelmeer, erhalten sie im Rhonetal einen Vorgeschmack auf das, was sie erwarten: blaues Wasser vor felsiger Küste, ein glücklich spielendes Kind am Strand. Während Japaner ihre Atomkraftwerke begründen, um sie damit als natürlichen Bestandteil der überreichlich vorhandenen, üppig überwucherten Felslandschaften erscheinen zu lassen, besinnt sich die *Grande Nation* darauf, daß sie bei vielen Stilrichtungen künstlerisch wegweisend war. Nicht zufällig ist Frankreich das Geburtsland von *l'art pour l'art*.

Die gotischen Kathedralen kannten den Unterschied zwischen Baukunst und Kunst am Bau noch nicht. Die ebenso hohen Türme des technischen Zeitalters dagegen, aus dem präpostmodernen Glauben geboren, daß die Form der Funktion zu folgen habe, bedürfen der Kunst am Bau, um den Seinssinn des Bauwerks offenkundig zu machen. Und eben dies scheint der

Seinssinn der technischen Kathedralen zu sein: mit der Applikation von Kunst die metaphysischen Bezüge wiederherzustellen, die mit der physischen Vorhandenheit des Bauwerks allein nicht mehr begründet werden können.

Man hat der *Electricité de France* (EdF) oft zum Vorwurf gemacht, daß sie dazu neige, den Atomstrom zu fetischisieren, so daß Frankreich mit mehr als zwei Dritteln Atomstromanteil am Elektrizitätsbedarf zum atomstromreichsten Land der Welt wurde. Wir

Deutschland den Künstlern mehr Malfläche zu geben.

Unser Kind spielt derweil immer noch im Rhonetal. Offenbar ist es so in sein Spiel versunken, daß sein Kopf zu rauchen begann. Seine Eltern werden überprüfen müssen, ob sie die richtigen Spielförmchen in ausreichender Menge mitgenommen haben.

Nur eines macht nachdenklich: Es sieht auf diesem Bild ganz so aus, als ob unser Kind wieder einmal einen Turm von Babel zu bauen versuche. D. B.

wissen nun: Der Vorwurf trifft nicht. In Wahrheit hat die EdF nur alles getan, der Tradition des kunstfeinsinnigen Landes dadurch zu genügen, daß sie große Malflächen für Künstler schuf. Deutschland kann daraus lernen: Nur 5 Prozent der Kunsthochschulabsolventen können später von ihrem Studienziel leben. Frankreich hat die Zeichen der Zeit erkannt und zum Zwecke künstlerfördernder Vielfalt Atomkraftwerke *en masse* gebaut – Deutschland erweist sich als Kunstbanause. Die Forderung ist: auch in

Die „Geschichte der Chemie“, die Hermann Kopp um die Mitte des letzten Jahrhunderts schrieb, wurde zum Standardwerk, das von vielen Chemikern hoch geschätzt wurde. Kopp war Lieblingsschüler Justus von Liebig's und wurde sein Nachfolger. In der westlichen Welt ist bislang noch keine Monographie über sein Leben und Wirken erschienen. □ An den Wänden und in den Archiven des Deutschen Museums befindet sich



„Siemens-Martin-Stahlwerk“. Gemälde von Fritz Jacobsen, 1928. Der große Bestand an Bildern im Deutschen Museum wird derzeit erschlossen.

eine große Zahl an Gemälden zum Thema Technik und Industrie. Neben Fritz Jacobsen (siehe Abbildung) war es vor allem Günther Voglsamer, der die Maltradition im Deutschen Museum geprägt hat. □ Der Magier Horace Goldin erwarb ein Patent auf den Trick, eine Frau zu zersägen – und handelte sich damit Ärger ein. □



Karikatur von Franz Moritz Kopp (1817–1892), nach A. Rocke. Der Chemiker Kopp schrieb die „Geschichte der Chemie“.



In einer Zigarettenreklame konnte Reynolds Horace Goldins Sägetrick „verraten“ – denn die Patentschrift mußte auch die Funktionsweise zeigen.

IMPRESSUM

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums. 19. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum, Museumsinsel 1, D-80538 München, Telefon (089) 2179-1

Redaktion: Dieter Beisel (verantwortlich), Peter Kunze (Deutsches Museum), Dr. Ernst-Peter Wieckenberg. Redaktionsassistentin: Angelika Schneider. Redaktionsanschrift: Wilhelmstr. 9, D-80801 München/Postfach 400340, D-80703 München. Telefon: (089) 38189-331 oder -414. Telefax: (089) 38189-402.

Verlag: C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung (Oscar Beck), Wilhelmstr. 9, D-80801 München/Postfach 400340, D-80703 München, Telefon: (089) 38189-0, Telex: 5215085 beck d,

Telefax: (089) 38189-398, Postgirokonto: München 6229-802. Der Verlag ist oHG, Gesellschafter sind Dr. Hans Dieter Beck und Wolfgang Beck, beide Verleger in München.

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

Gestaltung: Prof. Uwe Göbel, D-80802 München
Layout: Jorge Schmidt.

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

Papier: BVS* glzd. chlorfrei Bilderdruck der Papierfabrik Scheufelen, D-73250 Lenningen

Anzeigen: Fritz Leberherz (verantwortlich), Verlag C.H. Beck, Anzeigen-Abteilung, Bockenheimer Landstr. 92, D-60323 Frankfurt, Postanschrift: Postf. 110241, D-60037 Frankfurt, Telefon: (069) 756091-0, Telefax: (069) 748683. – Zur

Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 11. Anzeigenschluß: 6 Wochen vor Erscheinen.

Satz und Druck: Appl, Senefelderstr. 3–11, D-86650 Wemding.

Bindearbeit und Versand: R. Oldenbourg, D-85551 Kirchheim bei München.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.

Bezugspreis 1995: 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 68,-, Schüler und Studenten DM 40,-). Erwerb der Mitgliedschaft im Deutschen Museum: Museumsinsel 1, D-80538 München/Postfach: D-80306 München.

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.

ISSN 0344-5690