

# Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums

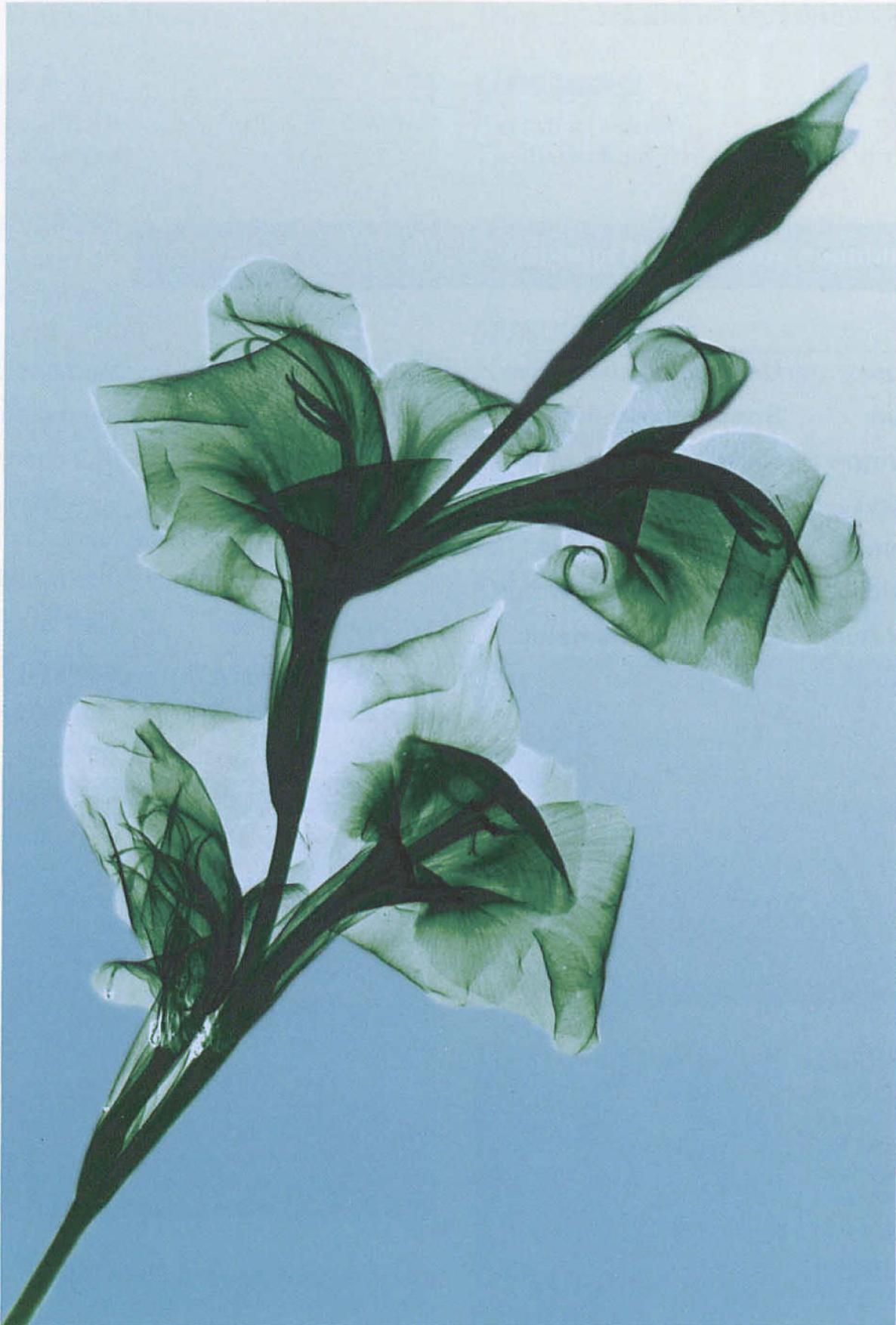
Verlag C. H. Beck, München

1/1996

*Geord 400  
7B 7361*

## 100 JAHRE X-STRAHLEN

Wilhelm C. Röntgen und das Deutsche Museum



**TELEGRAFIE**  
Die Verlegung  
des ersten  
Transatlantik-  
Kabels

**ESSAY**  
Technik als  
Schicksal  
oder Aufgabe?

## FERNSEHEN

Berichte aus  
Wissenschaft und  
Technik im  
Dritten Reich



**HIROSHIMA**  
Die Enola-Gay-  
Kontroverse  
in den USA

**SIEMENS**

# Einladung zum Dialog

Museum, Ausstellungen, Archiv und Tagungen

**Das SiemensForum ist der Ort, an dem Sie »ohne Drehkreuz« mit Siemens in Kontakt kommen können. Informieren Sie sich auf über 2.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche und im Archiv: über die Geschichte der Elektrotechnik, über die neuesten Trends der Informationsgesellschaft.**

**Und die wechselnden Sonderausstellungen rücken aktuelle und kontroverse Themen in den Brennpunkt. Treten Sie ein – in den Dialog mit Siemens.**

**Öffnungszeiten**  
Montag bis Freitag  
9 Uhr bis 17 Uhr  
Sonntag 10 Uhr bis  
17 Uhr

Matinee-Führungen  
durch die Ausstellung  
jeden 2. und  
4. Sonntag im Monat,  
Beginn 11 Uhr.

Jeden ersten Dienstag  
im Monat bis 21 Uhr  
geöffnet. Samstags und  
feiertags geschlossen,  
Eintritt frei.

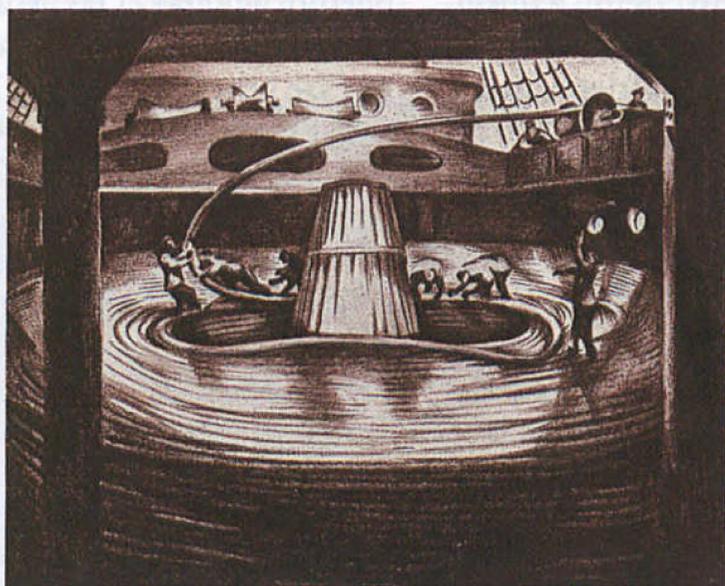
SiemensForum  
Prannerstraße 10,  
München, (10 Minuten  
vom Marienplatz)

Informationen zum  
Veranstaltungsprogramm  
erfahren Sie aus der  
Tagespresse oder unter  
Tel. (089) 234-26 60  
Fax (089) 234-26 16

**Siemens  
Forum**

ZUM TITELBILD: RÖNTGENAUFNAHME EINER BLUME, 1939. FOTO: DEUTSCHES MUSEUM

<b>DEUTSCHES MUSEUM BONN</b>	<b>4</b>	<b>TECHNIKPHILOSOPHIE</b>	<b>38</b>
Stelldichein der Wissenschaft Der Stifterverband holte die Eule nach Bonn	<i>Deutsches Museum</i>	Technik als Schicksal oder Aufgabe? Technikoptimismus - Technikverneinung	<i>Friedrich Rapp</i>
<b>KULTUR &amp; TECHNIK RUNDSCHAU</b>	<b>6</b>	<b>KUNST</b>	<b>42</b>
Nachrichten zu technischer Kultur und Technikgeschichte	<i>Christiane und Hans-Liudger Dienel</i>	Rekonstruktion und Dekonstruktion Albert Hiens „Museum der Technik“	<i>René Hirner</i>
<b>WILHELM CONRAD RÖNTGEN I</b>	<b>10</b>	<b>TELEGRAPHIE</b>	<b>47</b>
Sorge um die Sammlung W.C. Röntgen und das Deutsche Museum	<i>Wilhelm Füßl</i>	Die Nerven des Globus Telegraphenkabel im 19. Jahrhundert	<i>Joseph Hoppe</i>
<b>WILHELM CONRAD RÖNTGEN II</b>	<b>15</b>	<b>KARTOGRAPHIE</b>	<b>54</b>
Abenteuerliches und Romanhaftes Neue Bücher über W.C. Röntgen	<i>Jürgen Teichmann</i>	Bayern à la carte Thematische Karten in Bayern vor 1900	<i>Ivan Kupčik</i>
<b>BILDER AUS DER TECHNIKGESCHICHTE</b>	<b>20</b>	<b>GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR</b>	<b>58</b>
Sehnsucht nach dem Bleisatz Die Monotype-Gießmaschinen	<i>Winfried Glocker</i>	Daten zur Technikgeschichte	<i>Sigfrid von Weiber</i>
<b>ZEITGESCHICHTE</b>	<b>22</b>	<b>DEUTSCHES MUSEUM</b>	<b>62</b>
50 Jahre nach Hiroshima Die <i>Enola Gay</i> -Kontroverse in den USA	<i>Stanley Goldberg</i>	Nachrichten und Veranstaltungen	<i>Rolf Gutmann</i>
<b>DEUTSCHES FERNSEHEN</b>	<b>30</b>	<b>SCHLUSSPUNKT</b>	<b>65</b>
Übermikroskop aus dem Deutschlandhaus Wissenschaft und Technik im Dritten Reich	<i>Ralf Bülow</i>	Ortlos in Telepolis Eine Originalbotschaft aus dem Cyberspace	
<b>WISSENSCHAFTSGESCHICHTE</b>	<b>35</b>	<b>VORSCHAU/IMPRESSUM</b>	<b>66</b>
„... nur das Bittere von der Freiheit“ Das glücklose Genie Gotthold Eisenstein	<i>Kurt-R. Biermann</i>		



**TELEGRAPHIE.** Die Verlegung des ersten Transatlantikkabels war für Stefan Zweig eine der zwölf „Sternstunden der Menschheit“ – die durch die Erfindung der drahtlosen Nachrichtenübermittlung rasch an Bedeutung verlor. **SEITE 47**



**ZEITGESCHICHTE.** Eine Ausstellung in den USA sorgte für Aufregung: Sollten die Atombombenabwürfe auf Japan nach 50 Jahren gefeiert oder bedauert werden? Die „Enola-Gay-Kontroverse“ ab **SEITE 22**



**WILHELM C. RÖNTGEN.** Die X-Strahlen wurden vor genau 100 Jahren entdeckt. Ihr Entdecker war dem Deutschen Museum verbunden und hielt die Gründungsrede. **SEITE 10**

Fotos: Museum für Verkehr und Technik und Technik, Berlin (l.); National Air and Space Museum, Washington, D.C. (r.o.); Deutsches Museum (r.u.)

# STELLDICHEIN DER WISSENSCHAFT

## Der Stifterverband holte die Eule nach Bonn

Nach dreijähriger Aufbauzeit eröffnete am 3. November 1995 das Deutsche Museum Bonn, früher als geplant. Es wurde mit einem äußerst knappen Budget realisiert. Das Museum zeigt auf 1000 Quadratmetern genau 100 Ausstellungsstücke aus Forschung und Technik aus der Zeit nach 1945. Es handelt sich dabei ausschließlich um Neuerwerbungen. Zu den jüngsten Errungenschaften zählen die Experimente und Aufzeichnungen von Frau Professor Christiane Nüsslein-Vollhard, für die sie erst vor wenigen Wochen den Nobelpreis erhalten hat.



Dr. Peter Steiner, Ministerpräsident Rau, Dr. Peter Friess und Kultusminister Zehetmair (von links). Friess und Steiner haben das Deutsche Museum Bonn konzipiert und aufgebaut.

Zur Eröffnungsveranstaltung luden der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und das Deutsche Museum München in das Wissenschaftszentrum in Bonn ein. Das Gebäude in der Ahrstraße platzte fast aus allen Nähten, als etwa 1500 Gäste – wesentlich mehr, als angemeldet – zu den Festvorträgen und dem anschließenden Museumsrundgang strömten. Sie wurden begrüßt von Dr. Horst Niemeyer, Generalsekretär des *Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft* und Professor Wolfgang Herrmann, Präsident der Technischen Universität München und Mitglied des Verwaltungsrates des Deutschen Museums. Danach sprachen der nordrhein-westfälische Ministerpräsident Dr. Johannes Rau, der Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie Dr. Jürgen Rüttgers und der stellvertretende bayerische Ministerpräsident Hans Zehetmair Grußworte.

Ein Höhepunkt der Veranstaltung war der Festvortrag von Professor Wolfgang Frühwald, Präsident der *Deutschen Forschungsgemeinschaft*, der sich mit dem Museum und seinem Konzept intensiv auseinandergesetzt hatte. In seinem Vortrag mit dem Titel „Der Herr der Erde - Zum Technikbild

der Moderne“ nannte er das Deutsche Museum Bonn ein „Impuls-Museum“, das Anstöße gibt, sich auf neue Weise mit Forschung und Technik zu befassen.

Nach den Schlußworten von Professor Wolf Peter Fehlhammer hatten die Gäste die Möglichkeit, sich bei einer kleinen Erfrischung auszutauschen und das Museum zu besichtigen.

Der Festabend, an dem zahlreiche angesehene Persönlichkeiten und hochrangige Wissenschaftler anwesend waren, bot zum ersten Mal die Gelegenheit, alle, die an dem Projekt mitgearbeitet hatten, unter einem Dach zu vereinen; einige alte Bekannte trafen sich zufällig wieder.

Viele der anwesenden Wissenschaftler standen im Museum vor ihren Exponaten, wo sie den Gästen mit sichtlicher Begeisterung Auskünfte über die Objekte erteilten, die sie entwickelt beziehungsweise mit denen sie gearbeitet hatten. Ihr spontaner Einsatz war auch für die Museumsmacher ein besonderes Erlebnis, welche die Präsentation der Objekte und die Museumstexte in engem Dialog mit den Wissenschaftlern erarbeitet hatten. Sie sahen an diesem Abend eine ideale Situation ihres Konzepts – im Gespräch mit Wissenschaft und Technik – verwirklicht und

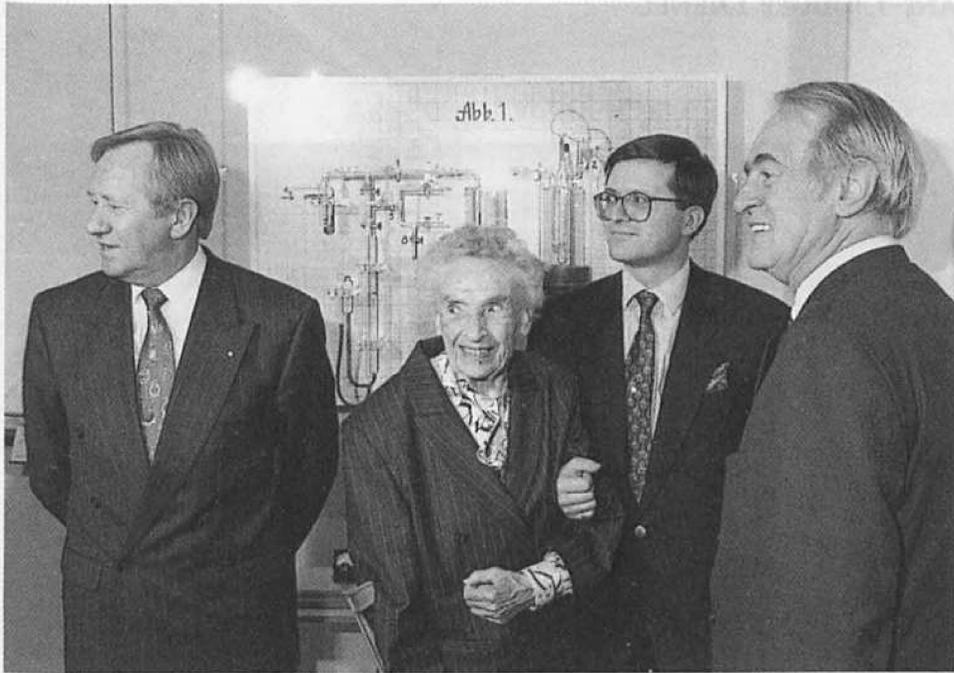
fühlten sich in ihrer Arbeit und ihrem Ausstellungskonzept bestätigt.

Einige der Wissenschaftler haben ihre Eindrücke vom Museum und dem Eröffnungsabend festgehalten und dem Museum übermittelt.

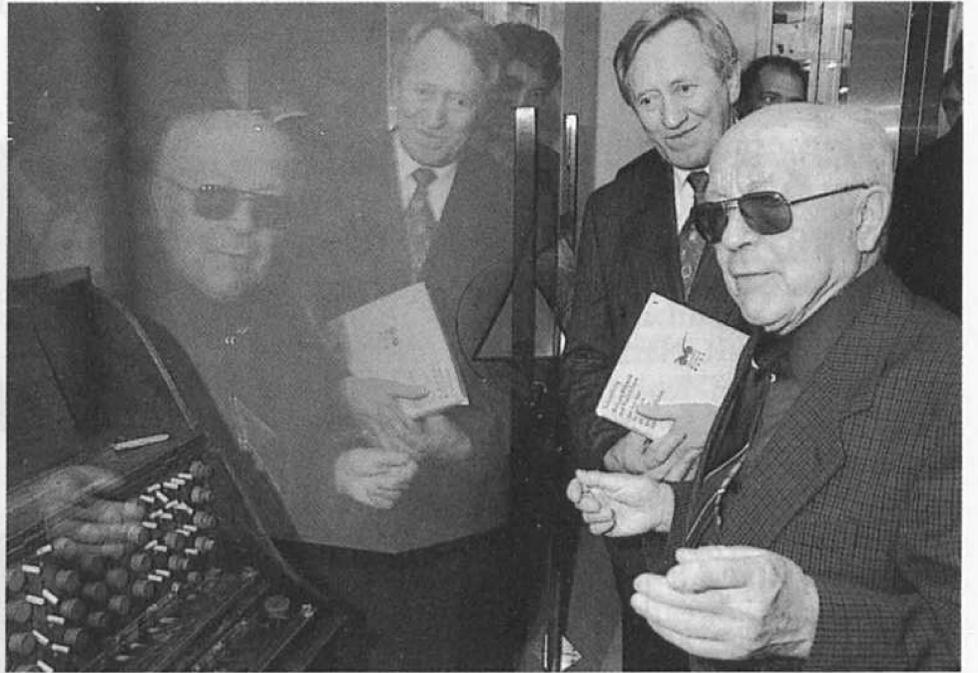
Professor **Konrad Zuse**, Erfinder der Z23 und damit des Computers in Deutschland: „Die Eröffnung war sehr stark besucht und die Veranstaltung beeindruckend. Das Museum ist sehr gut eingerichtet und das öffentliche Interesse sehr lebhaft. Das Deutsche Museum Bonn stellt für die Gegend Köln-Bonn bis zum Ruhrgebiet einen wichtigen Anziehungspunkt dar.“

Professor Dr. **Bernhard Hassenstein**, der das Spangenglobus-Experiment erdachte: „Die Atmosphäre des neuen Museums ist phantastisch, der Zusammenhang zwischen den Exponaten, den Erklärungen auf den Prismen (Leserädern) und vor allem im Interaktiven Computer ist unglaublich gut gelungen. Höchst beeindruckt bin ich von der Teamarbeit der jungen Leute, die das Deutsche Museum Bonn aufgebaut haben. Die Sorgsamkeit im Umgang mit der Wissenschaft und ihre Umsetzung ist beispielhaft. Wir sind begeistert.“

**Helma Hassenstein:** „Was mich neben anderen Dingen sehr positiv ein-



Hans Zehetmair, Professor Erika Cremer, Josef Freiherr von Hornstein und Johannes Rau (von links) vor der Gaschromatographie.



Oskar Sala im Gespräch mit Hans Zehetmair vor dem Mixturtrautonium, das in der modernen Musik eine wichtige Rolle spielte.

nimmt für das neue Museum, ist die Tatsache, daß die Forschung aus der früheren DDR in ihren guten Beispielen so positiv dargestellt wird. Diese Forscher hatten ja wesentlich schwerere Bedingungen als im Westen!“

Professor Dr. **Klaus von Klitzing**, der für die Entdeckung des Quanten-Hall-Effektes den Nobelpreis für Physik 1985 erhielt: „Ich will zuerst etwas Kritisches sagen: So gut der Interaktive Computer ist, er geht mir zu langsam. Ich werde ungeduldig, wenn zuerst ein Bild erscheint, das sagt: „Geduld, gleich geht's weiter“, wenn man in der Zwischenzeit vielleicht schon die erste Seite Text lesen könnte und der Computer weiterrechnet. Aber ansonsten finde ich das neue Museum phantastisch – es ist anspruchsvoller als das

Münchner Haus. Auch ich habe hier noch viel dazugelernt.“

Professor Dr. **Ernst Otto Fischer**, Nobelpreis für Chemie 1973 (Dibenzolchrom): „Die Eröffnungsfeier für das Deutsche Museum Bonn war sehr interessant, überhaupt nicht schwülstig. Besonders Ministerpräsident Rau war großartig, die Rede von Professor Frühwald exzellent. Das neue Museum stellt eine Zusammenfassung von Forschung und Technik in neuen Denkweisen dar – ob das so gut ankommt, weiß man noch nicht. Es ist jedenfalls ein hochinteressanter Versuch.“

Professor Dr. **Erika Cremer** (Gaschromatographie): „Über die Zukunft des Deutschen Museums in Bonn mache ich mir keinerlei Sorgen. Wenn eine Sache so gut anfängt, kann sie gar nicht

mehr schlecht werden. Die ausgestellten Exponate sind von einzigartiger Qualität. Die didaktische Begleitung ist meisterhaft geführt.“

Professor Dr. **Karlheinz Althoff**, der das 500-MeV-Synchrotron entwickelte: „Die Einweihung des neuen Museums war gelungen. Am besten hat mir Ministerpräsident Rau gefallen, der kann das. Es ist alles angesprochen worden, was die Intention des Museums betrifft. Als ich bei der Besichtigung unten vor unserem Elektronenbeschleuniger stand, wollten alle Umstehenden sofort die Details wissen, und da hab' ich gleich losgelegt und jedem, der es wissen wollte, das Gerät erklärt, das jetzt einen würdigen Platz im Museum hat.“

Der Astronaut **Ulf Merbold** (ESA): „Die Eröffnung war leider zu voll, und es waren so viele Leute anwesend, daß ich mir das Museum noch nicht mit der nötigen Muße anschauen konnte. Ich werde bald noch einmal wiederkommen und dann auch meinen Sohn mitbringen.“

**Oskar Sala**, der das Mixturtrautonium erfand: „Die Feier war viel angenehmer, als ich sie bei der Fülle der Gäste und der langen Rednerliste erwartet hatte. Die Vorträge waren nicht nur interessant, sondern auch kurz und kurzweilig. Mir imponierte, auf welche leichte Art Herr Ministerpräsident Rau Scherze in seine Rede einstreute... Für eine intensive Beschäftigung mit dem Museum, war an diesem Abend keine Gelegenheit, aber ich war den ganzen nächsten Tag noch da und konnte dann tiefer einsteigen.“ □



Blick in den Zentralraum des Museums während der Eröffnungsveranstaltung.

Fotos: Hans Joachim Becker/Deutsches Museum

VON CHRISTIANE UND HANS-LIUDGER DIENEL

## DIE VÖLKLINGER EISENHÜTTE WURDE ALS WELTKULTURERBE ANERKANNT

Zum ersten Mal in ihrer Geschichte hat die UNESCO einem technischen Kulturdenkmal den Status als „Weltkulturerbe“ verliehen. Bisher fanden sich in dieser Liste für Deutschland nur Schlösser, Klöster, Dome und Altstädte. Seit Ende letzten Jahres kann sich jedoch auch die Völklinger Eisenhütte mit dem begehrten Titel schmücken.

Es handelt sich dabei um die älteste vollständig erhaltene Eisenhütte Europas, die erst 1986 den Betrieb einstellte. Aber auch die umgebende 43.000-Einwohner-Stadt ist ganz von der Eisenerzeugung geprägt: Werkssiedlungen, Schlafhäuser, Werkskindergarten und Werkschwimmhalle machen diese Anlagen über ein technikgeschichtliches Denkmal hinaus zu einem sozialgeschichtlichen Zeugnis.

Der Industrielle Hermann Röchling (1872-1955) machte aus dem Industriedorf an der Saar ein Zentrum der deutschen Eisenerzeugung; er profitierte dabei von zwei Weltkriegen. 90 Prozent der Stahlhelme des Ersten Weltkrieges wurden hier gefertigt, und während des Dritten Reiches war Röchling eine zentrale Figur im Hüttenwesen. Von 1946 bis 1951 saß er als Kriegsverbrecher in Haft, aber die Stahlproduktion in Völklingen blüht bis heute: Wenige 100 Meter vom Kulturdenkmal entfernt strömen allmorgendlich 6000 Arbeiter zum modernsten Blasstahlwerk Europas.

Was die Stadt Völklingen mit ihrem Weltkulturerbe anfangen wird, ist noch ungewiß: Die Anlage ist zu groß für eine komplette Umwandlung in ein Museum. Städtische und Landesmittel haben bisher nicht einmal dafür gereicht, ein Konzept für ein industrie- und sozialgeschichtliches Hüttenmuseum zu entwickeln. Bisher ist selbst der Besuch der Anlage nur nach Anmeldung und für Gruppen möglich (Telefon (06898) 10-3487).



Die Völklinger Eisenhütte wurde 1986 stillgelegt und Ende 1995 als Weltkulturerbe anerkannt.

## DIE ZUKUNFT DER ESA STEHT IN DEN STERNEN

Noch schwebt er um die Erde, der deutsche Astronaut Thomas Reiter, 37, der am 5. September 1995 mit einer Sojus-Raumkapsel an der russischen Raumstation *Mir* andockte und damit das Projekt *Euromir* in

ESRO zusammen, die bislang hauptsächlich durch Raketenfehlstarts in den Schlagzeilen auftauchten. Die unter ESA-Flagge startende *Ariane 4* ist mit 62 gelungenen Starts bis 1993 und insgesamt 110 ins All beförderten Satelliten der weltweit mit Abstand erfolgreichste Satellitenträger.

Die *Ariane 5* hat bereits begonnen, die Erfolgsbilanz fortzusetzen. Innerhalb der ESA sind hier die Franzosen die treibende Kraft, während die Deutschen weniger am kommerziell nutzbaren Transport in das All interessiert sind als an der Erforschung der Schwerelosigkeit. Das deutsche Lieblingsprojekt ist vor allem das Forschungslabor *Kolumbus*, das dereinst an die noch zu errichtende internationale Raumstation *Freedom* angekoppelt werden soll. Dort könnte der Effekt der Schwerelosigkeit auf verschiedenste irdische Prozesse besonders gut untersucht werden, zum Beispiel auf die Bewegung menschlicher Gliedmaßen und die Körperhaltung von Astronauten oder auf die Widerstandsfähigkeit von Bakterien gegen schädliche Gase. Am vergleichsweise anwendungsnächsten erscheinen die Experimente zur Materialforschung und die Erprobung von Satelliten-Komponenten.

Wie in den letzten 20 Jahren hängt der ESA-Etat – 1994 etwa 4,9 Milliarden Mark – auch in Zukunft an spektakulären Großprojekten. Thomas Reiters Grüße aus dem Schwebzustand in die Tagesschau charakterisieren die Lage der ESA. Sie muß um öffentliches Interesse für ihre Arbeit werben.

## EIN NEUER RIESENBSCHLEUNIGER FÜR DIE QUARK-FORSCHER

Sämtliche in der Natur vorhandene Materie besteht nur aus Teilchen der „ersten Generation“, die vollständig bekannt sind. Damit geben sich Teilchenphysiker freilich nicht zufrieden und sind unermüdlich auf der – kostspieligen – Suche nach Teilchen der „zweiten und dritten Generation“, die Sekundenbruchteile nach der Entstehung der Welt im Urknall kurz existierten.

Um diese Teilchen von neuem entstehen zu lassen, müssen die Teilchenbeschleuniger mit höchstmöglicher Energie zwei Elemente aufeinanderschießen. Der 1954 gegründete *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN) hatte von Anfang an die einzige Aufgabe, die europäischen finanziellen Ressourcen für diese physikali-



die entscheidende Phase brachte. Die europäisch-russische Kooperation *Euromir* ist ein Vorzeigeprojekt der ESA, die im vergangenen September ihr 20jähriges Jubiläum mit einem wissenschaftlichen Rückblick auf ihre Geschichte im Deutschen Museum in München feierte.

Die 1975 gegründete *European Space Agency* (ESA) führte die bis dahin wenig erfolgreichen europäischen Raumfahrtaktivitäten der ELDO und

sche Grundlagenforschung so zu bündeln, daß europäische Forscher auf leistungsfähige Teilchenbeschleuniger zurückgreifen können. Der Gesamtetat des CERN belief sich 1995 auf 918,7 Millionen Schweizer Franken, von denen die Bundesrepublik 23,17 Prozent zu zahlen hatte.

Das neue Projekt des CERN heißt *Large Hadron Collider* (LHC) und soll bei bisher noch nicht erreichten Energien von bis zu 14 Tera-Elektronenvolt (1 TeV = 1 Billion Elektronenvolt) Protonen aufeinander-schleudern. Damit werden Bedingungen simuliert, wie sie knapp eine Millionstel einer Millionstel Sekunde nach dem Urknall bei einer Temperatur von 10 000 Billionen Grad im Kosmos geherrscht haben sollen. Auf diese Weise sollen „Top-Quarks“ gefunden werden, die seit dem Urknall nicht mehr auf der Erde vorkommen, aber Bausteine zur Erklärung des Aufbaus der Materie sind.

Der LHC wird allerdings 2,6 Milliarden Schweizer Franken kosten und zusätzlich 660 Millionen Franken Personalkosten. Die ersten Versuche sollen im Jahr 2004 beginnen, die endgültige Fertigstellung ist 2008 vorgesehen. Nicht nur europäische, sondern Physiker aus aller Welt hoffen auf den großen Superbeschleuniger, denn ein vergleichbares Projekt in den USA ist kürzlich gestoppt worden.

### PROPYLÄEN- TECHNIKGESCHICHTE ZUM SCHLEUDERPREIS

Das bisher modernste und umfassendste deutsche Werk zur Geschichte der Technik, die *Propyläen Technikgeschichte*, ist für einige Monate zu einem „Schleuderpreis“ von 298,- DM beim Verlag Zweitausendund-eins zu haben. In dem von Wolfgang König im Ullstein-Verlag herausgegebenen fünf-bändigen Werk versuchen zehn namhafte deutsche Technik-historiker eine kritische Analyse der Geschichte der Technik mit Schwerpunkten auf Deutschland und den Vereinigten Staaten. Das Werk, das jeder Technikhistoriker im Bücher-schrank haben sollte, war bisher nur für den stolzen Preis von 1240,- DM zu bekommen.

### „KATHEDRALE DER TECHNIK“: DER NEUE ZENTRALBAHNHOF BERLIN

Mitten in Berlin in unmittelbarer Nähe zum neuen Regierungsviertel (fünf Fußminuten zum geplanten Bundeskanzleramt) entsteht der neue Berliner Zentralbahnhof des *Architektenbüros von Gerkan, Marg und Partner*. Ihm weicht der alte Lehrter Stadtbahnhof, der erst 1987 für die 750-Jahr-Feier restauriert worden war. Doch damals waren die Wiederverei-

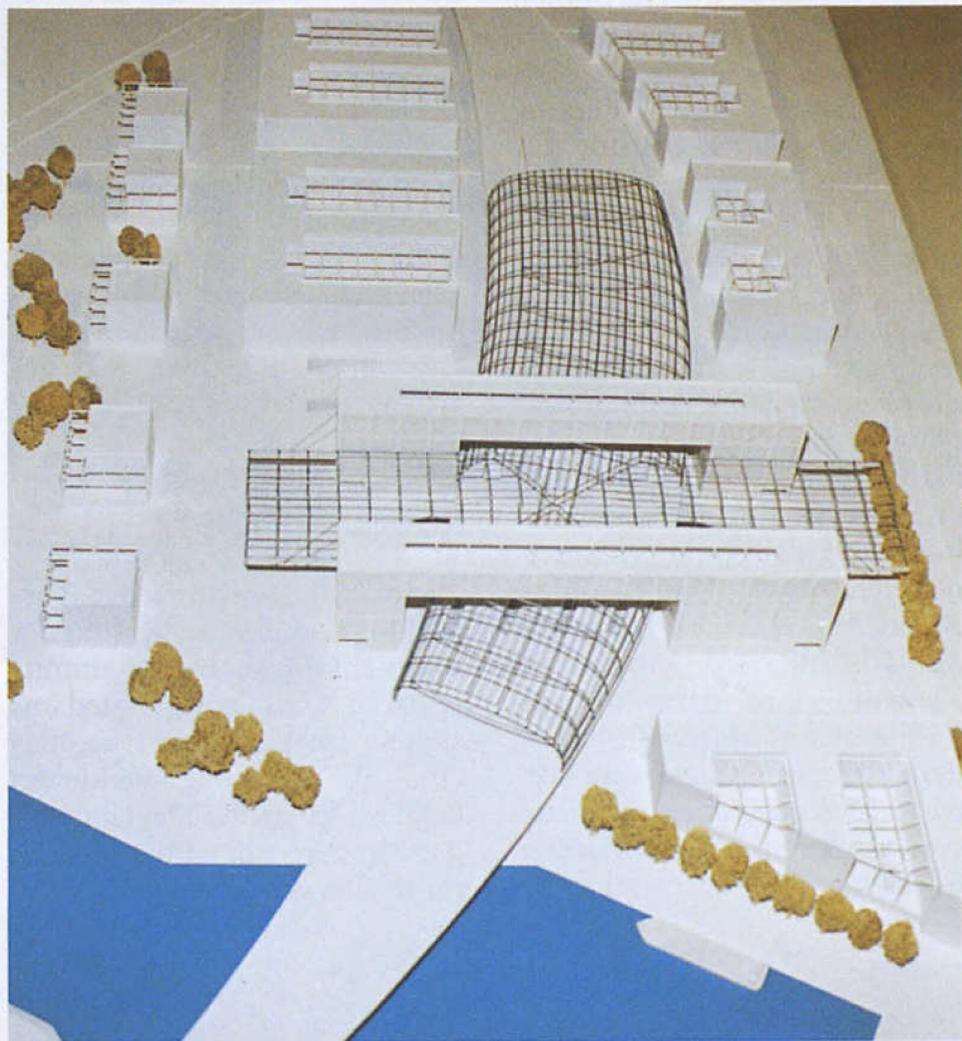
nigung und die neue Rolle Berlins noch nicht in Sicht. Die Tiefbauarbeiten für den Zentralbahnhof sind kürzlich begonnen worden, bis zum Jahr 2000 sollen die ersten Bahnanlagen in Betrieb genommen werden.

Die 14 Gleise des neuen Bahnhofs liegen auf zwei Ebenen: Die achtgleisige Nord-Süd-Trasse verläuft in der „Berliner Röhre“ für Autos, Fernzüge, S- und U-Bahn 15 Meter

### LEISER UND LEICHTER: AUTOVENTILE AUS KERAMIK

Eine grundlegende Innovation für das wichtigste deutsche Exportprodukt, das Auto, scheint in greifbare Nähe gerückt. Ventile aus dem keramischen Werkstoff Siliziumnitrid sollen demnächst serienmäßig die bisherigen Metallventile ersetzen. Eine Entscheidung über die Massenfertigung wird noch in diesem Jahr fallen. Problematisch

Fotos: © CERN, aus „Stromthemen“ 8/1995 (l.u.); Deutsche Bahn AG (r.)



Modell des Zentralbahnhofs in Berlin (oben), in dem schon im Jahr 2000 Züge fahren sollen.

unter der Erde, die sechsgleisige Ost-West-Ebene 10 Meter über der Erde auf einem Viadukt quer durch das Bahnhofsgebäude. Der Bahnsteig wird von einem Glasdach überwölbt und von zwei Büroquadern eingerahmt. Die Bundesbahn schwärmt von einer „Kathedrale der Technik für das nächste Jahrtausend“.

Um den neuen Bahnhof herum soll ein dicht bebautes Geschäfts- und Büroviertel entstehen, für die der Kölner Architekt Oswald Ungers eine Planung entworfen hat.

sind vor allem die hohen Investitionskosten für die Herstellung der Ventile in Massenproduktion.

Der keramische Werkstoff bietet gegenüber herkömmlichen Metallventilen entscheidende Vorteile: Je nach Drehzahl gleiten die Keramik-Ventile um bis zu 40 Prozent leichter, wodurch der Lauf der Motoren deutlich ruhiger wird. Durch das geringere spezifische Gewicht der Keramikventile – sie sind 60 Prozent leichter als Metallventile – verringert sich die Geräusentwicklung, bei 3000 Umdrehungen pro Minute um deutliche 18 Dezibel. Zugleich vermindert das niedrigere Gewicht den Energiever-



Modell des „Großen Hadronen-Beschleunigers“ im CERN-Tunnel.

brauch für die Ventilbewegung und das Gewicht und Volumen des Motors insgesamt.

Keramik-Ventile „flattern“ bei hohen Geschwindigkeiten weniger und schließen dichter ab, was zu vollständigerer Verbrennung führt und den Schadstoffausstoß mindert: Bei den Versuchsreihen wurden 20 Prozent weniger Kohlenmonoxid, 30 Prozent weniger Kohlenwasserstoffe und sogar 80 Prozent weniger Stickoxide registriert; der Kraftstoffverbrauch insgesamt sank um drei bis vier Prozent.

Professor Günter Petzow vom Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart erhofft sich von den Ventilen einen entscheidenden Durchbruch der Hochleistungskeramiken als neue Werkstoff-Klasse. Entwickelt wurden die Ventile in einem gemeinsamen Forschungsvorhaben, das je zur Hälfte vom Bundesministerium für Forschung und Technologie und den Industrieunternehmen *Bayer AG*, *Daimler-Benz AG*, *Hoechst AG* und *MTU* finanziert wurde. Im Zentrum stand dabei die Bemühung der Materialforscher, dem hitzebeständigen und korrosionsfesten, aber zugleich spröden keramischen Material durch verschiedene Tricks Ela-



Automotorventile aus dem keramischen Werkstoff Siliziumnitrid.

stizität und Bruchfestigkeit zu verleihen: Absichtlich eingearbeitete Mikrorisse lenken einen entstehenden großen Riß geschickt ab.

## BERLINER PUMPWERK IM NORMANNISCHEN KASTELL

Technik in romantischer Verhüllung war eine Spezialität der Preußenkönige. In der unmittelbaren Umgebung Potsdams stehen zwei Pumpwerke, das eine als Moschee verkleidet (an der Neustädter Havelbucht), das andere in Form eines mittelalterlichen Kastells. Die-

ses Pumpwerk, eröffnet 1845, vor genau 150 Jahren, zur Bewässerung des Babelsberger Schloßparks, stand bis zur Wende im Todesstreifen gegenüber dem Jagdschloß Glienke, gut sichtbar von der Glienicker Brücke aus.

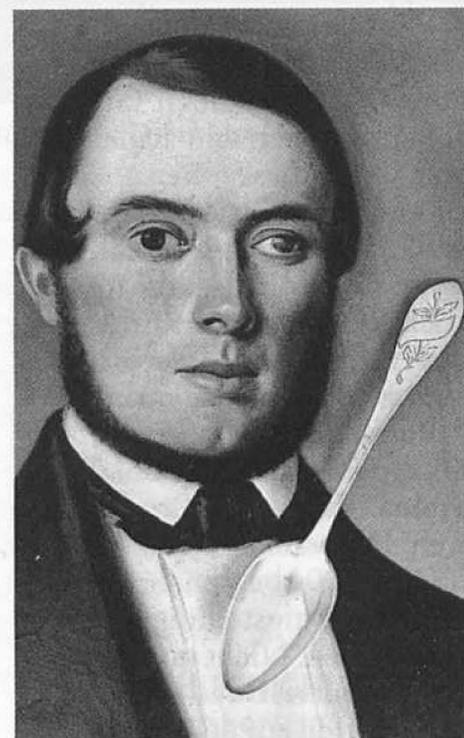
Das Gebäude entstand in zwei Jahren Bauzeit nach Plänen des Architekten Ludwig Persius, der sich an die englische Neogotik anlehnte und dem Maschinenhaus das Flair eines normannischen Kastells geben wollte. Zwar sollte die Harmonie der Potsdamer Gartenlandschaft nicht durch ein profanes Maschinenhaus gestört werden, doch die vorhandene Faszination durch die Technik manifestiert sich in einem eigens angelegten Mauerdurchbruch, der den Blick auf die Maschine freigibt, und in Gästezimmern innerhalb des Pumpenhauses.

In den 50er Jahren wurde ein Heizwerk in den Anbau von 1862/63 verlegt, während das Hauptgebäude mit den Gästezimmern verfiel. Die Außenmauer des Erdgeschosses wurde weiß gestrichen, weil etwaige Flüchtlinge sich vor ihr deutlich sichtbar abheben sollten. Seit einem Jahr läuft nun die Restaurierung des eigentümlichen Gebäudes, in dem auch wieder Wohnungen eingerichtet werden sollen.

Das Pumpwerk gegenüber dem Jagdschloß in Glienke.

## LÖFFEL FÜR DIE SCHIFFSKAPITÄNE

Das Bremerhavener Schiffahrtsmuseum hat seit kurzem die „weltgrößte“ Sammlung von typischen Werbegeschenken des 19. Jahrhunderts an Segelschiffkapitäne auf der Ostsee erworben: Eine Kollektion von 14 Silberlöffeln. Zusammen mit den zwei Löffeln, welche das Museum bereits in seinem Bestand hatte, ergibt sich nun eine Gesamtsammlung von 16 Silberlöffeln, die vor einer großen Ostseekarte in der Ausstellung das Augenmerk des Besuchers auf eine bisher in der



Silberlöffel waren im 19. Jahrhundert Werbegeschenke für bewährte Schiffskapitäne.

Schiffahrtsgeschichte vernachlässigte Berufsgruppe richten sollen: Die Makler, Spediteure und Assekurandeuere.

Der Silberlöffel war ein Präsent von beachtlichem Wert. Meist zierte ihn der eingravierte Name des Kaufmanns als Erinnerungstütze für den Kapitän.

Silberlöffel-Werbeträger finden sich nur von Kaufleuten der Ostseehäfen. In den Nordseehafenstädten hatte sich die Werbestrategie offensichtlich nicht herumgesprochen oder war nicht notwendig. So zeigt der Silberlöffel das unterschiedliche Verhältnis zwischen Kontor und Kapitän an Ost- und Nordsee im letzten Jahrhundert.



## ERFOLGREICHES THEATER IM WANNENBAD

Seit 20 Jahren leben mitten im Herzen Schwabings ein freies Theater und ein technisches Kulturdenkmal in enger Symbiose. Das *Theater am Sozialamt* (*TamS*) hat seit 1969 sein Domizil im Kesselraum einer Niederdruck-Dampfheizung aus den 20er Jahren, die bis 1965 ein städtisches öffentliches Wannenbad wärmte. Zwei zusammenschaltete Anlagen der Firma *National Radiator Gesellschaft*, Berlin, mit einer Kesselleistung von je 81200 Kilo-kalorien pro Stunde sind im Foyer des Theaters komplett erhalten und in Szene gesetzt. Die Heizung wurde mit Koks befeuert, aber sie ließ sich auch mit magerer Steinkohle, Holz oder Torf betreiben.

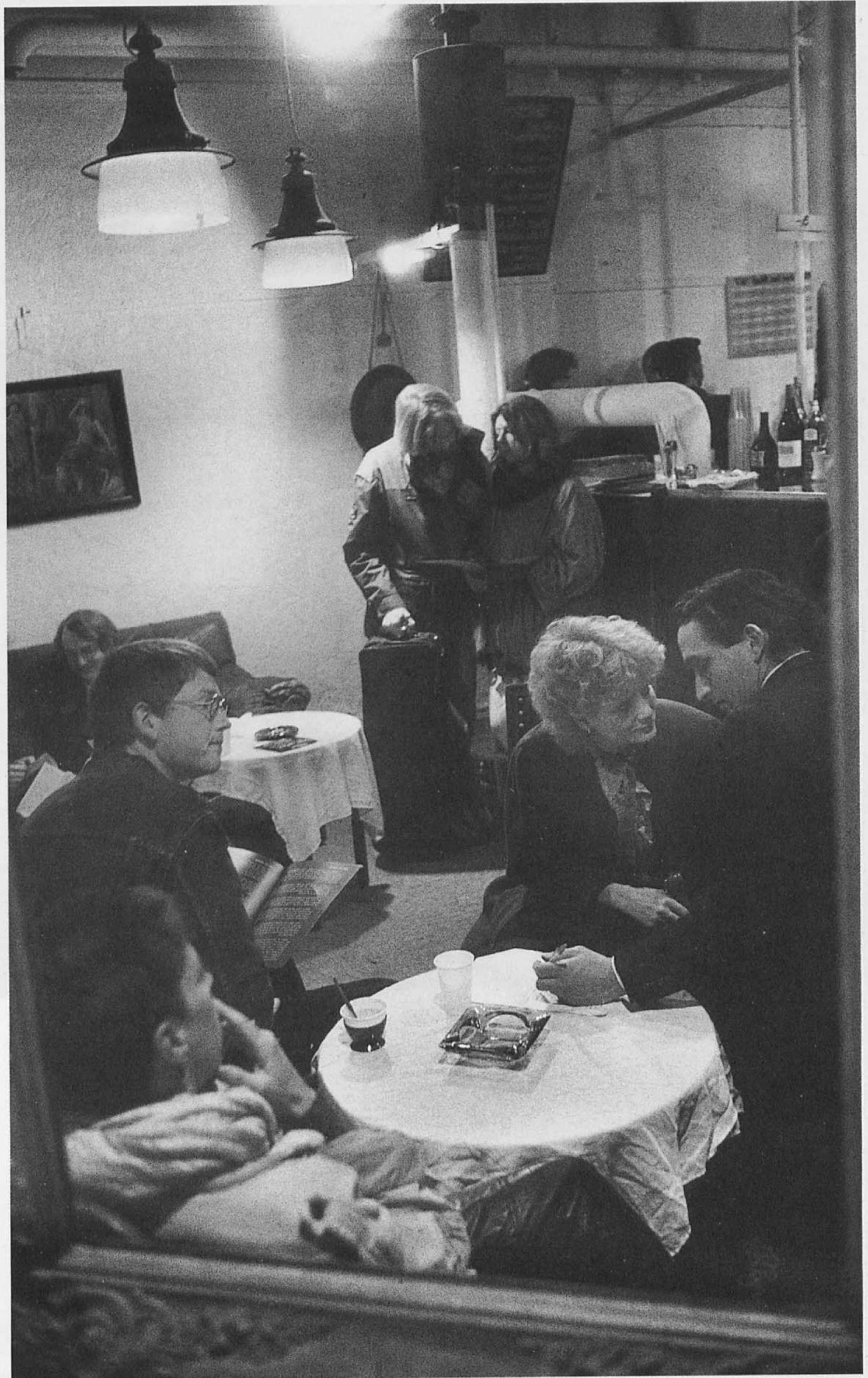
Das *TamS* mietete die Ruine des Wannenbades von der Stadt und setzte sie instand, jetzt mit Gas-Zentralheizung. Als 1993 in der Münchner Westendstraße das letzte städtische öffentliche Wannenbad geschlos-

### Anzeige

**Zum Geburtstag eine echte alte Zeitung vom Tag der Geburt! Keine Kopie, sondern tatsächlich eine jahrzehntealte Original-Ausgabe von damals! – Zeitungs-Archiv Tel. 05246/925040.**

sen wurde – in dem das Ensemble des *TamS* immer wieder gespielt hatte –, hat das Theater an die Wannenbad-Tradition angeknüpft und in den Bade-räumen in einem Hinterhofgebäude der Haimhauser Straße in Altschwabing eine erfolgreiche Theaterproduktion auf die Bühne gebracht.

Der französische Fotograf Bernard Lesaing hat die Arbeit des von Annette Spola geleiteten Theaters dokumentiert in: *Theater für den Augenblick* (zu beziehen beim *TamS*, Haimhauserstraße 13a, 80802 München, Tel. 089/345890).



Die alten Heizkessel des ehemaligen Wannenbades dienen im Foyer des TamS-Theaters als Tresen.

# „WEIL ICH SONST FÜR DIE SAMMLUNG SCHLIMMES BEFÜRCHTE“

## Wilhelm Conrad Röntgen und das Deutsche Museum

VON WILHELM FÜSSL

Das Jahr 1995, speziell der 8. November, stand wissenschaftshistorisch unter dem Motto „100 Jahre Röntgenstrahlen“. Das Jubiläum der Entdeckung durch den Physiker Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) bildete den Anlaß für ungezählte Veranstaltungen, Gedächtnisfeiern und Publikationen. Bisher kaum bekannt ist Röntgens Engagement für das Deutsche Museum.



Wilhelm Conrad Röntgen (rechts) und Adolf Slaby.

Die Einäscherung des Nobelpreisträgers Wilhelm Conrad Röntgen am 13. Februar 1923 auf dem Münchner Ostfriedhof war ein Staatsakt mit der Prägung eines Fürstenbergnbisses. Vertreter des gestürzten bayerischen Königshauses, des neuen Freistaates Bayern und der Stadt Mün-

Fotos: Deutsches Museum



Geladener Gewehrlauf, im Sommer 1906 von Wilhelm Conrad Röntgen mit X-Strahlen aufgenommen.

chen waren anwesend. Unter den Rednern war Oskar von Miller (1855-1934), der im Jahr 1903 Hauptinitiator für die Gründung des Deutschen Museums in München gewesen war.

Die *München-Augsburger Tageszeitung* vom 14. Februar 1923 schrieb: „Dann erinnerte Oskar v. Miller namens des Deutschen Museums daran, daß es Röntgen war, der bei der Grundsteinlegung dieser gewaltigen Schöpfung die Festrede hielt, daß unter seinem Vorsitz die kostbaren physikalischen Sammlungen aufgebaut wurden.“ Das Wirken Wilhelm Conrad Röntgens für das Deutsche Museum ist heute nahezu in Vergessenheit geraten und hat auch in den unterschiedlichen Publikationen im Jubiläumsjahr 1995 kaum Erwähnung gefunden.

Es ist reizvoll, typische und spezifische Handlungsmuster zu zeigen, die mit dem Wirken Röntgens am Deutschen Museum verbunden sind. Röntgens Aktivitäten sind in einigen Punkten außergewöhnlich und singulär. In anderer Hinsicht ist Röntgen nur ein Beispiel für viele Wissenschaftler, die das Deutsche Museum seit der Gründung unterstützt haben.

Die Beziehung Röntgens zum Deutschen Museum ist durch Besprechungsprotokolle, Korrespondenzen und die gedruckten jährlichen Verwaltungsberichte gut belegt. Nach den im Archiv des Deutschen Museums aufbewahrten Dokumenten stieß Röntgen schon früh zum Gründerkreis des Museums. Ein erster Aufruf zur Gründung wurde von Oskar von Miller am 1. Mai 1903 an rund 40 Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Politik und Industrie verschickt. Darin lud Miller zu einer Besprechung am 5. Mai ein. Grundsätzlich sollte geklärt werden, inwieweit ein Museum zur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik Chancen hatte, realisiert zu werden.

In vielen Vorgesprächen hatte sich Miller der uneingeschränkten Unterstützung der Geladenen versichert. Die formelle Zustimmung der Teilnehmer sollte dem Prinzregenten und der bayerischen Regierung signalisieren, daß das Museumsprojekt breite Förderung von Wissenschaft, Industrie sowie von kommunalen und staatlichen Stellen finde.

Bereits in dieser ersten Sitzung war Röntgen anwesend, ebenso berühmte Persönlichkeiten wie Rudolf Diesel,

Walter von Dyck oder Hugo von Maffei. Allein Adolf von Baeyer, der 1878 Indigo synthetisiert hatte und später mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet wurde, hatte seine Teilnahme verweigert, wohl aus dem Grund, daß zu diesem Zeitpunkt noch unsicher war, ob das Fach Chemie überhaupt im neuen Museum vertreten sein sollte.

Prominentester Teilnehmer war sicherlich Röntgen, der im Jahr 1901 als erster Wissenschaftler den Nobelpreis für Physik erhalten hatte. Für Miller war die Mitwirkung Röntgens aus grundsätzlichen Überlegungen wichtig: Miller suchte und fand in der Person Röntgens einen qualifizierten Wissenschaftler, der in der breiten Öffentlichkeit bekannt war wie kaum ein anderer Forscher. Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen im November 1895 und seiner berühmten Audienz bei Kaiser Wilhelm II. im Januar 1896, in der er über die X-Strahlen berichtet hatte, war sein Name in aller Munde. Oskar von Miller wollte Röntgens Popularität für seine Museumsgründung nutzen. Röntgen sollte eine Leitfigur für das neue Museum sein.

### RÖNTGENS ENGAGEMENT FÜR DAS DEUTSCHE MUSEUM

Röntgen hat diese Rolle ernst genommen und von Beginn an in verschiedenen Gremien mitgearbeitet. Er, der relativ wenigen Vereinigungen angehört hat, zeigte sich durch die ihm zuge dachte Rolle sichtlich geschmeichelt. Bereits im Mai 1903 war er im neu geschaffenen „Wissenschaftlichen Ausschuß“ des Deutschen Museums aktiv, der bis zur formellen Gründungsversammlung am 28. Juni 1903 die ersten Leitlinien der künftigen Sammlungs politik formulierte.

Ab diesem Zeitpunkt organisierte sich das Museum im „Vorstand“, „Vorstandsrat“ und „Ausschuß“; der Vorstandsrat war dabei die höchste Instanz. In der Praxis war der aus Miller, Dyck und Linde bestehende Vorstand das eigentlich dominierende Gremium. Röntgen wurde bei der Gründungsversammlung gemeinsam mit dem Baurat Dr.-Ing. Anton Rieppel, Generaldirektor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, und Wilhelm von Siemens zum Vorsitzenden des Vorstandsrates gewählt. Damit war er formell einer der drei wichtigsten Persönlichkeiten im

neuen Technikmuseum. In den Jahren 1903 bis 1906 nahm er regelmäßig an den Sitzungen des Vorstandsrats teil, ohne eine besonders prägende Rolle zu spielen.

Vom Oktober 1905 bis zu seinem Ausscheiden im November 1906 führte Röntgen den Vorsitz im Vorstandsrat und bekleidete damit das höchste Amt im Museum. In dieser Eigenschaft hielt Röntgen anlässlich der Grundsteinlegung für den Neubau des Deutschen Museums auf der sogenannten Kohleninsel am 13. November 1906 die Festrede.

Röntgen war als schlechter Redner bekannt und hielt nur ungern Vorträge. Seine Vorlesungen an der Universität waren aus diesem Grund schlecht besucht. Er hatte es im Jahr 1901 sogar verstanden, sich des obligatorischen Nobel-Vortrags in Stockholm mit vielfältigen Ausflüchten zu entziehen. Um so verwunderlicher ist es, daß es Oskar von Miller gelang, Röntgen für den Festvortrag zu gewinnen.

Die Grundsteinlegung erfolgte durch den deutschen Kaiser Wilhelm II. Anwesend waren die Spitzen der Regierung von Reich und Königreich Bayern, höchste Industrievertreter, Politiker, Wissenschaftler und Ingenieure.

Röntgens Haushälterin, Käthe Fuchs, hat eine ausführliche Schilderung der Festrede Röntgens hinterlassen. Aus ihrer Erinnerung erzählt sie, Röntgen sei schon vor Beginn der Veranstaltung von einem anwesenden Journalisten um eine Kopie seines Redemanuskripts gebeten worden; Röntgen habe dies brüsk mit dem Hinweis abgelehnt, er solle warten, bis er sie gehalten habe. Bei der Festrede war Röntgen so nervös, daß er kaum ein Wort hervorbrachte. Der große Wissenschaftler flüsterte und stammelte derart, daß man kaum ein Wort verstand. Lediglich in den ersten Reihen war Röntgen zu hören.

Inhaltlich bringt der Vortrag Röntgens wenig. Die Festrede zielte natürlich darauf ab, die überregionale Bedeutung der Museumsneugründung herauszustreichen und die Notwendigkeit eines umfassenden Neubaus zu betonen. Unter Hinweis auf den „geistigen Urheber des Museums“, Oskar von Miller, beschrieb er dessen weitreichende Absichten: „Das Deutsche Museum soll jedem, der der Technik oder den Naturwissenschaften ein Interesse

entgegenbringt, sei er Fürst oder Arbeiter, Industrieller oder Gelehrter, Künstler oder Kaufmann, einen Nutzen oder einen Genuß bringen können. Deshalb darf es nicht bloß eine Art Ruhmeshalle sein, sondern es müssen dort außer den ehrwürdigen, historisch wichtigen Apparaten auch die Produkte der Neuzeit und zur vollständigen Darstellung der Entwicklung auch Repräsentanten der Zwischenzeit aufgestellt und möglichst gut erklärt werden.“

Mit dem Dank an Prinzregent Luitpold für seinen persönlichen Einsatz und an Kaiser Wilhelm II. für sein Interesse am Museum endete die denkwürdige Rede. Röntgen selbst scheint über seine mißlungene Rede tief enttäuscht gewesen zu sein. Angeblich kam er deprimiert nach Hause.

Die Musealisierung der Physik lag Röntgen besonders am Herzen. Bereits

in der ersten vorbereitenden Sitzung zur Gründung des Deutschen Museums am 5. Mai 1903 legte er Wert auf den Beschluß, daß das Fach Physik definitiv in den Sammlungskanon des neuen Museums aufgenommen werde. Röntgens Argument, „die Aufnahme der Physik in den Bereich der Sammlungen“ sei „zeitgemäß“, verdient Beachtung.

In verschiedenen Veröffentlichungen über die Gründungsgeschichte des Deutschen Museums ist nachzulesen, daß gerade die deutschen Ingenieure die neue Einrichtung unter dem Blickwinkel befürworteten, ihrer Ingenieursarbeit gesamtgesellschaftlich Anerkennung zu verschaffen. Eine ähnliche sozialgeschichtliche Dimension ist auch für andere Fachgebiete, besonders für das Fach Physik, festzustellen. Zwar galten Physikprofessoren allgemein als Personen mit hohem Sozial-

prestige; andererseits hatte die Institutionalisierung, Spezialisierung und Professionalisierung der Physik in Deutschland eine veränderte Grundeinstellung zum Fach nach sich gezogen: Die Forschung gewann an Bedeutung, während die Lehre für viele Professoren unattraktiv wurde, da in physikalischen Vorlesungen Mediziner, Pharmazeuten und Chemiker rund 90 (!) Prozent der Hörerschaft ausmachten.

Für die Betonung der Forschung und in der Reserviertheit gegenüber der Lehre ist Röntgen geradezu ein klassisches Beispiel. Außerdem liebte Röntgen das Experiment. Die forschende Experimentalphysik erforderte allerdings Zeit, die durch seine Lehrveranstaltungen stark beschnitten war. Daß sich Röntgen schon in der Gründungsphase trotzdem für die Museumspläne eingesetzt hat, kann als Hinweis

GEHEIMRATH RÖNTGEN

MÜNCHEN, 10. Juni 1903

D/V.

Herrn Bauwath Dr. O. v. Miller!

Hochverehrter Herr Colleague!

Zu meinem schmerzlichen Bedauern bin ich verhindert an der heutigen Sitzung des provisorischen Comité's für Errichtung eines Museums etc. Theil zu nehmen und ich bitte mich sehr, die schuldigen Entschuldigungen zu machen.

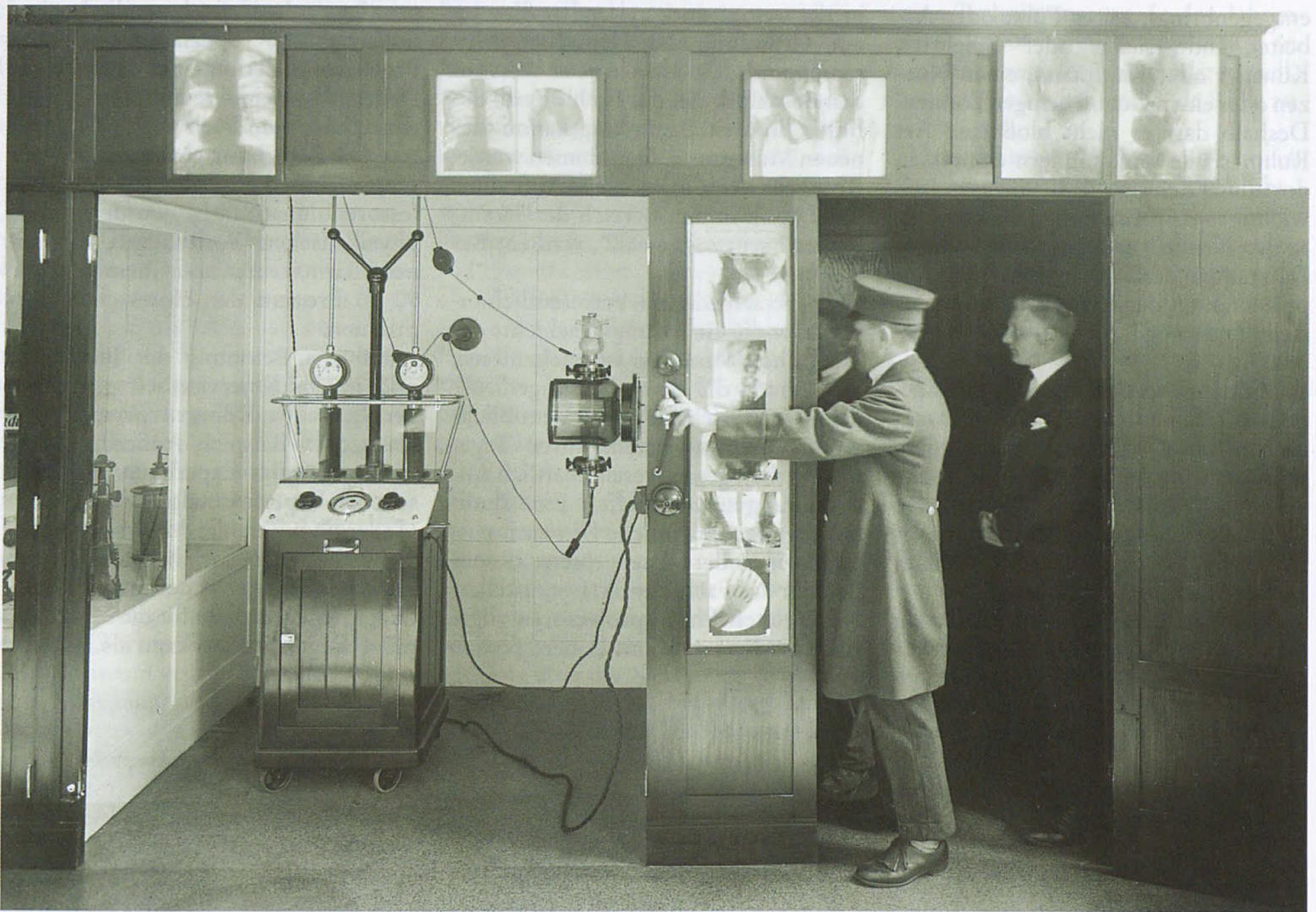
Berüchtlich der Ausstellungen gegenstände gehalten ich mir den Vorbehalt zu machen, dass das k. bayer. Kultusministerium bei gemeinsamen physikalischen und chemischen Lehrkursen und Laboratorien der deutschen Hochschulen - zum Theil durch Vermittelung der k. Kultusministerium - anfragt wegen Vorhandensein von historisch wichtigen oder interessanten Apparaten und deren event. Ueberlassung an das zu gründende Museum. Ich denke dabei u. a. an folgende Apparate

- v. Helmholtz } Akustische Apparate (von König Max geschenkt.) etc.
- v. Lenz } Waagen etc.
- Hertz } Apparate zur Elektrodynamik etc.
- Gauss } elektromagnetische Apparate etc.
- Wheeler } "
- Kundt } Präparaten der anomalen Dispersion
- Nörrenberg } Optische Instrumente
- Fraunhofer } "
- Steinert } " & Reliograph
- Schweidt } "
- Rivichhof & Reuser } Spectralapparate
- Hittorf } Apparate zur Elektrolyse & Gasentwicklung
- Laumont } Mercurische Apparate
- Töpfer } Luftpumpenmaschine etc.
- Waltz } "
- Zally } Apparate zur Erdkräftenbestimmung
- Warburg } Apparate zur Hysteresisbestimmung

DEUTSCHES MUSEUM  
Archiv

Brief W.C.Röntgens an Oskar von Miller vom 10.6.1904 (fälschlich 1903) mit Vorschlägen für die Objektbeschaffung für das Deutsche Museum.

# WILHELM CONRAD RÖNTGEN



Das „Röntgen-Kabinett“ im Deutschen Museum, das die Faszination vermittelte, in den eigenen Körper hineinschauen zu können.

darauf verstanden werden, daß es ihm wie vielen anderen Physikern seiner Zeit darum ging, physikalische Forschung und deren Ergebnisse zu popularisieren. Ein „Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und der Technik“, das nicht nur historische Objekte, sondern wichtige zeitgenössische Errungenschaften ausstellen wollte, bot dafür beste Voraussetzungen.

Nicht nur Röntgen setzte sich für die Idee der Musealisierung der Physik ein. Die renommiertesten Physiker ihrer Zeit wirkten an der Ausgestaltung des Museums mit. In noch stärkerem Maße als Röntgen ist der Gegenspieler Röntgens an der Universität, Leo Graetz, zu nennen, auch Wilhelm Wien, Arnold Sommerfeld und Eilhard Wiedemann arbeiteten intensiv mit. Für die aktiven Physiker an den deutschen Universitäten hatte das Vorhaben, die bedeutendsten wissenschaftshistorischen Objekte ihres Faches in einem Museum von „Meisterwerken“ zu vereinen, einen besonderen Reiz.

Über seine repräsentative Funktion in verschiedenen Museums-gremien hinaus war Röntgen aktiv in den Aufbau der physikalischen Sammlung involviert. Röntgens Funktion bei der Ausgestaltung der physikalischen Sammlung war dabei mehrschichtig. Natürlich war er zuerst als Stifter von Instrumenten gefragt, die zu seiner Entdeckung der X-Strahlen geführt hatten. Gleichzeitig ging es um eine Präsentation der Röntgenstrahlen im Museum. Wichtig für das Museum war besonders der Einfluß Röntgens bei der Akquisition von Objekten aus verschiedenen staatlichen Sammlungen. Schließlich wirkte er als Referent für den Bereich „Wärme“.

Die letzte Funktion hatte Röntgen von Oktober 1904 bis November 1907 inne. Um eine möglichst breite Sammlung aufbauen zu können, hatte Oskar von Miller im Jahr 1903 36 Gruppen gebildet, die jeweils von zwei herausragenden Wissenschaftlern oder Ingenieuren als Referenten betreut wurden. Die erste Aufgabe bestand darin, eine

Übersichtsliste wichtiger Objekte der Wissenschafts- und Technikgeschichte zu erstellen, deren Aufbewahrungsort zu eruieren und die Verhandlungen über eine Abgabe einzuleiten. Röntgen war aus dem Fachbereich Physik die Gruppe „Wärme einschließlich mechanischer Wärmetheorie“ zugeordnet worden.

Das Prinzip, bedeutende Wissenschaftler und Ingenieure in die Objektbeschaffung des Museums einzubeziehen, ist retrospektiv als gelungene Aktion des Deutschen Museums zu bewerten, den Aufbau der Sammlungen systematisch, gezielt und wissenschaftlich abgesichert zu betreiben. Zudem war das Renommee der beteiligten Forscher bei schwierigen Verhandlungen hilfreich.

Am 6. Juni 1905, nach vielen Mahnschreiben des Museums, übersandte Röntgen die angeforderte Beschaffungsliste der Gruppe „Apparate zur Wärmelehre“. Sie ist heute noch erhalten. Insgesamt umfaßt sie 110 Seiten und ist mit vielen Literaturnachweisen

und Skizzen versehen. Aus dem Schriftwechsel zwischen Oskar von Miller und Röntgen wird deutlich, daß das Manuskript aus der Feder Heinrich Gaedeckes, Röntgens Assistenten, stammt. Röntgen bestätigte, daß das Verzeichnis von Gaedecke ausgearbeitet worden sei, und hielt „es für geeignet um bei der Aufstellung resp. der Anschaffung von Instrumenten, die zu calorischen Messungen und Versuchen gedient haben, als Grundlage zu dienen“.

Die von Museumsseite mit der Ausarbeitung solcher Beschaffungslisten – museumsintern „Wunschlisten“ genannt – verbundene Absicht, Standorte von bedeutenden wissenschaftlichen Geräten herauszufinden, erfüllte das Verzeichnis Gaedeckes nicht. Vergleichbare Listen anderer Physiker, beispielsweise die „Wunschliste“ Wilhelm Wiens zur Mechanik, sind sehr viel konkreter an diesem Beschaffungsprogramm orientiert.

Seinen Referentenposten legte Röntgen in einem Brief vom 16. November 1907 nieder, da er aus Zeitgründen „weder die Pflichten noch die Verantwortung auf Dauer“ übernehmen könne. Seine letzte Tätigkeit als Referent war die Korrektur des Museumsführers, der im Herbst 1907 erschien. Röntgen hatte dabei auf Bitten der Museumsleitung seinen Bereich „Wärme“ durchgesehen. Im Buch ist Röntgen als Referent nicht mehr genannt.

Über seine Referententätigkeit hinaus war Röntgen besonders bei der Vermittlung von physikalisch-technischen Objekten tätig. Schon am 10. Juni 1903 – das Museum war formell noch nicht gegründet – wies er in einem Brief an Oskar von Miller auf die Sammlungen der physikalischen und chemischen Institute der deutschen Hochschulen hin. Besonders hob er dabei verschiedene Objekte hervor: Die akustischen Apparate von Helmholtz, die vom bayerischen König Max II. gestiftet worden waren, Waagen von Justus v. Liebig, Apparate zur Elektrodynamik von Heinrich Hertz, elektromagnetische Apparate von Friedrich Gauss und Wilhelm Weber, Prismen zur anormalen Dispersion von August Kundt, optische Instrumente von Johann Gottlieb Christian Nörrenberg, Joseph von Fraunhofer, Carl August von Steinheil und Friedrich Magnus Schwerd, Spektralapparate von Gustav

# ABENTEUERLICHES, ROMANHAFTES, ARTEFAKTE

## Bücher über W.C. Röntgen und die Entdeckung der Röntgenstrahlen 1895

VON JÜRGEN TEICHMANN

**Wenn man im Röntgenjahr 1995 den berühmten Entdecker der „X-Strahlen“ – wie er sie selbst nannte, und wie sie heute in der angelsächsischen Welt bekannt sind – lesend entdecken will, was soll man tun? Es ist einiges erschienen zum 100-jährigen Jubiläum der Röntgenstrahlen: mehrere Bücher über Röntgen und viele Artikel. Außerdem gibt es ältere Veröffentlichungen.**

**W**ie kam Röntgen zu dieser Jahrhundertentdeckung, die soviel Konsequenzen – bis hin zur Röntgenastronomie unserer Gegenwart – hatte? Diese „Mutter aller Fragen“ kann keiner mehr klären. Natürlich wäre es schön gewesen, wenn Röntgen uns Tips gegeben hätte: So und so muß ein Genie vorgehen und dann wird einfach eine riesige Entdeckung vom Himmel fallen. Aber Röntgen zeigte sich als Sphinx. Selbst seine Aufzeichnungen ließ er mit testamentarischer Anordnung sämtlich vernichten. Das Geheimnis der Entdeckung hält die Sache weiterhin frisch und für Spekulationen offen – unabhängig von der Bedeutung der Röntgenstrahlen selbst (siehe dazu das gute Kapitel: Im Zwielficht – Zufall, Glück oder Verdienst? bei Albrecht Fölsing).

Röntgen war eine schwierige Persönlichkeit, und sehr viel mehr Berühmtes im Vergleich zu seinen Röntgenstrahlen hat er nun in der Tat nicht vollbracht. Darüber kann man aus historischem Abstand kühler und sorgfältiger schreiben als aus zeitgenössischer Bewunderung des ersten Physiknobelpreisträgers heraus. Aber vielleicht sieht jeder Schreiber doch manches anders und einige doch vor-

handene, nicht unerhebliche Leistungen Röntgens, neben seinen berühmten X-Strahlen, überhaupt nicht?

Die Kurzempfehlung für Bücherleser lautet: Wer an einer kurzen flüssigen Lebensgeschichte des Menschen und Wissenschaftlers Röntgen interessiert ist und getrennt davon an ausgewählter Information über die Geschichte der Röntgenphysik und der Röntgentechnik, der nehme das Buch von Alto Brachner und anderen. Zur Lebensgeschichte Röntgens gibt es auch ein viel umfangreicheres Kapitel von mehr als 100 Seiten in der Standardbiographie von Otto Glasser – allerdings wohl inzwischen, da bei der Neuauflage 1995 nicht verändert, zu barock euphorisch im Ton. Wer über das Zusammenspiel Wissenschaftler und Persönlichkeit viel, auch Kritisches, erfahren will, der greife zu Albrecht Fölsing. Wem weniger, und kaum Kritisches, reicht, der greife zu Walter Beier. Wer Instrumente und Details, auch mit Originalquellen, liebt, dem sei besonders der Katalog zur Ausstellung in Würzburg empfohlen.

Schließlich kommt jeder, der sich eingehend wissenschaftlich in die Geschichte der Röntgenstrahlen vertiefen will, nicht um die erwähnte Arbeit von Glasser herum, die 1931 zum erstenmal veröffentlicht wurde, 1959 – in Einzelheiten verändert – eine Neuauflage erfuhr und jetzt, 1995, mit einem neuen längeren Vorwort im wesentlichen nur nachgedruckt wurde (die Kennzeichnung „erweiterte Auflage“ ist irrig). Das scheinen mir die interessantesten Bucherscheinungen zu Röntgen 1995 zu sein.

Was bringen sie in einer Zeit, in der einerseits die medizinische Bedeutung der Röntgenstrahlung zurückgeht – we-

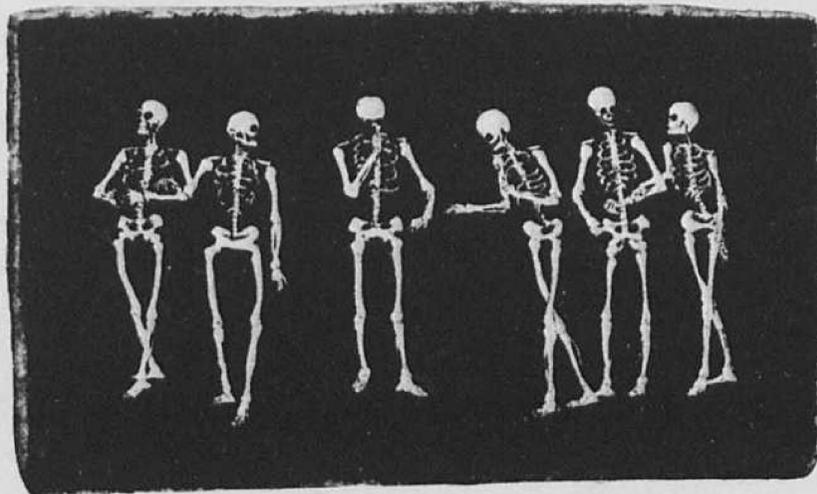
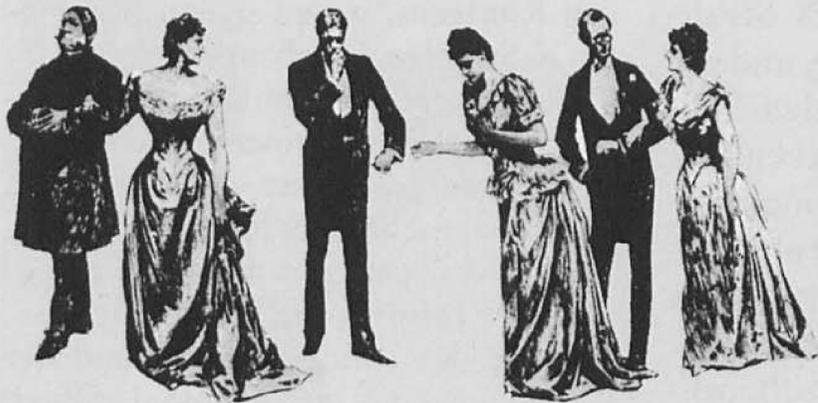
nigstens in der traditionellen Benutzung – andererseits die Röntgenstrahlen in der Wissenschaft neue Anwendungen bekommen haben: zum Beispiel bei der Strukturbestimmung in Physik und Biologie mit Hilfe der Synchrotronstrahlung aus Beschleunigern oder bei der Untersuchung der Röntgenstrahlung von kosmischen Objekten in der Röntgenastronomie. Über diese neueren Entwicklungen ist in den zitierten Büchern naturgemäß meist wenig bis gar nichts zu erfahren, mit Ausnahme des Ausstellungskataloges, der dazu ein paar – recht zufällige – Li-

ernsthafter Wissenschaftler mehr. Die Entstehung dieses Mythos – „Die Welt im Röntgenfieber“ – wird in den Büchern von Fölsing und Glasser deutlich. Bei Glasser findet sich ein eigenes Kapitel, das die frühen Röntgenstrahlen in der Karikatur spiegelt. Besonders reflektiert wird dieser Mythos bei beiden allerdings nicht. Nur Fölsing schreibt kurz etwas über die ersten Erfahrungen mit Strahlenschäden.

Sehr gut an Glasser ist auch heute noch das Zusammentragen aller Quellen zur Entdeckungsgeschichte. Einzeldaten, viele Zitate – gerade auch pri-

Röntgens vor 1896 zu erfahren. Da aber nur fortlaufend die Objekte der Ausstellung beschrieben und mit einigen historischen Kommentaren versehen werden, bleibt das alles recht bruchstückhaft (aber es sind sehr gute Bruchstücke darunter). Ein getrennter Artikelteil hätte hier eher Zusammenhänge sichtbar machen können. Auch vermisst man sonstige Übersichten – zum Beispiel einen Sachindex, ein Verzeichnis der erhaltenen Instrumente Röntgens und ihrer Standorte oder ähnliches. Bei Brachner existiert übrigens eine Übersicht zu den vorhande-

• LIFE •



Zeitgenössische Karikatur, die die Angst vor der Bloßstellung durch X-Strahlen zeigt. Sie ist in Glassers Buch über C.W.Röntgen wiedergegeben.

teraturtips gibt, und des Werkes von A. Brachner und anderen, in dem auch ausführliche Literaturangaben existieren.

Röntgenstrahlen, die 1896 gerade als riesige Revolution in medizinischer Diagnose – und dann auch Therapie – erschienen, sind für die Allgemeinheit heute eher „gefährliche“ Physik – oft in einem Atemzug mit Radioaktivität genannt. Bei der Computertomographie, zum Beispiel in der medizinischen Diagnose, sind sie aber weiterhin unerlässlich und in ihrer Intensität für den menschlichen Körper auch erheblich reduziert. Selbstverständlich sind die Zeiten längst vorbei, in denen man – bis in die 50er Jahre – in jedem Schuhgeschäft die eigenen Zehenskelette durch ein Röntgengerät life beobachten konnte, um den passenden Schuh zu finden.

Aber noch wird in manchen Arztpraxen das Röntgengerät zu häufig eingesetzt. Dann entsteht das Gefühl, hier sei noch der Mythos der Entdeckung von 1895/96 wirksam, der den Traum (und den Alptraum) des gläsernen Menschen widerspiegelte. Endlich schienen alle Geheimnisse lebender Materie der Wissenschaft sichtbar – und das schien das Wesentliche, denn an die Seele glaubte um 1900, vor dem Aufstieg der Psychoanalyse, kein

vate – von Röntgen und Zeitzeugen, der Abdruck der drei ersten Veröffentlichungen von Röntgen und ausführliche Zusammenfassungen der aktuellen, auch technischen Geschichte bis kurz nach 1900 – manchmal bis in die 20er Jahre – zeichnen ein ausführliches Bild der damaligen Sensation. Über Röntgens Arbeiten davor und danach erfährt der Leser allerdings kaum etwas und damit wenig zur Erläuterung der wissenschaftlichen Gesamtbiographie Röntgens.

Aber vielleicht ist seine singuläre Leistung gerade typisch für diesen Forscher, und alles andere, was er betrieb, bleibt unerheblich? So ähnlich formuliert es an einer Stelle Fölsing recht provokativ, nimmt es an anderer Stelle aber doch wieder etwas zurück. Er diskutiert einiges aus der wissenschaftlichen Laufbahn Röntgens vor 1895.

Auch Beier und Brachner berichten kurz über die ersten wissenschaftlichen Forschungen Röntgens, die ihm einen Namen machten – zum Beispiel über den „Röntgenstrom“. Vielleicht ist diese Arbeit aber im Licht der Entdeckung von 1895/96 erst besonders wichtig erschienen? In der Tat wird die Bezeichnung „Röntgenstrom“ erst nach 1896 geprägt. Auch aus dem Katalog der Ausstellung ist etwas über die Arbeiten

nen Originalgeräten im Deutschen Museum.

Über die Arbeiten Röntgens in München – also nach seiner berühmten Entdeckung – ist bei keinem Autor irgend etwas Brauchbares zu erfahren. In der Tat hat Röntgen nach 1897 einige Jahre nichts mehr veröffentlicht. Doch sind zum Beispiel seine Forschungen ab 1905 zusammen mit dem russischen Physiker Abram F. Joffe zur Wechselwirkung von Röntgenstrahlen mit Kristallen später für das Entstehen der Festkörperphysik sehr wichtig geworden. Die gemeinsame Hauptveröffentlichung von Joffe und Röntgen erschien, da Röntgen sie mit seiner Sorgfalt und Pedanterie verzögerte, erst 1921 in den *Annalen der Physik*. Sie war mit fast 200 Seiten der längste Artikel, der je in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurde. Kaum einer beachtete ihn zunächst, und auch heute bleibt diese Arbeit offensichtlich ganz im Schatten von 1896 – und übrigens auch im Schatten der Atomphysik nach 1900, die der Festkörperphysik allen Glanz der Geschichte bis etwa 1960 stahl.

Methodisch ist sicher das Buch des Wissenschaftsjournalisten Fölsing am modernsten. Er verknüpft geschickt Biographisches und Wissenschaftliches. Die schwierige, sich abkapselnde Per-

sönlichkeit Röntgens wird nur hier sorgfältig nachgezeichnet: zum Beispiel an der Episode, wie sich Röntgen über Jahre hinweg der Verpflichtung endgültig entzog, den Nobelvortrag für seinen Preis von 1901 zu halten. Doch wird auch bei Fölsing die wissenschaftliche oder gar allgemeingesellschaftliche Umgebung Röntgens kaum gespiegelt. Fölsing hat jedoch eine spannende und lesbare Geschichte aus dieser schwierigen Persönlichkeit gemacht. Manche Formulierungen erscheinen allerdings – historisch gesehen – etwas zu salopp formuliert (im Gegensatz zu der exzellenten Einstein-Biographie des selben Autors).

Nimmt man alle Werke zusammen, so ist zu sagen: Die wissenschaftliche Biographie Röntgens, die singuläre Entdeckung und Persönlichkeit, Experimentalphysik und theoretisches Umfeld, Professorenstellung um 1900 und gesellschaftliche Wirkung der Naturwissenschaft verknüpft, gibt es bis heute nicht.

Röntgen hat uns übrigens den Gefallen getan, seine Entdeckung auf zwei Jahre auszudehnen: Am 8.11.1895 hat er die Strahlen entdeckt, am 28.12. erst reichte er sein Manuskript zur Veröffentlichung in den „Sitzungsberichten der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg“ ein. Am Neujahrstag 1896 waren die ersten Sonderdrucke da. Nun ging per Mundpropaganda und durch Zeitungsberichte die Sensation in Tagen um die Welt. Am 13.1.1896 schon hielt Röntgen seinen ersten Vortrag: vor Kaiser Wilhelm II. in Berlin.

Wir dürfen also auch 1996 noch feiern – und lesen.

## LITERATUR ÜBER W.C. RÖNTGEN

Beier, Walter: Wilhelm Conrad Röntgen. B. G. Teubner Verlag, Stuttgart und Leipzig 1995, 19,80 DM.

Brachner, Alto; Martina Blum; Michael Eckert; Gudrun Wolfschmidt: Röntgenstrahlen-Entdeckung, Wirkung, Anwendung. Deutsches Museum, München 1995 (in der Beitragsreihe zur Technikgeschichte), 7,50 DM.

Fölsing, Albrecht: Wilhelm Conrad Röntgen. Aufbruch ins Innere der Materie. Hanser Verlag, München und Wien 1995, 45,- DM.

Glasser, Otto: Wilhelm Conrad Röntgen und die Geschichte der Röntgenstrahlen. Springer Verlag Berlin und Heidelberg, 3. erweiterte Auflage 1995, 98,- DM.

Lemmerich, Jost: 100 Jahre Röntgenstrahlen. Katalog zur Ausstellung in Würzburg 1995. Universität Würzburg 1995, 28,- DM.

Robert Kirchhoff und Robert Bunsen, Apparate zur Elektrolyse und Gasentladung von Wilhelm Hittorf, magnetische Apparate von J. Lamont, Influenzmaschinen von August Töpler und Wilhelm Holtz, Apparate zur Erddichtebestimmung von Philipp Gustav Jolly und solche zur Bestimmung der Hysterese von Emil Warburg sowie Geräte zur oszillographischen Entladung von Wilhelm Feddersen. Ganz allgemein empfahl Röntgen eine Anfrage bei großen Firmen wie *Siemens & Halske*, *Siemens & Schuckert*, der *AEG* und *Lindes Eismaschinen*.

Insgesamt zielten die Vorschläge Röntgens stark auf Objekte staatlicher Sammlungen, besonders des Physikalischen Instituts der Universität München und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Als Vorstand des Physikalischen Instituts war Röntgen die entscheidene Schnittstelle zwischen den Wünschen des Deutschen Museums, eigenen Universitätsinteressen und ministeriellen Vorstellungen.

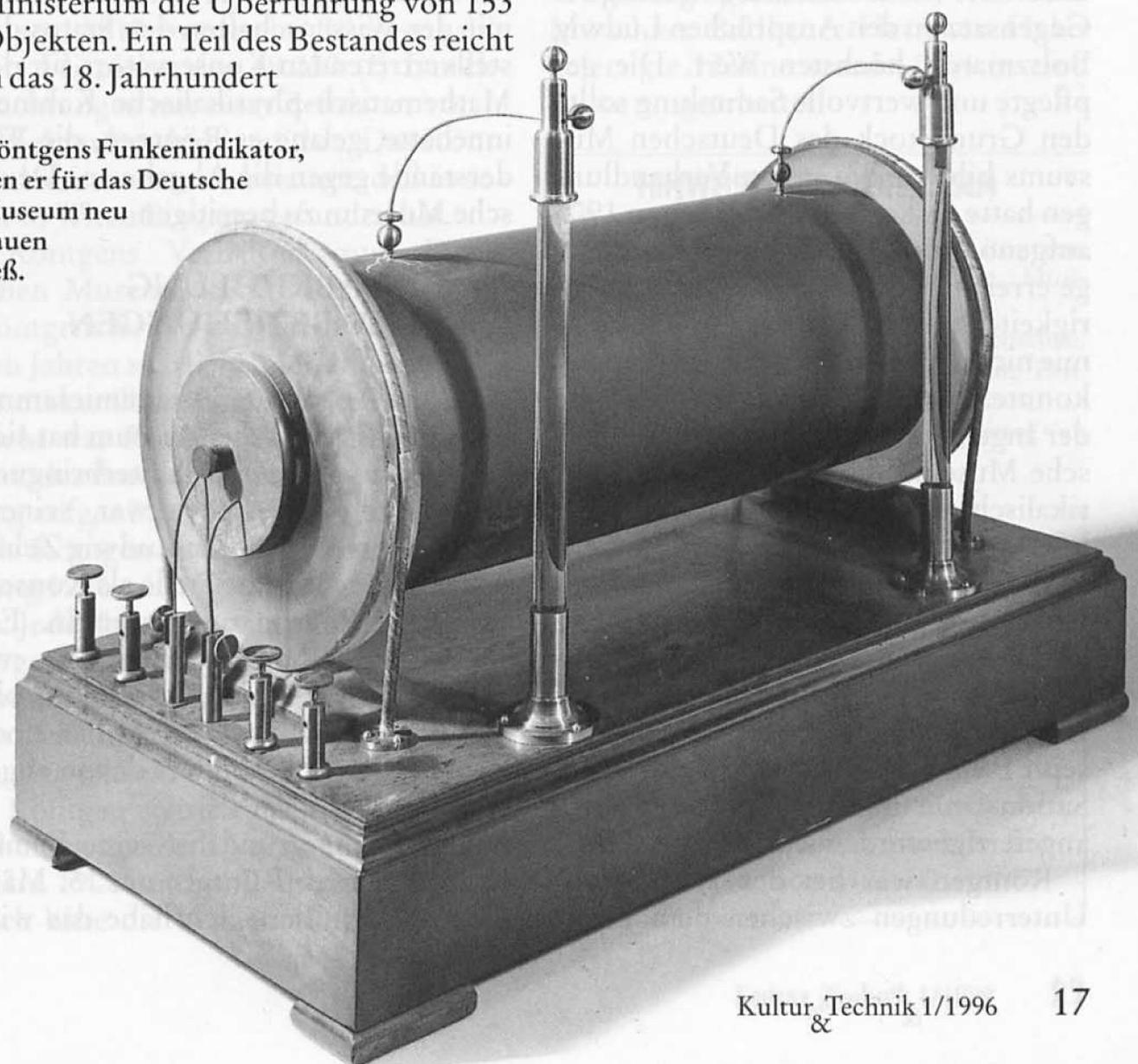
Aus den Verwaltungsakten des Museums läßt sich deutlich ablesen, daß sich Röntgen für die Abgabe wichtiger Objekte seines Instituts besonders eingesetzt hat und in den Verhandlungen mit dem zuständigen Staatsministerium des Innern mit Nachdruck die Interessen des Museums vertreten hat. Bereits im Juli 1904 genehmigte das Ministerium die Überführung von 153 Objekten. Ein Teil des Bestandes reicht in das 18. Jahrhundert

Röntgens Funkenindikator, den er für das Deutsche Museum neu bauen ließ.

zurück, stammt also noch von der alten Jesuitenuniversität in Ingolstadt.

In dem Verzeichnis sind unter anderem eine Federwaage von Jolly, Kompressionsmaschinen, Fernrohre und Waagen von Brander, ein Hebebarometer von Joseph Liebherr sowie verschiedene Modelle – Dampfmaschinen von Watt und Reichenbach – aufgeführt. In den folgenden Jahren 1906 und 1907 vermittelte Röntgen weitere Objekte aus dem Bestand des Physikalischen Instituts: eine Originalwaage von Jolly, dessen Originalbleikugel mit einem Gewicht von 5775 Kilogramm, die Jolly zur Bestimmung der Erddichte benutzt hatte, ein Elektroskop mit Zambonisäule und eine Röhre von Lenard.

Die Sammlung des Physikalischen Instituts der Universität ist von der Bedeutung und vom Umfang nur bedingt mit der Mathematisch-physikalischen Sammlung des Staates bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu vergleichen. Allerdings hatte die Akademiesammlung Ende des 19. Jahrhunderts ihre wissenschaftliche Bedeutung für die zeitgenössische Forschung verloren. Der Physiker Ludwig Boltzmann (1844-1906), der 1890 zum Professor an die Universität München berufen und zum „Konservator der Akademie“ ernannt worden war, beklagte





Grundsteinlegung für das Deutsche Museum im Jahr 1906 – Röntgen hielt dabei seine mißglückte Festrede. Gemälde von Georg Waltenberger, 1916.

seine Aufgabe, ein Inventar der Sammlung anzulegen, als das „langweiligste Geschäft...“.

Für eine historisch ausgerichtete Einrichtung wie das Deutsche Museum besaß die Akademiesammlung im Gegensatz zu den Ansprüchen Ludwig Boltzmanns höchsten Wert. Die gepflegte und wertvolle Sammlung sollte den Grundstock des Deutschen Museums bilden. Die ersten Verhandlungen hatte Oskar von Miller schon 1903 aufgenommen und eine Stiftungszusage erreicht; er war danach auf Schwierigkeiten gestoßen, da sich die Akademie nicht mit einer Abgabe anfreunden konnte. Erst im Februar 1905 konnte der Ingenieur Julius Weil für das Deutsche Museum die Mathematisch-physikalische Sammlung der Akademie mit insgesamt rund 2100 Nummern übernehmen. Gleichzeitig kamen acht Inventarverzeichnisse der Sammlung ans Museum, die von den verschiedenen Betreuern der Akademiesammlung – unter ihnen Maximus Imhof, Joseph Baader, Franz Schleicher, Georg Simon Ohm und Ludwig Boltzmann – angefertigt worden waren.

Röntgen war bei den schwierigen Unterredungen zwischen dem Deut-

schen Museum, dem Generalkonservatorium der wissenschaftlichen Sammlung und dem bayerischen Innenministerium vermittelnd tätig. Als von allen Parteien anerkannter Wissenschaftler, der zudem bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften den Status des stellvertretenden Konservators für das Mathematisch-physikalische Kabinett innehatte, gelang es Röntgen, die Widerstände gegen die Abgabe ans Deutsche Museum zu beseitigen.

#### ABKÜHLUNG DER BEZIEHUNGEN

Nach der Abgabe der Akademiesammlung an das Deutsche Museum hat sich Röntgen um ihre gute Unterbringung gekümmert. Seine Idee war, seinem ehemaligen Assistenten Ludwig Zehnder am Museum eine Stelle als Konservator für Physik zu vermitteln. Erstaunlich ist die Hartnäckigkeit, mit der Röntgen diesen Plan verfolgte, obwohl weder Oskar von Miller noch Zehnder selbst besonders davon ange-tan waren.

Den Hintergrund für seine Bemühungen schrieb Röntgen am 15. März 1905 an Zehnder: „Ich habe das wie-

derum tun müssen, weil ich sonst für die allmählich entstehende und interessante Sammlung [des Museums] Schlimmes befürchte.“ Die Sorge um die Mathematisch-physikalische Sammlung war wohl berechtigt, da unter dem Druck der bevorstehenden Eröffnung des provisorischen Museums im November 1905 kaum Zeit für eine systematische Objekterfassung, -beschreibung und -pflege vorhanden war.

Für das Deutsche Museum waren zur Eröffnung der ersten Ausstellung im Alten Nationalmuseum (heute Völkerkundemuseum) die Originalröhren interessant, mit denen Wilhelm Conrad Röntgen 1895 die X-Strahlen entdeckt hatte. Röntgen hatte diese Röhren bereits 1904 zugesagt. Es handelt sich um Röhren Crookescher Art, die heute in der Abteilung Physik des Deutschen Museums ausgestellt sind. Ob diese wirklich genau die Röhren des Jahres 1895 sind, ist fraglich, da Röntgen, wie er schreibt, einen großen Verschleiß an Röhren hatte. Es ist durchaus denkbar, daß die Originalröhren 1904/05 nicht mehr vorhanden waren.

Ähnlich spektakuläre Erwerbungen waren die Röntgenphotographien von

mengestellt. Sie ist heute im Museum zu sehen. Ebenfalls konkret beteiligt an der musealen Präsentation von Objekten war er bei der Einrichtung des sogenannten „Röntgenkabinetts“, in dem die Röntgenstrahlen jedem Besucher vor Augen geführt werden sollten.

Miller schrieb am 7. Dezember 1905 an Röntgen: „Im Anschluß an die von Ihnen gütigst zugesagten Originalapparate ... wollen wir auch die praktische Verwendung derselben demonstrieren, wobei selbstverständlich die Originalapparate nicht verwendet werden können. Wir denken uns zu diesem Zwecke ein eigenes Kabinett von 2 m x 3,5 m Bodenfläche ..., in dem der Besucher eine Durchleuchtung seines eigenen Körpers vornehmen kann. Der Besucher würde das Spiegelbild eines grossen Platincyanuschirmes, vor dem er steht und über den er hinwegsehen kann, in einem gegenüberliegenden Spiegel sehen.“

Als ausführende Firma schlug Miller die *Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft* (AEG) in Berlin vor. Röntgen war mit dieser Demonstration einverstanden. Die schädlichen Nebenwirkungen der Röntgenbestrahlung waren damals noch kaum bekannt. Im Museum selbst wurde die Röntgenuntersuchung des eigenen Körpers – ungeahnt der Auswirkungen auf die Gesundheit – zu einem der großen Publikumserfolge. Zwischen dem 15. Januar und 10. August 1910 wurden im Röntgenkabinett beispielsweise 48.250 (!) Durchleuchtungen mit einer Zeitdauer von je 33 Sekunden durchgeführt. Das Röntgenkabinett war so bekannt, daß es sogar in Witze Eingang gefunden hat.

Röntgens Verhältnis zum Deutschen Museum kühlte nach 1906 ab. Röntgens Briefe werden in den folgenden Jahren spärlicher. Häufig liefen die Kontakte über seine Assistenten. Vielleicht war Röntgen über Miller verärgert, der ihm den mißglückten Festvortrag aufgenötigt hatte. Möglicherweise sah Röntgen nach der Grundsteinlegung 1906 seine Leitfunktion als erfüllt an. Jedenfalls war sein Engagement naturgemäß in den Jahren, in denen er im Vorstandsrat institutionell eingebunden war, deutlich höher als in den folgenden Jahren.

Röntgen schrieb nach seinem Ausscheiden aus dem Vorstandsrat am 25. März 1908 an das Deutsche Museum: „Ich bitte die Versicherung entgegen-

nehmen zu wollen, dass ich es stets als einen grossen Vorzug betrachten werde, dass ich an den Arbeiten bei der Gründung des Museums habe teilnehmen dürfen. Dass meine Leistungen dabei in Anbetracht des gewaltigen Werkes und in Vergleich zu der Arbeit Anderer recht geringfügig gewesen sind, ist mir sehr wohl bewusst, und ich bedauere das lebhaft; indessen möchte ich bitten, diesen Umstand nicht einem Mangel an gutem Willen sondern Verhältnissen zuzuschreiben, die ich nicht zu ändern in der Lage war.“

Mit dem Jahr 1908 bricht die Verbindung zum Museum fast vollständig ab. Zu Oskar von Miller blieb eine lose persönliche Beziehung bestehen. Zumindest gratulierte Röntgen zu dessen Silbernen Hochzeit am 24.2.1909. Auch an den berühmten Mittwochabenden im Hause Miller, bei denen zwanglos referiert und diskutiert wurde, nahm er sporadisch teil. Der letzte Kontakt Röntgens zum Deutschen Museum datiert aus dem Jahr 1920 anlässlich seines 75. Geburtstages; bei dieser Gelegenheit überreichte der Museumsvorstand Röntgen eine prächtig gestaltete Urkunde.

Das Deutsche Museum hat Röntgen 1935 durch die Aufstellung einer Herme Röntgens im Ehrensaal des Sammlungsgebäudes besonders ausgezeichnet. Die von der Universität Würzburg gestiftete und von dem Münchner Bildhauer Hermann Hahn gefertigte Herme wurde 1954 in eine Büste umgearbeitet. □

#### HINWEISE ZUM WEITERLESEN

Winfried Speitkamp: Wilhelm Conrad Röntgen. Aufbruch ins Innere der Materie. München/Wien 1995.  
Angelika Schedel: Der Blick in den Menschen. Wilhelm Conrad Röntgen und seine Zeit. München/Wien/Baltimore 1995.  
Weitere Literaturhinweise siehe den Beitrag von Jürgen Teichmann ab Seite 15.

#### DER AUTOR

Wilhelm Füßl, geboren 1955, Dr. phil., studierte Geschichte, Germanistik und Sozialkunde. Nach verschiedenen Tätigkeiten in Archiven und Bibliotheken ist er seit 1992 Leiter der Archive des Deutschen Museums. Er arbeitet an einer Biographie Oskar von Millers.

Ausschnitt von Röntgen auf Seite 11.

der Hand seiner Frau Bertha und von dem Gewehrlauf, in dem Patronen stecken – von Röntgen 1896 aufgenommen. Als Stifter weiterer Gegenstände ist Röntgen in den Inventarbüchern des Museums besonders in den Jahren 1906 bis 1908 genannt. Der bei den Versuchen Röntgens 1895 verwendete Ruhmkorffsche Funkeninduktor kam durch Vermittlung des Physikers Wilhelm Wien ins Deutsche Museum.

Wien, der Röntgen auf dem Lehrstuhl in Würzburg nachgefolgt war, machte das Museum in einem Brief vom 24.7.1905 auf den Apparat aufmerksam. Röntgen bestätigte die Echtheit des Objekts am 23. August: „Der von Prof. W. Wien angebotene Inductor ist wohl unzweifelhaft derjenige, mit dem ich meine ersten Versuche über X-Strahlen ausführte; wenn der Vorstand des Museums den Inductor erwirbt, so müsste er mit den übrigen sich auf die Entdeckung der X-Strahlen beziehenden Apparate in der Gruppe ‚Electricität‘ aufgestellt werden.“

Für das Museum hat Röntgen 1906 eine Meßanordnung zur Bestimmung verschiedener Materialien mit Röntgenstrahlen entworfen und zusam-

Foto: Deutsches Museum

# SEHNSUCHT NACH DEM BLEISATZ

## Vom Verschwinden der Monotype-Gießmaschinen

VON WINFRID GLOCKER

Um Texte zu vervielfältigen, zu drucken, ist eine Druckform nötig. Das am häufigsten angewandte Hochdruckverfahren, der Buchdruck, arbeitet mit Drucktypen, die beim Handsatz aus einem Setzkasten entnommen oder bei dem abgebildeten Monotype-Maschinensatzverfahren jeweils frisch gegossen werden.

Seit etwa 1800 hatten sich zahlreiche Erfinder – man zählt insgesamt etwa 250 Lösungsvorschläge – mit dem Setzmaschinenproblem beschäftigt. Die Aufgabe bestand darin, die Tätigkeiten des Handsetzers nachzubilden. Der entnimmt einem vielfährigen Setzkasten einzelne Bleiletern für die Buchstaben des jeweiligen Wortes. Ist die Zeile fertig gesetzt, muß die Zeile auf die richtige Breite ausgeschlossen werden, um einen einheitlichen rechten Rand, den sogenannten Blocksatz, zu erreichen; hierfür verbreitert oder verschmälert der Setzer die einzelnen Wortzwischenräume.

Nachdem ein gesetzter Text gedruckt ist, werden die Lettern zur Wiederverwendung im Setzkasten „abgelegt“, das heißt in ihn zurücksortiert. Für alle drei Tätigkeiten – Setzen, Ausschließen und Ablegen – wird in etwa die gleiche Zeit benötigt. In der Stunde kann – alle Tätigkeiten zusammengezählt – ein Text von etwa 2000 Zeichen gesetzt werden; dies entspricht einer Schreibmaschinenseite. Da diese Leistung nicht besonders hoch ist, wurden in den Betrieben etwa sechs

Setzer beschäftigt, um einen Drucker mit Arbeit zu versorgen.

Die Industrialisierung drang im 19. Jahrhundert auch in die Druckereien vor. Schnelle Druckmaschinen stillten den wachsenden Bedarf an Druckprodukten. Die Setzerei bildete ein Nadelöhr in diesem Ablauf. Schwierig zu mechanisieren war nicht das Setzen an sich, sondern die beiden anderen Arbeitsschritte, das Ausschließen und das Wiederablegen durch eine Maschine vollführen zu lassen. Alle erfolgreichen Lösungen arbeiten nicht mit richtigen Handsatzlettern, sondern mit Gießformen für diese, sogenannten Matrizen, und können den Ablegevorgang mit diesen Matrizen vornehmen.

Es dauerte etwa 100 Jahre, bis eine brauchbare Lösung für den Maschinensatz entwickelt war. Eine von vier Lösungen war die Monotype-Setzmaschinenanlage, die der amerikanische Rechtsanwalt Talbot Lanston ab 1885 konstruierte und die 1897 produktionsreif war. Bis 1987 wurden Monotype-Anlagen fast unverändert gebaut – bis der Bleisatz durch neue Techniken ausstarb.

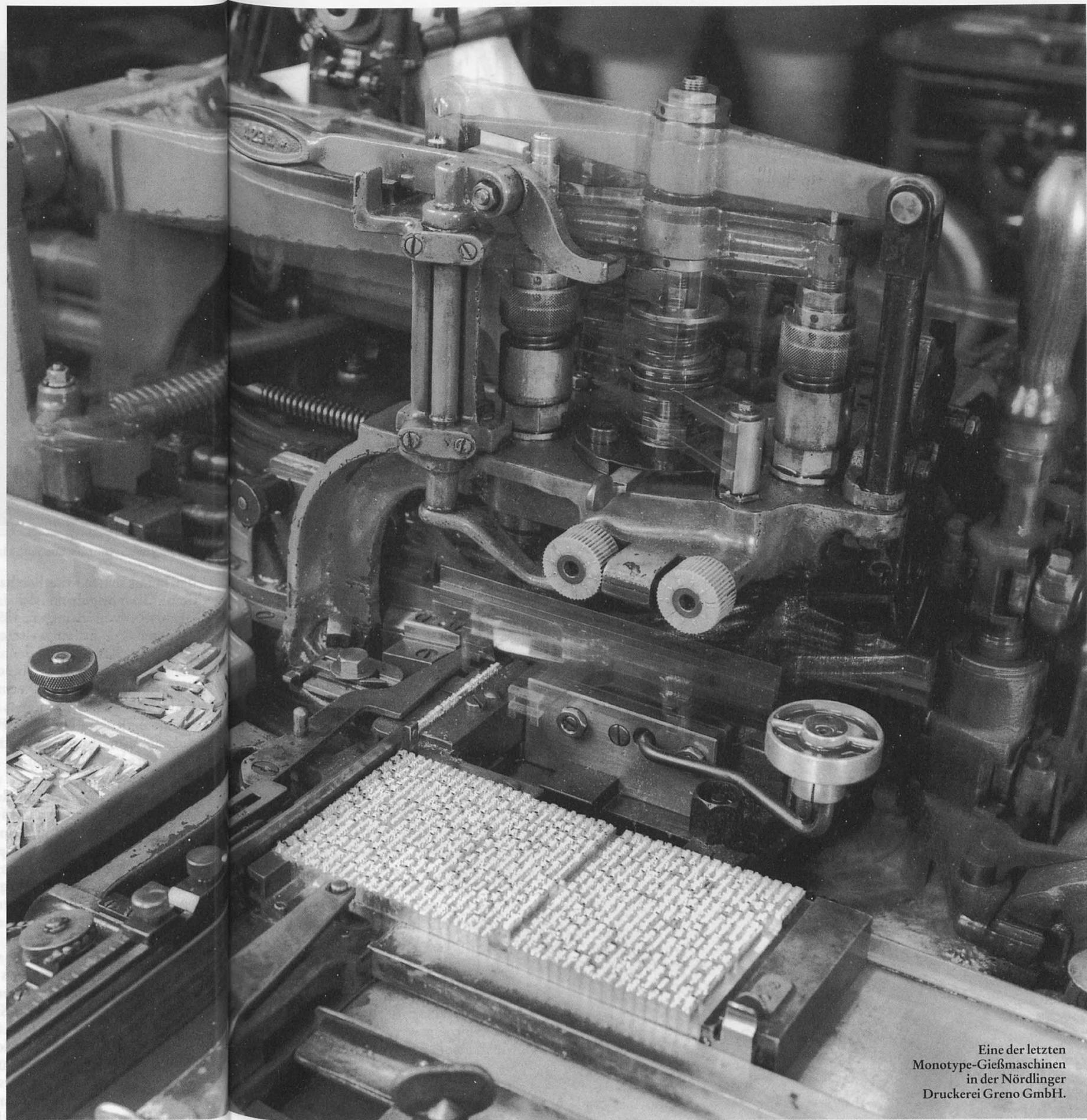
Der zu setzende Text wird auf einer ersten Maschine, dem Taster, als Codierung in einen Lochstreifen gestanzt. Dieser Lochstreifen steuert die Gießmaschine, die druckfertige Einzellettern in auf die gewünschte Breite ausgeschlossenen Zeilen herstellt. Lanston löste das Problem, eine Zeile auf die richtige Breite zu bringen, mit der Idee, den Guß des Textes von hinten her vorzunehmen. Beim Tasten des Textes wird eine spezielle

Kodierung für den Wortzwischenraum eingestanzt. Nachdem die Zeile fertig getastet ist, kann auf einem speziellen Recheninstrument, der Set-Trommel, ein Wert für den Wortzwischenraum in dieser Zeile abgelesen werden, der dann als letzte Kodierung für diese Zeile getastet wird. Diese Kodierung wird für jeden Wortzwischenraum in der Gießmaschine vor-eingestellt.

Das Bild zeigt eine halb fertige Zeile, die aus dem Gießinstrument zu den bereits fertigen Zeilen auf dem Setzschiff herausläuft. Über 1000 Teile sind an der Maschine in Bewegung, um das Instrument auf die für die jeweils notwendige Breite des betreffenden Buchstaben einzustellen, das heiße Blei aus dem Schmelztopf in das Instrument zu pumpen und die fertigen Buchstaben oder Zeichen auszustoßen.

Monotype-Anlagen waren ab etwa 1900 vor allem dazu im Einsatz, hochwertige und komplexere Satzarbeiten herzustellen. Das Satzsystem eignete sich auch für die Herstellung von Werken mit mathematischen oder chemischen Formeln, für Fahrpläne oder typographisch anspruchsvoll gestaltete Werke.

Das Bild entstand im Juli 1995 bei der Buchdruckerei Greno GmbH in Nördlingen, die nach dem flächendeckenden Verschwinden des Bleisatzes als eine der letzten Druckereien noch das Buchdruckerhandwerk pflegt. Seit 1985 wird dort jeden Monat ein Band von Hans Magnus Enzensbergers „Anderer Bibliothek“ im Monotype-Bleisatz gesetzt. □



Eine der letzten  
Monotype-Gießmaschinen  
in der Nördlinger  
Druckerei Greno GmbH.

Foto: Deutsches Museum



Der Atompilz nach dem Abwurf der ersten Atombombe auf Japan

# DIE ENOLA GAY-KONTROVERSE

## Hiroshima – oder wie Geschichtsschreibung ihrer Aussage beraubt wird

VON STANLEY GOLDBERG / AUS DEM AMERIKANISCHEN VON NORBERT JAKOBER

Die Smithsonian Institution ist weltweit bekannt für ihre zahlreichen Museen, ihre bedeutenden naturhistorischen Labors und ihre astrophysikalischen Observatorien. In den Vereinigten Staaten ist die Smithsonian Institution auch als „Dachkammer der Nation“ bekannt. Dieser Spitzname bezieht sich auf die Tatsache, daß die Smithsonian Institution seit ihrer Gründung im Jahr 1846 es sich zur Aufgabe gemacht hat, Schaustücke, die als wichtige Zeugnisse der amerikanischen Kultur – naturwissenschaftlicher, geisteswissenschaftlicher, künstlerischer oder populärkultureller Art – betrachtet werden, zu sammeln, zu erhalten und in ihren zahlreichen Museen auszustellen.

Eines der größten und bekanntesten Objekte, das jemals von der *Smithsonian Institution* erworben wurde, war die *Enola Gay* – jenes Kampfflugzeug des Typs B-29, das gegen Ende des 2. Weltkrieges die Atombombe über Hiroshima abwarf. Die *Smithsonian Institution* übernahm die *Enola Gay* im Juli 1949 von der amerikanischen Luftwaffe. Damals konnte man noch nicht ahnen, welche Kontroversen die Ausstellung dieses berühmten Flugzeuges 45 Jahre später auslösen würde. Da die *Enola Gay* wegen ihres enormen Umfangs nicht in einem der Museen, die damals zur Verfügung standen, untergebracht werden konnte, wurde der Bomber im Freien gelagert. 1953 wurde er zur Andrews Air Force



Einen Orden für den Abwurf der Bombe.

Basis nach Washington, D.C., überstellt, wo abermals kein Dach für die Maschine gefunden werden konnte. 1960 wurde sie zerlegt und in das Museumslager in Silver Hill, Maryland, einen Vorort von Washington, gebracht.

Erst im Dezember 1984 wurde mit der Restaurierung der Maschine begonnen. Das Smithsonian Luft- und Raumfahrtmuseum war damals bereits zehn Jahre alt. Als Martin Harwit 1987 zum Direktor dieses Museums ernannt wurde, zeigte er sich von Anfang an interessiert, die *Enola Gay* gleich nach Fertigstellung der Restaurationsarbeiten auszustellen.

Tom Crouch, einer der erfahrensten wissenschaftlichen Betreuer des Museums, trug sich schon seit längerem

mit dem Wunsch, eine Ausstellung in die Wege zu leiten, die zeigen sollte, wie die strategische Bombardierung – noch vor dem 2. Weltkrieg als moralisch inakzeptable und barbarische Form der Kriegsführung angesehen – binnen weniger Jahre zu einem Standardkonzept aller kriegsführenden Nationen wurde. Dazu gehörte auch die ultimative Form der strategischen Bombardierung: die Auslösung eines Feuersturms, als dessen Folge in einem riesigen Gebiet durch Explosion, Feuer und Hitze alles Leben ausgelöscht werden würde.

Harwits Wunsch, das Flugzeug in voller Größe auszustellen, stieß an die Grenzen des Machbaren. Dies hätte nämlich bedeutet, daß alles andere aus dem Museum hätte entfernt werden müssen. Crouchs Plan scheiterte aus ähnlichen Gründen, denn eine Ausstellung solchen Umfangs war ganz einfach zu platzaufwendig. Schließlich einigte man sich darauf, nur einen Teil des Bombers, und zwar das erste Drittel des Rumpfes, in dem auch der Bombenschacht lag, in einer Ausstellung zu verwenden, die sich sowohl mit dem Abwurf der Atombombe auf Hiroshima und Nagasaki als auch mit der Rolle, die dies für die Beendigung des 2. Weltkriegs spielte, beschäftigen sollte.

Für viele Historiker war der Einsatz der Atombombe nur eine natürliche Fortsetzung der schon vorher gebräuchlichen strategischen Bombardierungen. Nun konnte man mit nur einem Flugzeug und einer Bombe genau das erreichen, was zuvor nur mit dem gleichzeitigen Einsatz von hunderten Bombern und zehntausenden

# DIE ENOLA GAY-KONTROVERSE

Kilogramm herkömmlicher Brand- und Sprengstoffe erreicht werden konnte. Obwohl die Atombombe einen zusätzlichen Zerstörungsfaktor, nämlich die radioaktive Strahlung und deren somatische Auswirkungen aufwies, hielten die meisten der an der Entwicklung der Bombe Beteiligten und die Mehrzahl der Militärstrategen, die ihren Einsatz erwogen, die Atombombe anfänglich für eine den TNT- oder Napalmbomben durchaus vergleichbare, wenn auch noch wirkungsvollere Waffe.

Die Ausstellung sollte im Frühjahr 1995 eröffnet werden – rechtzeitig zur 50-Jahr-Feier der Beendigung des 2. Weltkrieges. Bis dahin sollte auch der Großteil der Restaurierungsarbeiten an der *Enola Gay* abgeschlossen sein. Von Anfang an bestand die Absicht, dem Publikum auf sehr sachliche Weise die neuesten Forschungsergebnisse zu präsentieren; eine unreflektierte Verherrlichung der Geschehnisse sollte vermieden werden.

## DAS ERBE VON HIROSHIMA UND NAGASAKI AUS HEUTIGER SICHT

Nach Michael Neufeld und Tom Crouch, den wissenschaftlichen Betreuern dieses Projektes, sollte die Ausstellung aus fünf Teilen bestehen. Teil 1 mit dem Titel „Kampf bis zuletzt“ bestand aus einer kurzen Zusammenfassung der Beweggründe sowohl auf amerikanischer als auch auf japanischer Seite, in den Krieg einzutreten, sowie einer Darstellung des Kriegsverlaufes bis Anfang 1945. In Teil 2, „Entscheidung für den Abwurf der Bombe“, wurden ihre Entwicklung, die Diskussionen, die der Entscheidung für ihren Einsatz vorangingen, sowie die komplexen Beziehungen zwischen der Sowjetunion, Großbritannien und Amerika dargestellt. In diesem Abschnitt wurden auch die innerhalb der japanischen Führung angestellten Überlegungen über eine mögliche Kapitulation behandelt.

Im Mittelpunkt des dritten Teiles mit dem Titel „Abwurf der Bombe“ stand der Rumpf der *Enola Gay* beziehungsweise ihr 18 Meter langes und drei Meter breites Vorderteil. Dieser Abschnitt befaßte sich auch mit der Entwicklung der B-29 sowie der Schaffung und Einschulung einer Spezial-

einheit – der 509. Zusammengesetzten Gruppe der 20. Luftflotte –, die schließlich die Bombe auf Japan abwerfen sollte.

Teil 4 mit dem Titel „Ground Zero: Hiroshima und Nagasaki“ sollte sich mit einer detaillierten Untersuchung der Auswirkungen der Atombombe auf die Einwohner beider Städte beschäftigen. Nachdem die Vereinigten Staaten den Großteil der Dokumente zu diesem Thema mehr als 20 Jahre lang unter Verschluss gehalten hatten, war es dem amerikanischen Publikum nun erstmals möglich, sich ein genaues Bild von den Auswirkungen der Atombombe zu machen.

Der letzte Teil der Ausstellung, „Das Erbe von Hiroshima und Nagasaki“, sollte sich der Frage widmen, in welcher Weise die Verwendung der Atombombe am Ende des 2. Weltkrieges das neue Zeitalter der Nuklearwaffen und den Rüstungswettlauf zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion eingeläutet hatte.

Der erste Entwurf zu diesem Konzept wurde im Januar 1994 fertiggestellt. Zu diesem Zeitpunkt war ein Großteil der Exponate bereits beschafft worden. Die wissenschaftlichen Betreuer der Ausstellung hatten eine Expertengruppe, bestehend aus zehn Wissenschaftlern – von Historikern bis hin zu Fachleuten für die Langzeitwirkungen radioaktiver Strahlung sowie Experten in Fragen der Ethik –, zusammengestellt, die eine beratende Funktion innehatten. Es bestand Einigkeit, daß die wissenschaftlichen Betreuer einen durchaus brauchbaren Ansatz für die Planung der Ausstellung gewählt und in ihrem Entwurf die neuesten historischen Forschungsergebnisse über den Einsatz der Atombombe im 2. Weltkrieg berücksichtigt hatten.

Allerdings war auch in einigen Details Kritik angemeldet worden. Professor Martin Sherwin etwa, dessen Buch *Zerstörte Welt: Die Atombombe und die Große Allianz* als Standardwerk auf diesem Gebiet gilt, befürchtete, daß ein derart imposantes Exponat wie die *Enola Gay* das Publikum vom komplexen geschichtlichen Hintergrund, in den sie eingewoben war, ablenken könnte. Die Mehrheit des Beratungsausschusses war jedoch der Ansicht, daß es so etwas wie einen „typischen Besucher“ nicht gebe und daß – gleich wie imposant oder nicht die

Schaustücke sein mochten – manche Besucher durch die Ausstellung marschieren würden, ohne auch nur einen einzigen Begleittext zu lesen, während andere wiederum mit größter Sorgfalt jeden der Texte studieren würden.

Manche Mitglieder des Beratungsausschusses beanstandeten, daß jenem Teil der Ausstellung, der sich mit den Beweggründen für den Abwurf der Bombe beschäftigte, zu wenig Augenmerk geschenkt worden wäre. Tatsächlich gab es mindestens sechs Gründe: die enorme Wirkung, die innenpolitische Situation, die außenpolitische Situation, persönliche Ambitionen, die Möglichkeit, Aufschlüsse über das Ausmaß der Zerstörung einer derartigen Explosion zu gewinnen, sowie den „humanitären“ Beweggrund, den Krieg dadurch so rasch wie möglich beenden zu können.

Alles in allem war sich der Ausschuß jedoch über die Qualität des Ausstellungsentwurfes einig, was sich auch in der Beurteilung des Luftwaffenhistorikers Richard Hallion niederschlug: „Insgesamt gesehen ist dies eine umfassende und sehr eindrucksvolle Darstellung, die sich zweifelsohne auf gründliche und genaue Forschungsarbeit stützt.“

Noch bevor der erste Planungsentwurf für die Ausstellung angefertigt worden war, hatten sich die wissenschaftlichen Betreuer und Direktor Harwit mit verschiedenen an dem Projekt interessierten Gruppen in Verbindung gesetzt, darunter auch mit einigen Veteranenverbänden, wie etwa der *Air Force Association* (AFA), einem politisch sehr einflußreichen Verein ehemaliger und aktiver Offiziere der Air Force. Die meisten Veteranenverbände reagierten geradezu entrüstet auf dieses erste Konzept, das der Ausstellung zugrunde lag. So wandte sich beispielsweise eine Gruppe von B-29-Veteranen, die sich spontan zu einem „Komitee zur Restaurierung und Ausstellung der *Enola Gay*“ zusammenschlossen, gegen die Art und Weise, wie das Museum für Luft- und Raumfahrt die *Enola Gay* auszustellen beabsichtigte. Diese Vorbehalte, unter Veteranenverbänden durchaus keine Seltenheit, wurden nun von der Zeitschrift *Air Force Magazine* aufgegriffen und unterstützt, deren Chefredakteur John T. Correll wiederholt auf die Ursachen der Unzufriedenheit mit dem Konzept der Ausstel-



lung hinwies, das er – genauso wie die AFA und andere Veteranenverbände – für dringend änderungsbedürftig hielt.

Besonders aufgebracht waren Correll und andere Kritiker über den Umstand, daß die Ausstellung vergleichsweise wenige Schaustücke und Fotografien enthalten sollte, die auf die unmenschliche Behandlung hinwiesen, welche Amerikanern und Chinesen in japanischer Kriegsgefangenschaft zuteil wurde, während großes Augenmerk auf die Leiden der japanischen Zivilbevölkerung als Folge von Luftangriffen gelegt wurde, insbesondere der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki. In manchen Fällen, wie etwa bei der Frage nach der Kriegsursache beziehungsweise den Beweggründen der Kriegsparteien, hatten sich die wissenschaftlichen Betreuer der Ausstellung bemüht, die amerikanische der japanischen Sichtweise gegenüberzustellen. Correll nahm nun, wie viele andere Veteranen, an, daß die Ausstellungsbetreuer ihre eigenen Ansichten zum Ausdruck brächten, wenn beispielsweise zu lesen war, daß der

Krieg im Pazifik für die Amerikaner ein Vergeltungskrieg gewesen sei, während die Japaner ihn als einen notwendigen Akt der Verteidigung gegen den westlichen Imperialismus angesehen hätten.

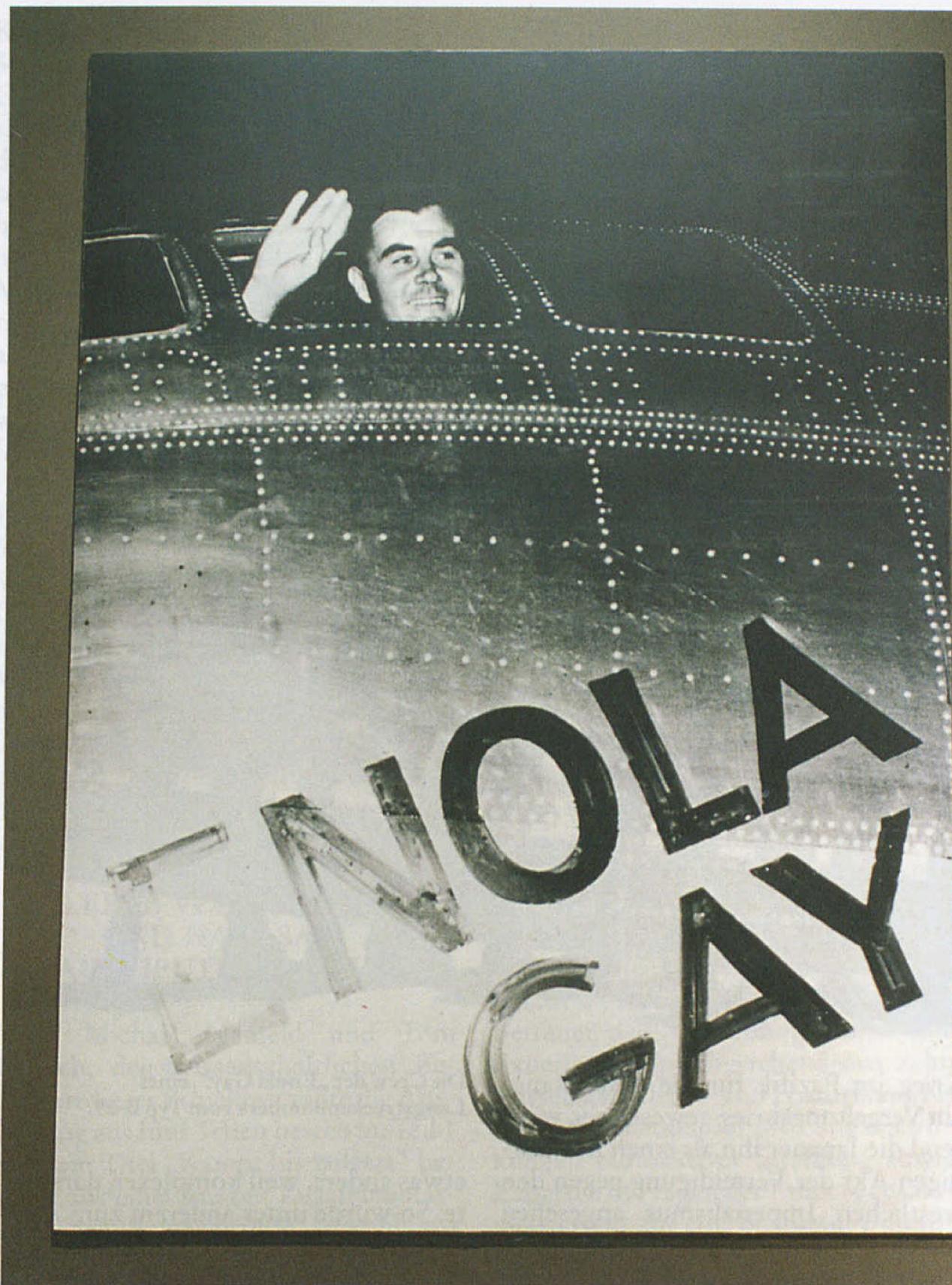
Seit dem Ende des 2. Weltkrieges gilt es in der amerikanischen Volksmeinung als unumstößlich, daß die Atombombe aus quasi humanitären Beweggründen eingesetzt wurde. Demgemäß wären die Japaner entschlossen gewesen, bis zum letzten Mann zu kämpfen, so daß es für die Alliierten unumgänglich gewesen wäre, in Japan selbst einzumarschieren, ein Manöver, dem – so heißt es – über eine Million amerikanischer Soldaten zum Opfer gefallen wären. Der Einsatz der Bombe habe die Japaner mit einem Schlag davon überzeugt, daß eine Fortsetzung des Krieges zwecklos sei. Nachdem auf diese Weise eine Invasion vermieden werden konnte, habe die Bombe dazu beigetragen, daß unter dem Strich sogar Menschenleben gerettet wurden.

Die Kritiker waren erzürnt, daß die *Enola Gay*-Ausstellung die Ereignisse

Die Crew der „Enola Gay“, eines Langstreckenbombers vom Typ B-29.

etwas anders, weil komplexer, darstellte. So wurde unter anderem zum Ausdruck gebracht, daß innerhalb der US-Armee durchaus nicht die einhellige Meinung vorherrschte, daß eine Invasion Japans nötig sein würde. Ebenfalls wurde festgehalten, daß es innerhalb der militärischen Führung sehr wohl abweichende Meinungen darüber gab, wie hoch die Zahl der Opfer einer solchen Invasion sein würde. Jedenfalls schlossen sich die wissenschaftlichen Betreuer der Ausstellung nicht der Auffassung an, die Bombe wäre ausschließlich eingesetzt worden, um den Krieg abzukürzen und damit Menschenleben zu retten.

Dies waren nur einige der Vorwürfe, die von der AFA und anderen gegen das ursprüngliche Konzept der Ausstellung erhoben wurden. Daß dieses Konzept sich so eingehend mit den Auswirkungen der Atombombe beschäftigte, ohne den von den Japanern verübten Kriegsverbrechen ebenso brei-



## THE "ENOLA GAY"

SOMETHING MORE THAN AN AIRPLANE

It was an airplane like so many others that rolled off the wartime assembly lines by the thousands; an advanced bomber for its day, but only one among many of its breed. It never sported the distinctive nose art that adorned many airplanes. Not until the night before its most important mission did it even bear a name. Its pilot, honoring his mother, had painted on one side in bold letters, ENOLA GAY.

As it lifted off on that mission, it carried within it a weapon of unprecedented power that would bring both death and deliverance. When the airplane released its heavy load, banked sharply, and turned toward home, history turned with it. By the time its tires touched the earth again, the world had entered a new age.

Fifty years later it seems almost larger than life; as much an icon, now, as an airplane. After all this time it still evokes intense emotions, from gratitude to grief, its polished surface reflecting the myriad feelings and meanings and memories we bring before it.

ten Raum zu widmen, wurde den Ausstellungsbetreuern als antiamerikanische oder gar projapanische Haltung ausgelegt. Aufgrund ihrer Bemühung, die vielfältigen Beweggründe für den Einsatz der Bombe zu zeigen, wurde ihnen „Revisionismus“ vorgeworfen.

Corrells Angriffe richteten sich auch gegen den Direktor des Museums, weil er es den Betreuern der Ausstellung gestattet hatte, den Ausstellungsstücken erläuternden Text beizufügen, was nach Ansicht Corrells ein Verstoß gegen die Museumssatzung sei, derzufolge das Museums unter anderem die Aufgabe habe, „die Entwicklung der nationalen Luft- und Raumfahrt zu dokumentieren und entsprechendes Gerät, sofern es von historischer Bedeutung ist, zu sammeln, zu bewahren

und zur Ausstellung zu bringen.“ Correll und andere Kritiker behaupteten, daß diese und ähnliche Ausstellungen den eigentlichen Zweck des Museums „pervertierten“, indem sie „überflüssigerweise die Vorgeschichte der Schaustücke kommentierten“. Paul W. Tibbets, jener Pilot, der mit der *Enola Gay* den Angriff auf Hiroshima flog, bezeichnete das Ausstellungskonzept als „eine einzige Beleidigung“.

Die hier erhobenen Vorwürfe scheinen eine Debatte widerzuspiegeln, die unter den Betreuern solcher Ausstellungen durchaus an der Tagesordnung ist – und zwar die Frage, inwieweit die ausgestellten Stücke für sich selbst sprechen können. Doch darum ging es hier gar nicht. Für die Verantwortlichen des Museums ist dies eine eher

Das „Enola Gay“-Ausstellungskonzept war für Paul W. Tibbets, der den Angriff auf Hiroshima flog, „eine einzige Beleidigung“.

philosophische Frage – und zwar, inwieweit ein Schaustück sozusagen als *objet d'art* betrachtet werden kann. Die Einwände der Veteranen waren gänzlich anderer Art. Es war nicht der Umstand, daß Kommentare hinzugefügt wurden, der sie störte. Im Gegenteil: Hätte der Text sich darauf beschränkt, die herrschende Sicht der Dinge zu bestätigen, wären die Veteranen vollauf zufrieden, ja begeistert gewesen. Wogegen sie sich wandten, war die Verwendung der Schaustücke zur Veranschaulichung jüngster historischer Forschungsergebnisse, welche die ursprüngliche Begründung für den Ein-

satz der Bombe in Frage stellen, daß sie notwenig gewesen sei, um den Krieg zu beenden, ohne in Japan einmarschieren zu müssen – eine Art der Geschichtsschreibung, die gemeinhin als „revisionistisch“ bezeichnet wird.

Die AFA verfolgte ein viel weiter reichendes Ziel: es ging ihr vor allem darum, „ihr“ Museum zurückzuerlangen, da ihr die Art und Weise der Leitung durch Direktor Martin Harwit grundsätzlich mißfiel. In Zeiten, als der Direktor des Nationalmuseums für Luft- und Raumfahrt noch aus den Reihen der AFA kam, gab es kaum historische Ausstellungen, und die erläuternden Texte lieferten so gut wie keine Hintergrundinformationen. Die geplante *Enola Gay*-Ausstellung war ihr ein willkommenes Mittel zur Erreichung dieses Zieles, das sie mit einer großangelegten Kampagne unter Mithilfe anderer Veteranenverbände, wie etwa der *American Legion*, verfolgte.

Die Reaktion der Weltkriegsveteranen kam keineswegs überraschend. Was schon eher überraschte, war die Unterstützung, die den Veteranen von der Presse, vor allem der *Washington Post* und dem *Wall Street Journal*, zuteil wurde. So war spätestens im März 1994 offensichtlich, daß die Ausstellung in Schwierigkeiten steckte.

Als Antwort auf die zahlreichen Vorwürfe erklärte Direktor Harwit Mitte April 1994, daß der Entwurf überarbeitet werde und daß unter anderem auch ein Kampfbomber des Typs *Hellcat* zu sehen sein werde; zusätzlich sollten die ersten drei Kriegs-

jahre anhand von 50 Fotografien dokumentiert werden. Dieser neue Ansatz wurde Ende Mai der Öffentlichkeit vorgestellt. Einige der meistkritisierten Bildtexte und Schaustücke waren nun abgeändert oder ganz weggelassen worden. Doch zu diesem Zeitpunkt waren die Würfel bereits gefallen. Die Auseinandersetzung zwischen den Veteranenvereinen und dem Museum war nicht mehr aufzuhalten.

Schon Mitte April waren Vertreter der AFA mit Mitgliedern des amerikanischen Kongresses zusammengetroffen. Anfang Mai faßte die mit 3,1 Millionen Mitgliedern größte Veteranenvereinigung, die *American Legion*, einen Beschluß, in dem die Ausstellung verurteilt wurde. Den ganzen Sommer

über widmeten sich nun auch Zeitungen wie *Washington Post* und *Wall Street Journal* dem Anliegen der Veteranen, wobei die wissenschaftlichen Betreuer der Ausstellung als „revisionistisch“, „arrogant“ und „amerikafeindlich“ angeprangert wurden.

Am 10. August 1994 richteten 24 Kongreßabgeordnete einen Brief an Robert Adams, den Direktor der *Smithsonian Institution*, in dem sie ihm die Verantwortung für eine ausgewogene Gestaltung der Ausstellung zuwiesen. Ende August lud Direktor Harwit den Direktor der AFA, Monroe Hatch, ein, detaillierte Verbesserungsvorschläge für die Gestaltung der Ausstellung einzubringen, was von Hatch abgelehnt wurde. Im Anschluß



Die Ausstellung des „Enola Gay“-Rumpfes im National Air and Space Museum in Wasington, D.C., ist unkritisch geraten.

daran legte das Museum eine dritte Version seines Konzeptes vor, um tags darauf die *American Legion* aufzufordern, zusammen mit den wissenschaftlichen Betreuern der Ausstellung eine Überarbeitung des Konzeptes vorzunehmen. Aus dieser Zusammenarbeit gingen im Laufe des Oktobers eine vierte sowie eine fünfte Fassung des Konzeptes hervor. Dabei verwandelte sich die kritische Analyse immer mehr zu einer unreflektierten Bestätigung der herrschenden Meinung: Die Atombombe hatte den Krieg verkürzt und damit Menschenleben gerettet. Doch auch damit waren weder die AFA,

# DIE ENOLA GAY-KONTROVERSE

noch die *American Legion* oder irgendeine der 14 weiteren Veteranenvereine zufrieden, die sich mittlerweile gegen die Ausstellung ausgesprochen hatten.

Gegen Ende des Jahres 1994 wurde der lange geplante Wechsel an der Führungsspitze der *Smithsonian Institution* offiziell: Michael Heyman wurde zum neuen Direktor bestellt. Seine Aufgabe, einen Ausweg aus dem Streit zu finden, wurde im Januar 1995 durch eine weitere Zuspitzung der Auseinandersetzung erschwert, als 81 Mitglieder des Repräsentantenhauses einen öffentlichen Brief an Heyman sandten, in dem sie die Ablösung von Martin Harwit als Direktor des Nationalmuseums für Luft- und Raumfahrt verlangten.

## „DAS MUSEUM IST NICHT DAZU DA, DIE GESCHICHTE UMZUSCHREIBEN“

Am 31. Januar 1995 erklärte Heyman, daß der ursprüngliche Plan zugunsten einer einfachen Ausstellung aufgegeben werde, die lediglich den Rumpf der *Enola Gay* sowie eine Zusammenstellung von Aussagen einzelner Besatzungsmitglieder des Bombers enthalten werde.

Heyman gab „einen vorrangigen Grund“ für diese Vorgangsweise an: „Ich bin zu der Auffassung gelangt, daß unser grundsätzlicher Fehler schon in dem Versuch bestand, eine historische Aufarbeitung des Einsatzes atomarer Waffen mit einer Gedenkfeier zum 50. Jahrestag der Beendigung des 2. Weltkrieges zu verknüpfen. Eine Ausstellung mag durchaus verschiedene Anliegen haben; worum es jedoch geht, ist, das übergeordnete Anliegen nie aus den Augen zu verlieren.“

Direktor Heyman und seine Mitarbeiter übernahmen die Verantwortung für die Neugestaltung der Ausstellung; Crouch und Neufeld waren somit ihrer Mitwirkung enthoben. Einige Monate später, am 2. Mai 1995, trat Martin Harwit als Direktor des Museums zurück. Die AFA hatte ihr Ziel so gut wie erreicht.

Aus der Kontroverse rund um die ursprüngliche *Enola Gay*-Ausstellung läßt sich manches lernen. Überraschend war vor allem, wie unterschiedlich die Historiker auf der einen Seite sowie die öffentliche Meinung auf der anderen die Frage nach den Aufgaben der Geschichtsschreibung einschätz-

ten beziehungsweise welcher Wert den verschiedenen Arten von historischen Zeugnissen beizumessen sei. Offensichtlich herrscht in der amerikanischen Öffentlichkeit weitgehende Übereinstimmung darüber, daß die „wahre“ Geschichte bestimmter Ereignisse jene Einschätzung ist, zu der man zum Zeitpunkt der Ereignisse gelangt, und daß jede Abänderung dieser Sichtweise „revisionistisch“ sei.

Diese Haltung läßt sich auch aus Vorwürfen ablesen, die im Fall *Enola Gay* zu hören waren. Ein typisches Beispiel stellt eine vom 10. August 1994 datierte Presseaussendung des Kongreßabgeordneten Tom Lewis dar, in der es unter anderem heißt: „Aufgabe der *Smithsonian Institution* ist es, die Geschichte darzustellen, aber nicht, sie umzuschreiben... Dieses Museum wird von Steuerzahlern erhalten, und ich werde nicht zulassen, daß ihr Geld dafür verwendet wird, die Geschichte umzuschreiben.“

Nun ist aber Geschichte grundsätzlich revisionistisch. Geschichte – einschließlich der Berichte von Augenzeugen – ist stets etwas Abstraktes; das ist es gerade, was Geschichte von der bloßen journalistischen Wiedergabe erster Eindrücke unterscheidet. Denn oft kommen lange, nachdem das Ereignis stattgefunden hat, Dokumente, Tagebücher und andere Zeugnisse zum Vorschein, die neue Aspekte eröffnen können.

Die vorhandenen Zeugnisse werden im Laufe der Zeit immer wieder neu

untersucht und bewertet, wodurch sich selbstverständlich auch die Sichtweise der ursprünglichen Ereignisse verändern kann. Dies wird auch dann der Fall sein, wenn sich der Historiker noch so sehr bemüht, nicht die Wertmaßstäbe seiner Zeit auf die Vergangenheit anzuwenden. Jede Generation schreibt die Geschichte der Welt neu. Geschichtsschreibung erzählt nicht nur etwas über vergangene Ereignisse, sie verrät stets auch manches über die kulturellen Hintergründe der Historiker, über ihre Weltanschauungen. Das macht solche Betrachtungen nicht von vornherein wertlos, da sie stets einen interessanten Blick auf die *Conditio humana* eröffnen.

Die Debatte um die *Enola Gay* hat gezeigt, daß unter den Kriegsveteranen wie auch in der Öffentlichkeit die Ansicht vorherrscht, daß persönliche Erinnerungen für das Verständnis vergangener Ereignisse nützlicher seien als Dokumente verschiedener Art. So waren die Leserbriefseiten von *Washington Post* und *Wall Street Journal* eine Zeitlang gefüllt mit Zeugenaussagen von Veteranen, die davon berichteten, daß sie in den Pazifik geschickt worden waren, um sich auf den bevorstehenden Einsatz in Japan vorzubereiten. Sie sind überzeugt, daß ohne die Atombombe ein solcher Einsatz unumgänglich gewesen wäre, in dessen Verlauf mindestens eine Million ameri-

Das zerstörte Hiroshima nach dem Abwurf der Atombombe am 6. August 1945.





Jubel in den USA über die Kapitulation Japans nach dem Abwurf der Atombomben.

kanische Soldaten getötet worden wären. Demzufolge hat der Einsatz der Atombombe ihnen das Leben gerettet.

Veteranen, die in japanischen Kriegsgefangenenlagern interniert waren, wurde auf Anweisung des japanischen Ministerpräsidenten Tojo mitgeteilt, daß sie hingerichtet würden, sobald auch nur *ein* amerikanischer Soldat eine der Inseln Japans betrete. Verständlicherweise sind auch diese Veteranen überzeugt, daß die Atombombe ihnen das Leben gerettet hat.

Der leidenschaftlichste Verfechter der Auffassung, daß persönliche Erinnerung am verlässlichsten zur historischen Wahrheit hinführe, war Ken Ringle von der *Washington Post*. Einer der Augenzeugen, die Ringle zitierte, war Grayford C. Payne, der von 1942 bis 1945 in japanischer Kriegsgefangenschaft war. Mit Tränen in den Augen erklärte Payne, daß er sicher sei, daß die Atombombe ihm das Leben gerettet habe.

Es versteht sich von selbst, daß die Erinnerungen Grayford Paynes von großer Bedeutung für einen Geschichtsschreiber sein könnten, der sich mit der Situation in den japanischen Kriegsgefangenenlagern befassen will; doch gewiß hatte Payne keinerlei Einblick in die militärischen Gespräche und Verhandlungen, die zwischen Tokio und Moskau, Moskau und Washington, Washington und London stattfanden. Auch konnte er nicht wissen, welche strategischen Überlegungen in Washington angestellt wurden. Ohne den Wert persönlicher Erinnerungen geringschätzen zu wollen, muß festgestellt werden, daß die Truppen im Pazifik kaum mehr als Schachfiguren auf einem Schauplatz waren, während sich das historische Geschehen auf vielen Schauplätzen gleichzeitig abspielte. Die Dokumente und Zeugenaussagen aus der Umgebung der führenden Persönlichkeiten zeigen, daß die Entscheidung, die Atombombe einzusetzen, ganz und gar nicht mit jener frühen Sichtweise im Einklang steht, derzufolge die Atombombe einzig und allein

abgeworfen wurde, um den Krieg möglichst rasch zu beenden und somit Menschenleben zu retten.

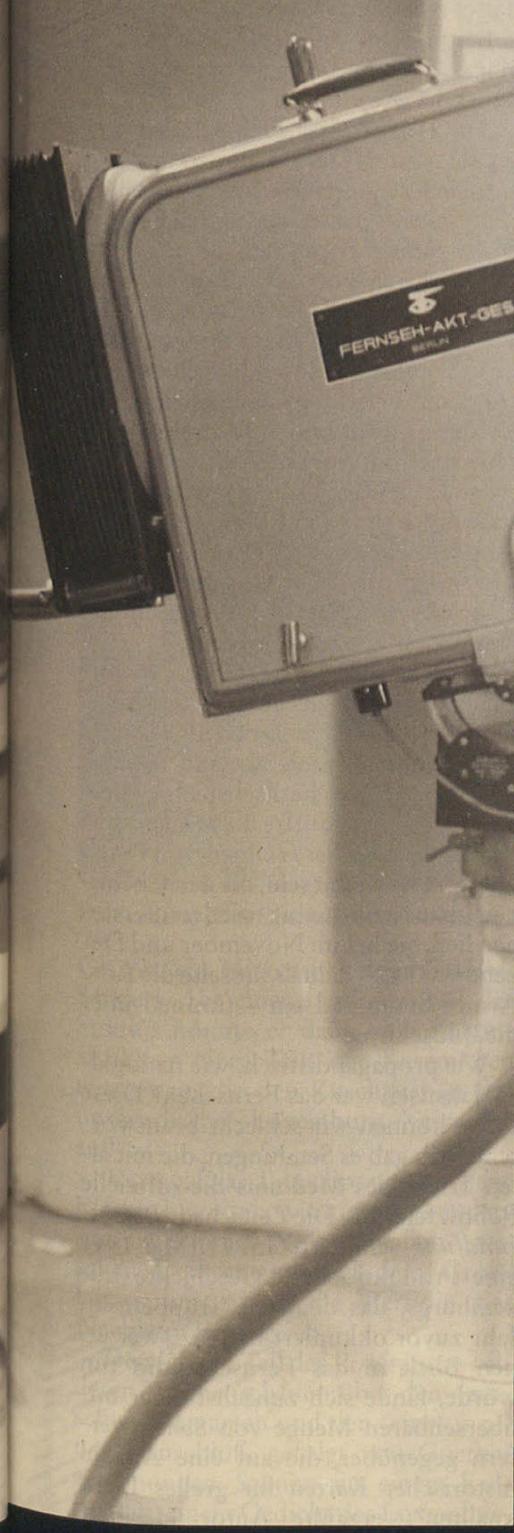
Die Ausstellung fand schließlich statt – jedoch nahezu ohne Hintergrundinformationen über die Rolle der *Enola Gay* im 2. Weltkrieg. Die Verantwortlichen der *Smithsonian Institution* sprachen von einer „neutralen“ Ausstellung. Mag sein, neutral – dafür aber auch jeder Aussage beraubt. □

#### DER AUTOR

Dr. Stanley Goldberg ist Wissenschaftshistoriker und lebt in Washington, D.C. Als wissenschaftlicher Berater der *Smithsonian Institution* war er auch Mitglied des Beirats der geplanten Ausstellung des *National Air and Space Museum* über den strategischen Bombenkrieg. Gegenwärtig arbeitet er an einer Biographie über den wissenschaftlichen Leiter des Manhattan-Projekts zum Bau der Atombombe, General Leslie Groves.



Die Stickstoffgewinnung aus der Luft, die von Düngemittel-Importen unabhängig machte, wurde von Dr. Georg Erlwein im Sender „Paul Nipkow“ gezeigt.



# DAS ÜBERMIKROSKOP AUS DEM DEUTSCHLANDHAUS

VON RALF BÜLOW

Kulturfilme und Dokumentarsendungen machten in der Frühzeit des deutschen Fernsehens einen wichtigen Teil des Programms aus. Nachdem 1938 in Berlin ein Studio mit elektronischen Kameras in Betrieb ging, wirkten Wissenschaftler und Forscher bei Live-Produktionen mit, darunter der Physiker Max von Laue und Ernst Ruska, einer der Erfinder des Elektronenmikroskops. Szenefotos und Manuskripte solcher Sendungen gehören zu den raren Zeugnissen, die vom Fernsehbetrieb des Dritten Reiches erhalten sind.

Das Fernsehen des Dritten Reiches sträubt sich gegen eine Beschreibung. Kann man Presse, Radio und Film mit einigem Erfolg ins Kräftespiel von Partei, Wirtschaft und Staat einordnen, so fällt das elektronische Medium aus der Analyse heraus, und unter den Historikern hat sich bislang noch kein Konsens gebildet. Nach dem Krieg blieb seine Frühgeschichte im Westen eine Sache privater Forschung; zu erwähnen sind Gerhart Goebel, Walter Bruch und das Ehepaar Wagenführ. Parallel dazu fand in der DDR eine stark ideologisch geprägte Aufarbeitung statt. Im vereinten Deutschland widmet sich der DFG-Sonderforschungsbereich 240 – ohne große Resonanz in der Öffentlichkeit – an der

Gesamthochschule Siegen der „Ästhetik, Pragmatik und Geschichte des Fernsehens“.

Peter Hoff von der Filmhochschule Babelsberg bezeichnete 1990 das Fernsehen, ein Wort Bertolt Brechts über das Radio aufnehmend, als nicht bestellte Erfindung. Seiner Ansicht nach wußte die Naziführung damit schlicht nichts anzufangen, vor allem deshalb, weil die individualistische Struktur der von Hitler und Goebbels gepflegten Propaganda-Strategie widersprach, die auf die tumbe Massen zielte. Die Ratlosigkeit äußerte sich auch in einem Erlass Adolf Hitlers, der am 12. Juli 1935 die Zuständigkeit für das Fernsehwesen dem Reichsminister für Luftfahrt, also Hermann Göring, zuwies, „der sie im Benehmen mit dem Reichspostminister ausübt“. Es bedurfte einer zweiten Anordnung am 11. Dezember 1935, bis das Propagandaministerium wenigstens „die darstellerische Gestaltung von Fernsehübertragungen für Zwecke der Volksaufklärung und Propaganda“ kontrollierte.

Bereits am 22. März 1935 war in Berlin der erste regelmäßige Fernsehdienst der Welt gestartet, ein Gemeinschaftsprojekt der Reichspost und der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, die Goebbels Ministerium unterstand. Bilder von 180 Zeilen konnten in öffentlichen Fernsehstuben – die Reichspost sagte „Fernsehstellen“ – und auf einigen in Privatwohnungen oder Büros

Foto: Sammlung Wagenführ

# DEUTSCHES FERNSEHEN

stehenden Empfängern bestaunt werden. Diese enthielten bereits Kathodenstrahlröhren, während beim Sender die Elektronik noch auf sich warten ließ. Wer im winzigen Charlottenburger Studio auftrat, wurde mit einem Lichtfleck gescannt, dessen Reflexe sich zum Fernsehbild summierten; Herzstück der Abtastmaschine war eine Nipkowscheibe mit 180 spiralig angeordneten Löchern. Später setzte die Post den sogenannten Linsenkranz abtaster ein, der eine Vergrößerung der Studiofläche erlaubte.

Die technischen Bedingungen diktierten in den Pionierjahren den Inhalt des Programms. Waren im Mini-Studio höchstens Gesang und Zauberkünste möglich, so brachte der Linsenkranz schon Parterre-Akrobatik und kleine Fernsehspiele mit sich. Den Hauptteil der Sendezeit füllten Filme, die ebenfalls mechanisch abgetastet wurden: Zum einen waren es Kinostücke, auf Halbstundenformat zusammengeschnitten, zum anderen zehn- bis fünfzehnminütige Kulturfilme. Der Fernsehsender Paul Nipkow, so sein offizi-

eller Name, bezog sie von den großen Filmgesellschaften, aber auch von der „Reichsbahn-Lichtstelle“, der „Reichsanstalt für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht“ und von verschiedenen Organisationen der NSDAP. Von der Partei produzierte Filme wurden selten gezeigt; allerdings flimmerte am 31. Januar 1938 ein 30minütiger Ausschnitt aus Leni Riefenstahls *Triumph des Willens* über die Bildschirme.

Im Herbst 1938 vollzog sich der Wechsel vom Scanner zur elektronischen Kamera, verbunden mit dem Anstieg auf 441 Bildzeilen und dem Umzug des Senders ins Deutschlandhaus am heutigen Theodor-Heuss-Platz. Dort warteten zwei Studios mit 300 und 100 Quadratmetern Fläche sowie ein kleines für Ansagen, und zum ersten Mal konnten Menschen live aufgenommen werden, denen die für die Abtastkammern nötige Bühnenroutine fehlte.

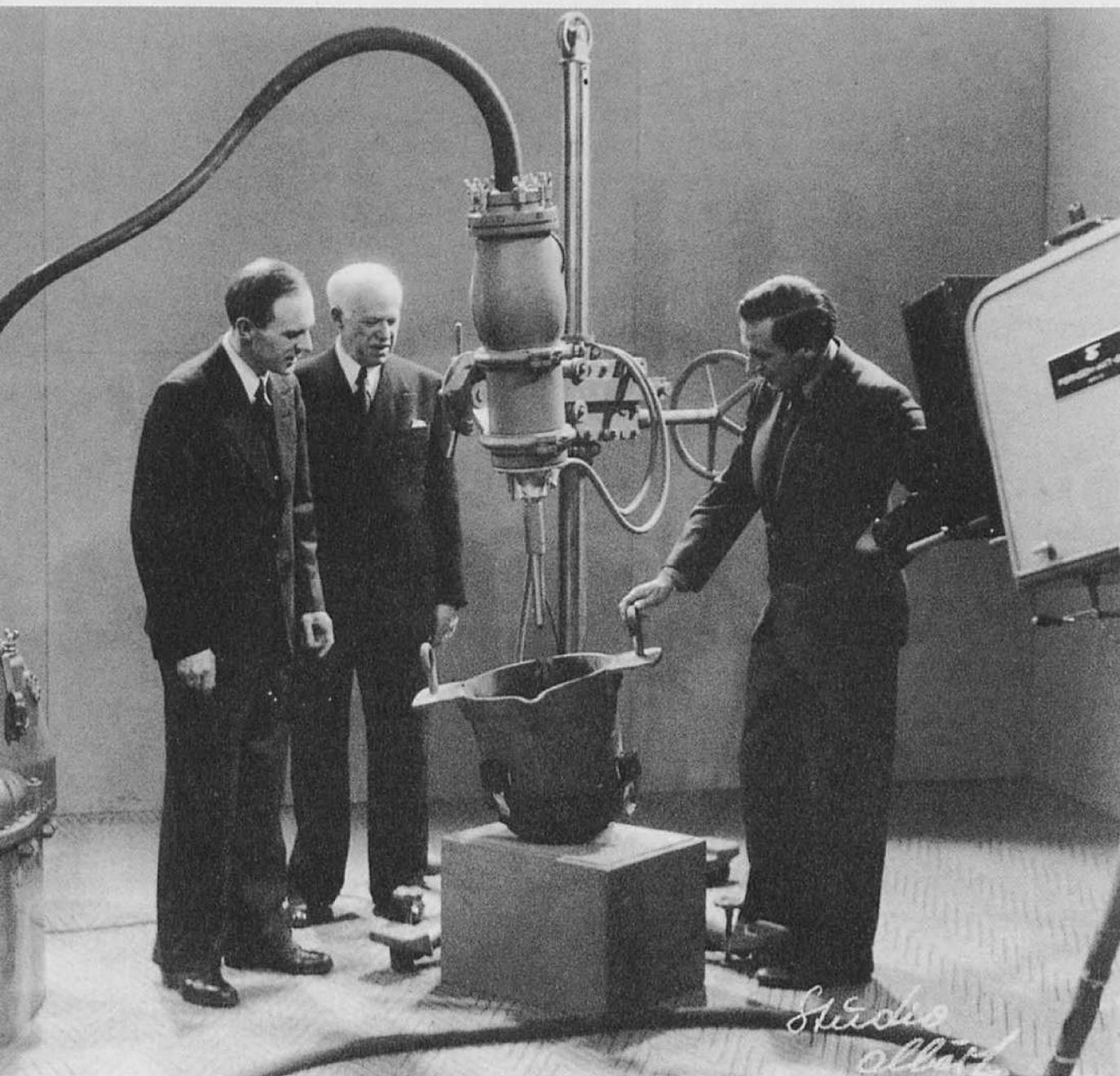
Der Medienforscher Knut Hickethier ermittelte für das TV-Programm von Anfang 1936 bis Mitte 1941 insge-

samt 226 Kulturfilme plus 696 Wiederholungen. Höhepunkte lagen in den Jahren 1936 (206 Sendetermine), 1938 (305 Termine) und 1940 (223 Termine). Die Inhalte stammten häufig aus der Heimat- und Volkskunde sowie aus dem Tierreich; in der Technik genossen die Fliegerei und der Luftkrieg besondere Sympathie. Wie Hickethier herausfand, bündelten die Programmgestalter manchmal thematisch verwandte Beiträge; so war der Abend des 30. März 1938 der Pferdezucht und dem Reitsport gewidmet.

Am 21. Oktober 1939 – Polen war gerade von Hitlers Truppen erobert worden – zeigte das Berliner Fernsehen seine erste große Wissenschaftssendung: *Kampf gegen den Bazillus*, ein Robert-Koch-Portrait nach einem Drehbuch von Gerhard Wahnrau. Die fast einstündige Produktion mischte Live-Kommentar und zahlreiche Standbilder mit Berichten aus einem medizinischen Institut und Ausschnitten aus dem Spielfilm *Robert Koch*. Der Journalist Kurt Wagenführ, der vermutlich erste TV-Kritiker der Welt, bemängelte in der Zeitschrift *Die Funkwacht* das Übermaß gefilmter Passagen: „Das Hauptgesetz für alle Arbeiten muß die unmittelbare Sendung sein.“

Skripten und Kritiken aus den folgenden Jahren belegen, daß die Fernsehmacher die Studioarbeit intensivierten, wobei sie sich ab und zu der Dramaturgie des Fernsehspiels näherten. Höhepunkt dürfte die Szenenfolge *Der Bezwingen des Hungers* von Hugo Landgraf gewesen sein, die den Chemiker Justus von Liebig wiederauferstehen ließ. Sie lief im November und Dezember 1942 – damals kesselte die Rote Armee Stalingrad ein – fünfmal über die Bildschirme.

Wie propagandistisch, wie nationalsozialistisch war das Fernsehen? Diese Frage können wir schlecht beantworten, doch gab es Sendungen, die mit allen Tricks des Mediums die offizielle Politik feierten. Die Zeitschrift *Reichsrundfunk* schilderte am 11. Mai 1941 eine Produktion zur Geschichte Luxemburgs, das deutsche Truppen ein Jahr zuvor okkupiert hatten. „Wer einen Blick in das Fernsehstudio tun würde, fände sich zunächst einer unübersehbaren Menge von Scheinwerfern gegenüber, die auf eine Anzahl historischer Karten ihr grelles Licht knallten“, erzählte Autor Heribert



Am 5. Januar 1943 brachte der Sender „Paul Nipkow“ eine Sendung über Röntgenologie.



Die Sendung „Das Übermikroskop“ aus dem Deutschlandhaus am 13.4.1943 mit den Sprechern Ernst und Helmuth Ruska und Bodo von Borries.

Grüger, ein Mitarbeiter des Nipkow-Senders, „in einem anderen Teil des Studios könnte er dann eine Rekonstruktion eines Teils der Kasematten entdecken, die den Zuschauer in das unterirdische Luxemburg versetzen soll“.

Karten, Dias, Filmclips und optische Effekte betonten, wie könnte es anders sein, die innige Verbundenheit zwischen Deutschland und dem Großherzogtum sowie die Perfidie des Nachbarn Frankreich.

Den letzten Teil des Programms bildeten Wochenschauen über den deutschen Einmarsch und den (erzwungenen) Anschluß, gefolgt von Goethezeichnungen, Szenen aus einem Kulturfilm, einem Gedicht des Luxembur-

ger Schriftstellers Nikolaus Welter und schließlich von einem Finale, das Heribert Grüger wie folgt beschrieb: „Eine Karte des neuen Gaues ‚Moselland‘, die von der Außenstelle des Reichspropagandaamtes in Luxemburg für die Fernsehsendung hergestellt wurde, leuchtet auf und zeigt die glückliche Wiedervereinigung alten deutschen Landes mit der großdeutschen Heimat.“

Nach Auskunft von Medienforschern nahmen die Propagandabeiträge mit fortschreitender Dauer des Krieges ab, wohl deshalb, weil die Mehrzahl der Zuschauer Soldaten waren, die in Berliner Lazaretten lagen und keine Lust auf die martialischen Töne der Wochenschau verspürten.

In der Endphase verlegte sich das Deutschlandhaus auf die Großtaten von Forschern und Erfindern, und die dazu erhaltenen Drehbücher von TV-Autor Albert Sylvester Szymanski sind weitgehend unpolitisch. Im Januar 1943 sprachen der Strahlenmediziner Walter Friedrich und der Siemens-Spezialist Ernst August Müller über Röntgentechnik, im April kamen Ernst und Wilhelm Ruska zusammen mit Bodo von Borries ins Studio und erläuterten das von ihnen gebaute Übermikroskop, heute als Elektronenmikroskop bekannt. Am 10. Juni 1943 war der 80jährige Elektrochemiker Georg Erlwein zu Gast – er hatte um die Jahrhundertwende ein Verfahren zur Gewinnung von Kalkstickstoff (Calcium-

# DEUTSCHES FERNSEHEN

cyanamid), einem Kunstdünger, aus der Luft entdeckt.

Wenig später erschien der Physiker und Nobelpreisträger Max von Laue vor der Kamera: Am 21. Juni 1943 nahm er an einer Sendung zu Ehren des 85jährigen Max Planck teil, der selbst nicht auftrat. Es ging um die Quantentheorie, die von Laue anhand der Fraunhoferschen Linien im Sonnenspektrum erklärte; nach Hinweisen im Skript fanden Aufnahmen im Potsdamer Einsteinurm statt. Bemerkenswert ist, daß der Sender mit Max von Laue einen Wissenschaftler einlud, der nie einen Hehl aus seiner Abneigung gegenüber dem Dritten Reich gemacht hatte. Auch das war also möglich im ersten deutschen Fernsehen.

Das zweite große Thema war die Astronomie, und schon am 30. Oktober 1941 wurden die „Geschwister der Erde“ anvisiert. Der Publizist Klaus Winker, der über das Fernsehen des Dritten Reiches promovierte, wies neun weitere Sendungen zur Sternkunde in den Jahren 1942 und 1943 nach, einige moderiert von der Astro-

physikerin Margarete Güssow von der Universitätssternwarte Babelsberg. M. Güssow liebte den Rudersport, und im Beitrag „Ein Ausflug nach dem Mond“, ausgestrahlt am 26. Juni 1942 von 16:37 bis 16:57 Uhr, traten zehn Mädchen aus ihrem Club auf.

Im Text, den wieder Sylvester A. Szymanski verfaßte, findet sich ein rarer Hinweis auf die Zeitumstände: „Früher habe ich mich gar nicht so für den Mond interessiert. Bei der hellen Straßenbeleuchtung und Lichtreklame fiel er auch kaum auf. Aber zu Zeiten der allgemeinen Verdunkelung war man recht froh, wenn der Mond schien.“ Margarete Güssow überlebte den Krieg und arbeitete später in Heidelberg. Die von ihr mitbegründete astronomische Tradition führte zu außerordentlich populären Serien, etwa von Heinz Haber oder Hoimar von Ditfurth, und endete erst mit der allseitigen Verflachung des TV-Programms in unseren Tagen.

Der Berliner Dienst war nach heutigen Maßstäben ein Pilotprojekt, und je länger der Krieg wütete, desto mehr

Geräte wanderten aus den Fernsehstuben in die Lazarette. Ende März 1943 standen 57 Empfänger in 49 Militärkrankenhäusern und weniger als 100, so schätzte Klaus Winker, bei anderen Zuschauern. Dennoch: Vom Beginn der 441-Zeilen-Norm am 1. November 1938 bis zum Sendeschluß am 21. Juni 1944 – die Studios im Deutschlandhaus fielen bereits im November 1943 den Bomben zum Opfer – bot der Paul-Nipkow-Sender Television im modernen Sinne. Die Mitarbeiter unterwarfen sich zweifellos den Forderungen des Regimes, erhielten von diesem aber gewisse Freiheiten, wohl weil sie keinen Schaden anrichteten: Die Zahl der Rezipienten war vernachlässigbar gering, und im Krieg schauten meist Soldaten zu.

Unter den ihm eigentümlichen technischen und künstlerischen Zwängen nahm das Fernsehen in der Nazizeit teilweise die Praxis demokratischer Jahrzehnte vorweg. Somit bildete es den Anfang des Mediums, wie wir es vom allabendlichen Konsumieren kennen, und verdient unser Interesse. □

Foto: Deutsches Museum



Telefunken-Fernsehkameras im Studio. Für Großaufnahmen war die rechte Kamera fahrbar.

## HINWEISE ZUM WEITERLESEN

*Gerhart Goebel:* Das Fernsehen in Deutschland bis zum Jahre 1945. In: Archiv für das Post- und Fernmeldewesen, Band 5 (1953), Nr. 5.

*Manfred Hempel:* Der braune Kanal. Die Entstehung und Entwicklung des Fernsehens in Deutschland bis zur Zerschlagung des Faschismus. Leipzig 1969.

*Knut Hickethier:* Die Welt ferngesehen – Dokumentarische Sendungen im frühen Fernsehen. In: Heinz-B. Heller, Peter Zimmermann (Hrsg.): Bilderwelten – Weltbilder. Dokumentarfilm und Fernsehen. Marburg 1990.

*William Uricchio (Hrsg.):* Die Anfänge des Deutschen Fernsehens. Kritische Annäherungen an die Entwicklung bis 1945. Tübingen 1991.

*Klaus Winker:* Fernsehen unterm Hakenkreuz. Organisation – Programm – Personal. Köln 1994.

*Heiko Zeutschner:* Die braune Mattscheibe – Fernsehen im Nationalsozialismus. Hamburg 1995.

## DER AUTOR

*Ralf Bülow*, geboren 1953, Dr. rer. nat., studierte Mathematik, Informatik und Philosophie. Nach Forschungen am Deutschen Museum arbeitet er als Wissenschaftspublizist. – Der Autor dankt Andrea Brunnen-Wagenführ für ihre Unterstützung bei den Recherchen.

Vom Aufstieg, Wirken und frühen Tod  
Gotthold Eisensteins (1823–1852)

# „Ich habe nur das Bittere von der Freiheit zu kosten bekommen“

VON KURT-R. BIERMANN

Am 15. Februar 1995 jährte sich zum 150. Mal der Tag, an dem Eisenstein von der Universität Breslau ehrenhalber zum Dr. phil. promoviert wurde – im Alter von 22 Jahren als Berliner Student im dritten (!) Semester. Dies Jubiläum eines wohl einmaligen, damals in der Fachwelt erklärlicherweise größtes Aufsehen erregenden Vorgangs gibt Veranlassung, hier des kometenhaften Aufstiegs des jungen Genies und seines dennoch tragischen Schicksals zu gedenken.

**M**it der spektakulären Promotion *honoris causa* endeten keineswegs die Ehrungen des plötzlich in das helle Licht der mathematischen Öffentlichkeit getretenen Algebraikers: Wenige Monate nach der Habilitation des 24-jährigen an der Berliner Universität wurde er dadurch ausgezeichnet, daß Carl Friedrich Gauß einen Sammelband mit Abhandlungen des frischgebackenen Privatdozenten mit einer höchst schmeichelhaften „Vorrede“ einleitete. 1851 wurde er zum Korrespondierenden Mitglied der Göttinger Sozietät der Wissenschaften ernannt, 1852, wenige Monate vor seinem Tod, noch keine 30 Jahre alt, zum Ordentlichen Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften gewählt.

An öffentlicher Anerkennung hat es also nicht gefehlt, und wenn die alten Griechen mit ihrer Sentenz „Wen die Götter lieben, der stirbt jung“ recht ge-



habt haben, war Eisenstein ein Liebling der Götter, der schon zu Lebzeiten glücklich zu preisen war. Daß dem jedoch nicht so gewesen ist, lehrt uns ein Blick auf seinen Lebenslauf.

Gotthold Eisenstein wurde am 16. 4. 1823 in Berlin geboren. Der Vater hatte acht Jahre im Militärdienst gestanden und versuchte sich ohne Fortune in verschiedenen kaufmännischen Branchen. Ebenso wie die Mutter war er bereits vor Gottholds Geburt vom mosaischen zum christlichen Glauben übergetreten. Fünf Geschwister, nach Gotthold geboren, starben in jungen Jahren, überwiegend an Meningitis, an der auch Gotthold erkrankt gewesen ist. Wenn Gauß von sich gesagt hat, er habe früher rechnen als sprechen gelernt, so konstatierte Eisenstein, er habe den Beweis eines mathematischen Satzes verstanden, noch ehe er mit Messer und Gabel habe essen können.

Schon als Kind war er häufig krank und trübe gestimmt, so daß die Eltern ihn zeitweise auf dem Lande in Pension gaben, ohne daß dadurch eine dauerhafte Kräftigung hätte erreicht werden können. Auf dem Gymnasium hatte er das Glück, verständnisvolle Lehrer zu finden, die seine Begabung erkannten und sein Selbststudium der Werke von Euler, Lagrange und Gauß förderten, ja ihm bereits den Besuch mathematischer Universitätsvorlesungen ermöglichten.

Ehe er die Reifeprüfung ablegen konnte, mußte er indessen die Schule verlassen: 1842 folgte er mit der Mutter dem Vater, der sich zwei Jahre zuvor auf der Suche nach auskömmlichem Verdienst nach England begeben hatte. Die pekuniären Hoffnungen erfüllten sich jedoch nicht. Die Familie konnte weder in England noch in Wales oder in Irland reüssieren. Gotthold nutzte aber die Zeit, vertiefte sich in die „Bibel der Zahlentheoretiker“, Gauß' *Disquisitiones arithmeticae*, und begann selbständige Untersuchungen über die Formen dritten Grades und die Theorie der elliptischen Funktionen.

Von großer Bedeutung für seine Zukunft sollte die Bekanntschaft mit dem irischen Mathematiker Sir William Rowan Hamilton in Dublin werden. Hamilton, mit bedeutenden Beiträgen unter anderem zur Algebra hervorgetreten, war selbst ein „Wunderkind“ gewesen und brachte offensichtlich volles Verständnis für Eisensteins Talent auf,



Die Breslauer Universität, die Gotthold Eisenstein in seinem dritten Semester promovierte.

denn er gab ihm eine Arbeit für die Berliner Akademie mit. Dieser Auftrag ermöglichte es ihm, nach der Rückkehr von Mutter und Sohn nach Berlin im Juni 1843 die Verbindung mit der Preussischen Akademie aufzunehmen. Zuvor aber machte er im September 1843 am Friedrich-Wilhelm-Gymnasium in Berlin das Abitur. Im Reifezeugnis wurde ihm bescheinigt, daß „sein Talent und sein Eifer“ eine Zukunft als Forscher erwarten ließen.

Sogleich nach dem bestandenen Examen ließ sich Eisenstein an der Berliner Universität immatrikulieren. Er reichte die ihm von Hamilton mitgegebene Arbeit der Akademie ein und benutzte diesen „Aufhänger“, um ihr zugleich eine eigene Abhandlung über die kubischen Formen mit zwei Variablen vorzulegen. Das so geweckte Interesse der Akademie führte dazu, daß sie ihr Mitglied A. L. Crelle, den Herausgeber des *Journals für die reine und angewandte Mathematik*, damit beauftragte, sich mit dem jungen Mann in Verbindung zu setzen.

Crelle tat das und nahm nicht nur die genannte Arbeit in sein in der ganzen mathematischen Welt studiertes *Journal* auf, sondern lenkte darüber hinaus die Aufmerksamkeit Alexander von Humboldts auf Eisensteins Begabung. Humboldt hat fortan bis zu dessen Tod, fast ein Jahrzehnt, seine schützende Hand über Eisenstein gehalten, hat dafür gesorgt, daß er Gauß persönlich aufsuchen konnte, und stand ihm mit väterlichem Rat zur Seite.

Humboldt sorgte nicht nur immer wieder für die Verlängerung des Stipendiums, verbreitete das Lob, das

kompetente Fachleute Eisenstein zollten, versuchte, freilich vergebens, ihm eine Professur in Wien, Berlin, Halle, Heidelberg oder in München zu verschaffen, bemühte sich um eine Erholungsreise und half aus eigenen Mitteln – sondern er gab ihm darüber hinaus auch wertvolle Verhaltensratschläge, ermutigte ihn bei vielen Gelegenheiten, kümmerte sich um die Befreiung von der militärischen Dienstpflicht und ließ ihn fühlen, wieviel der *Mathematiker* ihm auch als *Mensch* wert war.

Und solchen Zuspruchs bedurfte Eisenstein dringend. Die fachlichen Erfolgserlebnisse – allein im Jahre 1844 befanden sich unter 27 Beiträgen in Crelles *Journal* 16 von Eisenstein verfaßte Abhandlungen, er sicherte sich einen festen Platz in der Geschichte der elliptischen Funktionen, der elliptischen Integrale und der Theorie der Formen – vermochten nicht, seine „hypochochrische Stimmung“, über die er schon als Jüngling klagte, zu bessern. Ohne Freunde, in der Familie auf Unverständnis stoßend, isoliert von der Berliner Kollegenschaft, durch Nativität in Prioritätsstreitigkeiten verwickelt, an der damaligen Volksseuche, der Lungentuberkulose, leidend, neigte Eisenstein zur Schwermut, und Humboldts eindringliche Warnung, sich nicht den „Freuden der Tränen“ hinzugeben, fruchtete nichts.

Da das Stipendium immer nur für kurze Dauer bewilligt und stets erneut beantragt werden mußte, fehlte überdies das Gefühl sozialer Sicherheit. Weder die Freude am Klavierspiel und am eigenen Komponieren noch die wissenschaftliche Anerkennung durch

Gauß, weder ein freundschaftlicher Briefwechsel mit dem Göttinger Mathematiker M. A. Stern noch die Fürsorge Humboldts oder der Besuch physiologischer Vorlesungen vermochten die „Trostlosigkeit“ zu vertreiben.

Als betäubendes Linderungsmittel seines Trübsinns bewährte sich allein die Flucht in die mathematische Arbeit. Daraus erklärt sich nicht nur seine enorme Produktivität, sondern auch die Tatsache, daß er, von der Schwindsucht gezeichnet, seine Vorlesungen als Privatdozent, wenn anders gar nicht mehr möglich, vom Bett aus hielt.

Am Vorabend der Märzrevolution 1848 besuchte Eisenstein die Sitzungen demokratischer Klubs, ohne sich jedoch, wie er hervorhob, „im Mindesten tätig in die Politik zu mischen“. Indessen wurde er während der Kämpfe am 19. März aus einem Haus an der Ecke Friedrich- und Krausenstraße in Berlin geholt, aus dem Schüsse gefallen waren. Seine Versicherung, er habe nur Zuflucht gesucht und sei völlig unbetiegt, nützte nichts. Er wurde festgenommen und mit anderen Gefangenen unter schweren Mißhandlungen zu Fuß auf die Zitadelle in Spandau abgeführt. Mit Kolben- und Säbelhieben, Fausthieben und Fußstritten, unter Beschimpfungen und Schmähungen, angespuckt und verhöhnt, mit noch schlimmeren Torturen bedroht, wurden die Gefangenen auf der Chaussee über Charlottenburg vorwärts getrieben. In der letzten Reihe der Kolonne marschierend, war Eisenstein ein bevorzugtes Objekt von Quälereien. So wurden ihm büschelweise Haare ausgerissen.

Zwar wurde Eisenstein am folgenden Tag freigelassen, mußte aber noch eine Woche das Bett hüten. Am 3. April gab er zu Protokoll: „Bei der Erinnerung an jenen furchtbaren Morgen frage ich mich erstaunt: Wie waren im 19ten Jahrhundert, inmitten einer so aufgeklärten Nation, von seiten eines so wohldisziplinierten und bis dahin so hochgestellten Wehrstandes diese Barbareien möglich?“

Und im November 1848 konstatierte er in einem Brief an M. A. Stern voller Resignation: „Ich habe nur das Bittere von der Freiheit zu kosten bekommen.“

Als Republikaner denunziert, wurden ihm zwei Fünftel seines Stipendiums entzogen, und es bedurfte nach-

drücklicher Vorstellungen Humboldts, um 1850 wenigstens die Hälfte des gestrichenen Betrages wieder bewilligt zu erhalten. Nicht nur politische Vorwürfe wurden erhoben, sondern auch Verleumdungen hinsichtlich seiner „sittlichen Haltung“ und seiner Lehrbefähigung.

Die Intensität seiner Leiden, aber auch seine Vereinsamung machten galoppierende Fortschritte. Heilkuren blieben ohne Erfolg. Im Juli 1852 erlitt Eisenstein einen Blutsturz; am 11. Oktober 1852 beendete der Tod sein Siechtum.

Kurz zuvor waren auf Betreiben Humboldts die Mittel für einen einjährigen Erholungsaufenthalt auf Sizilien bewilligt worden, aber Eisenstein war bereits zu schwach, um die Reise noch antreten zu können. Der 83jährige Humboldt gab ihm das letzte Geleit und sorgte noch für finanzielle Unterstützung der Eltern.

So rasch, wie sich der Ruf Eisensteins, dessen Begabung Gauß für eine solche hielt, „welche die Natur in jedem Jahrhundert nur wenigen erteilt“, verbreitet hatte, so schnell geriet er in Vergessenheit. Grab und Gedenkstein sind nicht mehr vorhanden. Spätere Arbeiten auf von ihm kultivierten Forschungsgebieten knüpften nicht an ihn, sondern an Gauß an. Die Legende bemächtigte sich seiner Person und seiner Laufbahn, und auch vor 100 Jahren edierte Quellen vermochten nicht, sein Lebens- und Leistungsbild dauerhaft zu korrigieren.

Als ihn dann 1926 der einflußreiche Felix Klein in seinen vielgelesenen *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert* (Teil 1) als einen „Formelmenschen“ charakterisierte, „der, von der Rechnung ausgehend, in ihr die Wurzeln seiner Erkenntnis“ fand, schien die Geschichte ihr definitives Urteil über Eisenstein gesprochen zu haben: Gewiß ein großes Talent – nach dem eine Gleichung, das Irreduzibilitätskriterium, ein Polynom sowie spezielle Reihen benannt worden sind –, aber nicht in der Lage, die allgemeinen Ideen Riemanns über Funktionen komplexer Veränderlicher zu fassen.

Doch sollte diese Einschätzung nicht das letzte Wort in Sachen Eisenstein bleiben.

Wer sich mit Alexander von Humboldt beschäftigt, stößt zwangsläufig

auf Eisenstein als das Paradebeispiel Humboldtscher gezielter Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. So ging es auch dem Verfasser, der seit 1958 als Nebenprodukt seiner Humboldt-Forschungen in einem Dutzend Abhandlungen zuvor ungenutzte Eisenstein-Quellen aus dem Dunkel der Archive an die Öffentlichkeit gebracht und die Biographie Eisensteins von all ihren anekdotenhaften Zutaten befreit hat.

Das blieb nicht die einzige Manifestation des wieder geweckten Interesses an Eisenstein. 1967 erschien im Verlag Georg Olms in Hildesheim ein Nachdruck jener Sammlung der bis 1847 publizierten *Mathematischen Abhandlungen* Eisensteins, zu der Gauß das Vorwort beigetragen hatte.

Die Aufnahme einer Biographie Eisensteins im *Dictionary of Scientific Biography*, die der Verfasser geschrieben hat, lenkte die Aufmerksamkeit gerade in den USA auf den Mathematiker, so daß die *Chelsea Publishing Company*, New York, die *Mathematischen Werke* Eisensteins, ergänzt durch die wichtigsten biographischen Artikel über ihn, in zwei Bänden zusammenstellte und 1975 edierte. Das Interesse an dieser Werkausgabe war so groß, daß der Verlag ihr 1989 eine zweite, vermehrte Auflage folgen lassen konnte.

Als Vorwort wurde ihr die glänzende Rezension der ersten Auflage durch den herausragenden Mathematiker André Weil vorausgeschickt. Weil ordnet Eisensteins Arbeiten dessen Wegstationen vom talentierten Anfänger zum reifen Zahlentheoretiker und Algebraiker zu und empfiehlt jungen Mathematikern angelegentlich die Lektüre der Eisensteinschen Schriften. So läßt Weil dem Genius Eisenstein Gerechtigkeit widerfahren und prophezeit: „His name will survive.“ □

## DER AUTOR

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

# TECHNIK ALS SCHICKSAL ODER AUFGABE?

## Zwischen Technikoptimismus und Technikverneinung

VON FRIEDRICH RAPP

Technik hat das Alltagsleben in vieler Hinsicht erleichtert, hat Hungersnöte gebannt, das Leben verlängert – und Horizonte erschlossen, die früher in den Bereich der Fabel verwiesen worden wären. Unübersehbar aber auch sind die Umweltprobleme, die der massenhafte Gebrauch der Technik mit sich bringt. Der Dortmunder Philosoph Friedrich Rapp gab anlässlich der Ausstellungseröffnung „Metalle“ am 5. Mai 1995 im Deutschen Museum eine Standortbestimmung.

**R**ichtet man den Blick auf die Grundzüge der bisherigen Entwicklung, auf das Erreichte und auf die zukünftigen Aufgaben und Probleme, so kann es dabei nicht um einfache Formeln oder um undifferenzierte, schematische Klischeevorstellungen gehen. Weder ein unkritischer, summarischer Technikoptimismus noch eine globale Technikverneinung sind unserer Situation angemessen. Die Lust am Untergang ist ebensowenig eine produktive Lösung wie ein blindes Vertrauen in die technische Machbarkeit der Zukunft. In Wirklichkeit verhalten sich diese beiden Extrempositionen zueinander wie feindliche Brüder. Sie beruhen beide auf der im allgemeinen unthematizierten bleibenden Hintergrundvorstellung, daß wir dem schicksalhaften Gang der technischen Entwicklung rettungslos, auf Gedeih und Verderb, ausgeliefert seien.

Der Unterschied zwischen beiden Positionen besteht darin, daß im Fall der Technikverneinung ein Untergangsszenario entworfen wird, während es im Fall der Technikbejahung um die Vision des irdischen Paradieses geht. Durch solche Vorstellungen verschließt man sich jedoch – jeweils mit unterschiedlichen Vorzeichen – der konkreten Aufgabe, den Werdegang,

der zur gegenwärtigen Situation geführt hat, nüchtern zu analysieren, die anstehenden Aufgaben ins Auge zu fassen und nach Möglichkeiten für eine Technikgestaltung im eigentlich humanen Sinne zu suchen.

Was wir heute sind, verdanken wir im Guten und im Bösen der Vergangenheit. Wir sind gebunden an den Werdegang, der zum Hier und zum Heute geführt hat. In diesem Sinne zehren wir auf dem Gebiet der Technik ebenso wie in allen anderen Lebensbereichen unvermeidbar von der Tradition. Das gilt auch dann, wenn wir versuchen, uns – mit welchen Gründen und in welcher Absicht auch immer – von unserer Geschichte zu distanzieren. Sie bleibt doch stets diese eine spezifische, ganz bestimmte Vergangenheit, die uns unverlierbar zugehört, die uns einerseits trägt, denn sie stellt allererst den Grund bereit, auf dem wir jeweils stehen, und die uns doch andererseits fesselt, weil sie ganz bestimmte Vorgaben macht, die den Spielraum abstecken, innerhalb dessen wir intellektuell und materiell zu agieren vermögen. Dieser Zusammenhang gilt für die individuelle Biographie ebenso wie für das Leben der Völker und der Menschheit insgesamt. [...]

Durch die Entdeckung mechanischer Energiequellen, die Erfindung leistungsfähiger Werkstoffe und die Entwicklung rationeller Produktionsverfahren wurde ein Technisierungsprozeß eingeleitet, der seitdem nicht zum Stillstand gekommen ist.

Im 19. Jahrhundert vereinigten sich die bis dahin primär durch die Praxis der Handwerkstradition bestimmte Technik und die ursprünglich aus der philosophischen Theorienbildung hervorgegangene mathematische Naturwissenschaft zu einem umfassenden technisch-wissenschaftlich-industriellen Prozeß. In der historischen Rückschau erweist sich der Übergang von

der manuellen Handwerksarbeit zum arbeitsteiligen mechanisierten Großbetrieb als Teil eines relativ kontinuierlichen Entwicklungsprozesses, der bereits in früheren Stadien, wie den mechanischen Erfindungen des Spätmittelalters und den Manufakturbetrieben, angelegt ist. Dennoch liegt hier ein grundsätzlicher Wandel vor, denn mit der Frühindustrialisierung beginnend, hat sich die technische Entwicklung dann in verschiedenen Schüben – Chemietechnik, Elektrotechnik, Computertechnik, Automation, Kerntechnik, Mikroelektronik und Gentechnologie – fortgesetzt, so daß man eigentlich von einer permanenten industriellen Revolution sprechen müßte.

Ihrem intellektuellen Ursprung nach beruht die moderne Technik auf dem innerweltlichen Erfolgsstreben der säkularisierten christlichen Heilserwartung und dem Fortschrittsglauben der Aufklärung, die von einer Verbesserung der materiellen Lebensbedingungen zugleich eine Vervollkommnung der sozialen, kulturellen und moralischen Verhältnisse erwartete. Die Technik verheißt Fortschritt, Freiheit und Kultur. Im Grenzfall verspricht sie sogar Allmacht und dank der Medizintechnik womöglich auch Unsterblichkeit. Wenn man ferner bedenkt, daß die kreative schöpferische Erfindung ein wesentliches Element der Technik darstellt, wird das technische Schaffen – ebenso wie das Wirken der Genies – sogar in die Nähe der göttlichen Attribute gerückt.

Gewiß trifft dieses Bild angesichts der hochdifferenzierten Forschungs- und Entwicklungsprozesse heute in den Einzelheiten nicht mehr zu. Doch es gibt nach wie vor Erfindungen und Patente, und ohne geniale Eingebungen sind auch auf technischem Gebiet keine Innovationen denkbar.

Die positiven Wirkungen der Technik, auf die selbst ihre schärfsten Kriti-

ker kaum verzichten möchten, sind denn auch offenkundig. In den Industrienationen gehören Hungersnöte, Epidemien und die Fron mühseliger körperlicher Arbeit weitgehend der Vergangenheit an. Den Lebensstandard, der heute auf dem Gebiet der Transport- und Kommunikationstechnik zur Selbstverständlichkeit geworden ist, hätte man noch vor wenigen Jahrhunderten in das Reich der Fabel verwiesen. Der medizinisch-technische Fortschritt hat eine allgemeine Gesundheitsfürsorge ermöglicht und die Lebenserwartung wesentlich erhöht. In sozialer Hinsicht bildet die Angleichung der Bedürfnisse die Voraussetzung für eine Massenproduktion, ohne die eine leistungsfähige industrielle Technik nicht denkbar ist; und die moderne Technik schafft ihrerseits die Möglichkeit, das demokratische Gleichheitsideal in materieller Hinsicht weitgehend zu verwirklichen.

Dabei sind die positiven Resultate der Technik keineswegs auf physikalische Erleichterungen beschränkt. Vergrößerte Freizeit, vielfältige Reismöglichkeiten und verbesserte Reproduktionstechniken erleichtern den Zugang zu den Kulturgütern und schaffen damit die Möglichkeit zur individuellen Entfaltung. Ausgeblieben ist – wen wundert es? – die erhoffte moralische Vervollkommnung, obwohl gerade die gesteigerten technischen Aktionsmöglichkeiten – etwa im Fall der Rüstungstechnik und der Gentechnologie – eigentlich ein besonders hohes Verantwortungsbewußtsein erfordern.

Dem stehen die von den Technikkritikern nachdrücklich herausgestellten negativen Wirkungen gegenüber. Hier ist an erster Stelle das Umweltproblem zu nennen, das erst durch die große Zahl der Verursacher bedrohliche Ausmaße erhält. Dabei ist die nach wie vor wachsende Anzahl von Erdbewohnern durch die Entwicklung der Technik mitbedingt, denn erst die modernen hygienischen und medizinischen Maßnahmen haben den Rückgang der Kindersterblichkeit ermöglicht.

Der Anteil der einzelnen, individuellen Akteure an der Gesamtbelastung der Umwelt und am Gesamtverbrauch an Ressourcen ist praktisch irrelevant; der subjektiven Wahrnehmung und dem objektiven Umfang nach leistet jeder einzelne nur einen äußerst gering-

fügen Beitrag. Weil der einzelne Schadensbeitrag nicht sinnfällig erkennbar ist, fehlt es an einem echten Unrechtsbewußtsein, wie es sich bei unzweifelhaft erkennbaren, für jedermann sichtbaren Verfehlungen einstellt, die etwa das Eigentum oder Leib und Leben anderer Menschen betreffen. Hier gibt es keine „unsichtbare Hand“, die nach der These von Adam Smith dafür sorgt, daß das egoistische Streben der Wirtschaftssubjekte insgesamt die allgemeine Wohlfahrt befördert.

Für die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen hat sich das liberale, marktwirtschaftliche Prinzip in der Tat als höchst effizient erwiesen – bis hin zum Zusammenbruch des Kommunismus, der mit dieser Effizienz nicht Schritt halten konnte. Doch im Hinblick auf die Umweltprobleme ist eine Korrektur durch die „sichtbare Hand“ des Staates gefordert. Im Idealfall sollte die Volksvertretung in Gestalt des Parlaments durch entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen dafür sorgen, daß das Streben nach ökonomischer Effizienz sich ökologisch nicht als kontraproduktiv erweist.

Wie wir alle wissen, liegt die eigentliche Schwierigkeit darin, daß diese Probleme, weil sie globaler Art sind, letzten Endes auch nur durch einen globalen Konsens gelöst werden können.

Doch gemäß dem St. Florians-Prinzip ist zunächst jeder bestrebt, die negativen Effekte auf die anderen abzuwälzen. Dies Prinzip, das sich denn auch großer Beliebtheit erfreut, wenn es etwa um den Bau von Fabrikanlagen, Mülldeponien oder Flugplätzen geht, an denen jeder teilhaben, die aber niemand in seiner Nähe dulden möchte, bietet jedoch keine Lösung. Der einzig gangbare Weg besteht im Aushandeln von fairen Kompromissen. Es gibt zwar in der allgemeinen Diskussion Stimmen, die Zweifel daran äußern, ob die Demokratie, die stets in Gefahr ist, wider besseres Wissen Wahlgeschenke zu verteilen, und die auf Wachstum und Expansion drängende Marktwirtschaft die geeigneten Instrumentarien sind, um hier Abhilfe schaffen. Doch nach allem, was wir wissen, sind die Gegenvorschläge, etwa in Gestalt von autonomen Wirtschaftseinheiten auf dem Niveau der Handwerkstechnik oder eine im Namen der Ökologie errichtete Zuteilungsdiktatur keine prak-

tikablen Lösungen. Gegen die autonome Subsistenzwirtschaft spricht die große Zahl der Menschen, und gegen jedwede Form von Diktatur die historische Erfahrung.

Die negativen Auswirkungen der Technik beschränken sich nicht auf die Umwelt- und Ressourcenprobleme beziehungsweise auf den Zielkonflikt zwischen Ökonomie und Ökologie. Der Gegensatz zwischen Absicht und Resultat – der „Eigensinn“ der Technik – ist auf allen Gebieten festzustellen: Das erwünschte Telefon wird zur unzumutbaren Belästigung; die pluralistische Vielfalt der Fernsehprogramme hat eine kulturelle Verflachung zur Folge; der erstrebte Individualverkehr führt zur Unbehaustheit der Städte, zur Beeinträchtigung der Landschaft und zur rastlosen Mobilität; die durch die Medizintechnik ermöglichte allgemeine Gesundheitsfürsorge macht den sozialen Mißbrauch möglich; und die Arbeitszeitverkürzung führt zum „Freizeitproblem“. Angesichts der Endlichkeit, der konkreten Bestimmtheit aller menschlichen Verhältnisse sind diese Zusammenhänge unabdingbar. Keine Maßnahme hat nur positive Wirkungen, und ein an sich gutes Handeln schlägt – wie schon Aristoteles gesehen hat – bei Übertreibung in das Gegenteil um.

Hinzu kommt die unvermeidbare Dialektik von Gewinn und Verlust. Die durch die Technik eröffneten neuen Aktionsmöglichkeiten und Lebensformen können in der Welt nur Platz finden, wenn die traditionellen Verhaltensweisen und Lebensstile aufgegeben oder zumindest abgewandelt werden. So haben denn auch die nostalgischen Bedürfnisse unserer Zeit weithin kompensatorischen Charakter. Weil die Seele bei dem beschleunigten wissenschaftlich-technischen Wandel „nicht nachkommen kann“, sucht man Halt in der Vergangenheit.

Dieser Zusammenhang von Gewinn und Verlust, von Chancen und Risiken, gilt auch für die globale Technisierung. Der in Gang gesetzte Prozeß der zivilisatorischen Universalisierung entwickelt seine eigene technisch-ökonomische Dynamik. Die äußere Vereinheitlichung und die zunehmende wechselseitige Abhängigkeit bieten grundsätzlich die Chance, Kants Idee einer rechtlich verfaßten weltbürgerlichen Gesellschaft näherzukommen. Der-

selbe Universalisierungsprozeß führt durch das Nord-Süd-Gefälle, die Umweltbelastung und den Ressourcenverbrauch aber auch zu einer Globalisierung der Gefahren.

Insgesamt ist eine weitgehende Systemneutralität der modernen Technik festzustellen: Die Rohstoff- und Energieknappheit, die Umweltbelastung, das arbeitsteilige spezialisierte Berufsleben, die Tendenzen der Normung, Vereinheitlichung und bürokratischen Planung sind – unabhängig von der politischen und sozialen Ordnung – für alle Industrienationen charakteristisch. Diese Uniformität ergibt sich zwangsläufig aus dem materiell-gegenständlichen Charakter der technischen Objekte und ihren immanenten Funktionsprinzipien, die ohne Rücksicht auf die jeweiligen historischen und kulturellen Traditionen eine neue, technikbestimmte Wirklichkeit schaffen.

Weil die moderne Technik sich im Verlauf der europäischen Geschichtsentwicklung herausgebildet hat, sind hier die Voraussetzungen für einen technikorientierten Lebensstil gegeben. Für die Länder der Dritten Welt könnte dagegen die unkritische Übernahme der Technik – neben neuen materiellen Problemen – womöglich zu einer kollektiven Entfremdung von dem überkommenen kulturellen Erbe und damit zu einem problematischen Identitätsbewußtsein führen.

Der Technisierungsprozeß hat sich weithin verselbständigt und scheint nur noch seinen eigenen, durch die Struktur des technischen Handelns bestimmten Gesetzmäßigkeiten zu unterliegen. Doch das fatalistische Bild einer technischen Eigenentwicklung trifft nur die Oberfläche, denn technische Systeme und Prozesse existieren nicht von selbst. Alles, was im Bereich der Technik geschieht, geht direkt oder indirekt auf die handelnden Individuen zurück, die ihrerseits danach streben, bestimmte – bewußte oder unbewußte – Zielsetzungen zu verwirklichen. Maßgeblich sind also die Wertvorstellungen, von denen sich die Menschen im Umgang mit den jeweils vorhandenen oder geschaffenen technischen Aktionsmöglichkeiten leiten lassen.

Weder die forcierte Forschungs- und Entwicklungsarbeit noch die praktische Umsetzung der jeweiligen Resultate unterliegen einem technologischen Imperativ, der vorschreibt, daß

die gegebenen Handlungsmöglichkeiten voll auszuschöpfen seien.

Das Wissen um naturwissenschaftliche und technische Zusammenhänge liefert grundsätzlich nur Aussagen über die Resultate, die zu erwarten sind, falls bestimmte technische Maßnahmen ausgeführt werden. Die Beantwortung der Frage, ob die eintretenden Folgen einschließlich ihrer Nebenwirkungen für den einzelnen und die Gesellschaft auch tatsächlich erstrebenswert sind, liegt jedoch außerhalb der fachlichen Kompetenz der naturwissenschaftlich-technischen Experten, weil dafür außertechnische Maßstäbe entscheidend sind. Die Natur- und Ingenieurwissenschaften sagen uns nur, was wir tun können, aber nicht, was wir tun sollen.

Damit läßt sich die Redeweise von den technischen Sachzwängen und der Autonomie der technischen Entwicklung auf ihren wahren Kern reduzieren. Die jeweiligen Funktionszusammenhänge stellen immer nur ein „Angebot“ dar, das eine bestimmte Handlungsweise und damit die erwünschten Resultate ermöglicht, aber nicht erzwingt. Erst die Vorgabe ganz bestimmter Wert- und Zielvorstellungen führt dann zu konkreten Handlungsanweisungen.

Der Eindruck, daß hier gleichwohl unabdingbare Handlungszwänge vorliegen, kommt nur dadurch zustande, daß man stillschweigend bestimmte Zielvorstellungen und Wertpräferenzen voraussetzt, die als selbstverständlich gelten und deshalb gar nicht weiter hinterfragt werden. So sollten wir uns heute die Frage stellen, ob es nicht in bestimmten Fällen richtiger wäre, bewußt auf das technisch Machbare zu verzichten, weil die Unversehrtheit, die freie Selbstbestimmung und die Würde der Person in Frage stehen; das gilt insbesondere für die Medizintechnik und die Gentechnologie. Auch wenn die Übergänge fließend sind und sich keine offenkundige, eindeutige Grenze aufdrängt, müssen angesichts der absehbaren Tendenzen rechtzeitig Barrieren errichtet werden, um auszuschließen, daß die Entwicklung in eine Richtung führt, in die eigentlich niemand gehen wollte.

Der Umgang mit der Technik ist heute nach wie vor durch einen grundsätzlichen Optimismus gekennzeichnet: Aufgrund der bisherigen

technischen Leistungen ist man geneigt, auch für die Zukunft einen unbegrenzten Fortschritt zu erwarten. Doch zumindest in den Industrienationen wächst gleichzeitig das Bewußtsein für die Gefahren einer unkontrollierten Technikentwicklung. Es mehrten sich die Stimmen, die für eine bewußte Selbstbegrenzung der technischen Entwicklung, für *sustainable growth* (nachhaltiges Wachstum) und qualitatives Wachstum plädieren, damit angesichts der schwindenden Ressourcen, des apokalyptischen Rüstungswettlaufs und der Gefahren der Genmanipulation für die kommenden Generationen ein menschenwürdiges Dasein sichergestellt werden kann.

Dieser Forderung stehen jedoch grundsätzliche Schwierigkeiten entgegen. Die Wertmaßstäbe, die bisher das Handeln der Menschen bestimmten, waren auf relativ abgeschlossene und übersichtliche soziale Einheiten und unmittelbar überschaubare Handlungszusammenhänge zugeschnitten. Eine solche Eingrenzung war unproblematisch, solange die Auswirkungen der jeweiligen Aktionen tatsächlich innerhalb des intendierten Rahmens verblieben. Den Prinzipien der Handwerks-techniken mit ihren vergleichsweise geringfügigen Eingriffen in das Naturgeschehen war eine solche Nahethik durchaus angemessen.

Die moderne Technik mit ihrer systematischen und großangelegten Umgestaltung der Natur läßt sich aber wegen ihrer weitreichenden Konsequenzen nur durch eine Fernethik bewältigen, die auf übergeordnete, zeitlich und räumlich entfernte Zusammenhänge Rücksicht nimmt. Mit den fest eingewurzelten, überkommenen Wertvorstellungen und Verhaltensweisen kann die neu entstandene Situation kaum gemeistert werden.

Dabei liegt das eigentliche Problem in dem beschleunigten technischen Wandel. Die veränderte Situation und damit der Zwang zu langfristig und global ausgerichteten Entscheidungen sind – in historischen Dimensionen gesehen – unvermittelt und viel zu schnell entstanden, als daß sich die Menschheit im Verlauf einer allmählichen Entwicklung darauf hätte einstellen können. Bei einer Fortsetzung der Trends, die heute etwa auf dem Gebiet des Rohstoff- und Energieverbrauchs, der Waffentechnik und der molekularbio-

logischen Forschung vorliegen, sind jedoch die zukünftigen Gefährdungen ebenso unverkennbar wie die irreversiblen Einschränkungen des Handlungsspielraums, die wir den nach uns kommenden Generationen auferlegen. Dennoch besteht weithin die Neigung, hier auf künftige technische Neuerungen zu vertrauen, die – so das Argument – ebenso wie in der Vergangenheit bei eintretenden Engpässen eine Lösung bringen werden.

Angesichts des gegenwärtigen Wissensstandes und der absehbaren Entwicklung sind derartige Hoffnungen jedoch äußerst ungewiß, so daß sich ein bloß reaktives Verhalten, bei dem man wartet, bis tatsächlich eine akute Bedrohung vorliegt, kaum verantworten läßt. Über die Vermeidung absehbarer physischer Notsituationen hinaus steht heute die grundsätzliche Frage zur Klärung an, wann die Technisierung ein Stadium erreicht hat, in dem schließlich der Preis für die erzielte Leistung zu hoch ist. Die „Entscheidung“ für eine mit wissenschaftlichen Methoden betriebene industrielle Technik scheint irreversibel zu sein, denn es ist schwer vorstellbar, daß die Menschheit freiwillig zum Stadium der Handwerkstechnik zurückkehrt. Dies bedeutet jedoch nicht, daß der einmal eingeschlagene Weg einer auf gesteigerte funktionale Effizienz und materielle Produktivitätssteigerung ausgerichteten Technisierung ohne Rücksicht auf die ökologischen Auswirkungen, dem Trägheitsprinzip gemäß, beständig weiterverfolgt werden muß. Es ist offensichtlich ein Stadium erreicht, in dem hier ein grundsätzliches Umdenken notwendig ist.

Um den künftigen Gang der Technikentwicklung in eine „vernünftige“, im eigentlichen Wortsinne menschliche Richtung zu lenken, wird zu Recht Selbstbeschränkung und Askese gefordert. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß die Technik ihrer Natur nach auf eine Steigerung der materiellen Möglichkeiten abzielt. Sie vergrößert unseren Aktionsspielraum und trägt insofern zur Lebensentfaltung und Lebenssteigerung bei – eben deshalb wird sie ja erstrebt. Im elementaren, biologischen Sinne teilen wir dies Streben nach Selbstbehauptung und Selbstentfaltung mit allen Lebewesen – Nietzsche hat es als den schlechthin universellen Willen zur Macht bestimmt.

Die im teleologischen Denken der Antike präsente Vorstellung, daß die Bestimmung des Menschen in der Entfaltung seiner Möglichkeiten liege, ist integrierender Bestandteil der abendländischen Tradition, und in abgemilderter Form stellt der Gedanke der Selbstverwirklichung ein allgemeines Menschheitserbe dar. Humanismus, Renaissance und Aufklärung haben die Selbstentfaltung des Individuums nachdrücklich gefordert, und die Leistungen der Naturwissenschaften und der Technik liefern dafür bis in die Gegenwart hinein die materielle Grundlage. Die Technik dient dem Ideal des prometheischen, faustischen Menschen, der über alle Grenzen hinausstrebt und der Maxime gehorcht: Nutze deine Möglichkeiten!

Doch nun wird die entgegengesetzte Forderung erhoben: Nutze deine Möglichkeiten nicht! Hier stehen – über die individuellen moralischen Entscheidungen hinaus, so wichtig und unerläßlich sie auch sind – überpersönliche Kräfte gegeneinander. Im Sinne von Max Weber könnte man metaphorisch von einem Kampf der Götter sprechen; dann wären wir nicht die Subjekte, das heißt die souveränen Akteure des Geschehens, sondern die Objekte eines womöglich tragischen Kampfes zwischen höheren Mächten.

Tatsächlich ist ein solches Moment der schicksalhaften Widerfahrnis immer im Spiel. Der im globalen Sinn verstandene Prozeß der Technikentwicklung macht keine Ausnahme von der Dialektik der Geschichte: Wir sind stets zugleich Subjekt und Objekt, Täter und Opfer des historischen Geschehens. In jedem Fall gilt, daß die einander widerstreitenden Kräfte nur in einer kollektiven, in letzter Konsequenz von der ganzen Menschheit zu erbringenden Anstrengung gebändigt werden können.

Wir haben die Aufgabe, im Rahmen des Menschenmöglichen zukünftige Entwicklungen vorherzusagen und den Verlauf in eine gute Richtung zu lenken. Doch die intellektuelle Redlichkeit nötigt uns zu dem Eingeständnis, daß wir die Dinge nicht voll unter Kontrolle haben. Maximalprogramme führen hier nicht weiter. Wenn die Forderung gestellt wird, wir sollten alles unterlassen, was in irgendeiner Form schädlich sein könnte, dürften wir letztlich überhaupt nicht leben und ak-

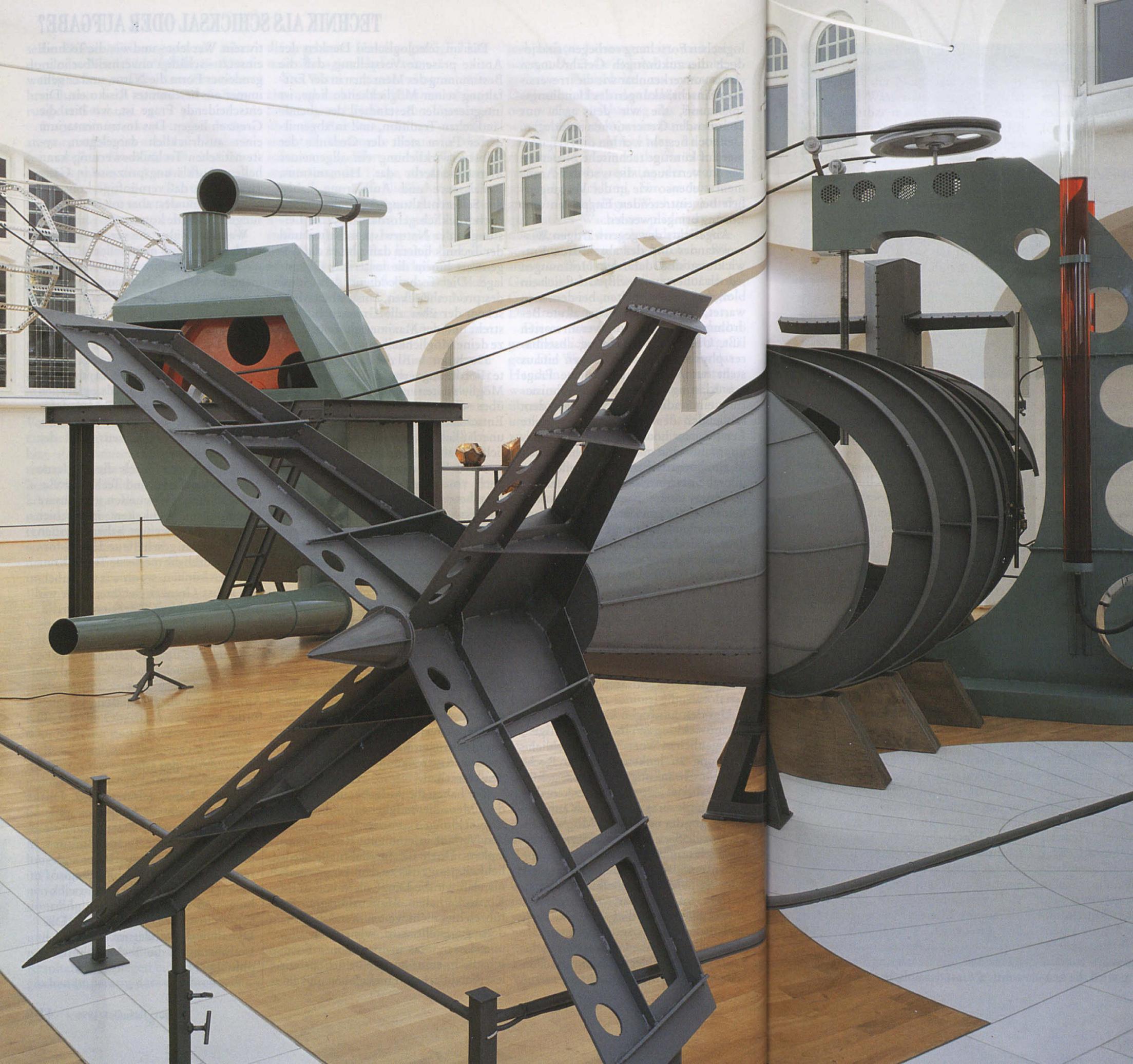
tiv sein. Wer lebt – und wer die Technik einsetzt – schädigt unvermeidbar in irgendeiner Form die Natur, und er geht immer ein bestimmtes Risiko ein. Die entscheidende Frage ist, wo hier die Grenzen liegen. Das Instrumentarium einer ausdrücklich dargelegten, systematischen Technikbewertung kann helfen, Aufklärungsprozesse in Gang zu setzen, so daß vernünftige, konsensfähige – zumindest aber tolerable – Lösungen zustande kommen.

Wenn man über die vergleichsweise vordergründigen materiellen Erleichterungen hinausgeht und sich auf die metaphysische Dimension konzentriert, erweist sich die moderne Technik als der großangelegte kollektive Versuch, die Grenzen zu sprengen, die uns durch die Endlichkeit und Kontingenz unseres Daseins gezogen sind. Dieses Streben wurde im mythischen Denken von Anfang an als gefährlich und frevelhaft erkannt; Bilder dafür sind die Austreibung aus dem Paradies, der gefesselte Prometheus und der Sturz des Ikarus.

Nachdem wir durch die moderne Naturwissenschaft und Technik äußere Schranken überwunden und unsere Handlungsmöglichkeiten ins schier Grenzenlose erweitert haben, werden wir die selbst geschaffene Herausforderung durch die moderne Technik nur bestehen können, wenn wir uns innerlich selbst Grenzen setzen, wenn wir unsere Endlichkeit akzeptieren. In diesem Sinne sollten wir den quasi-institutionalisierten technischen Wandel nicht als eine unabänderliche Vorgabe und als hinzunehmendes Schicksal betrachten, sondern als eine moralische Aufgabe und als existentielle Herausforderung. □

## DER AUTOR

*Friedrich Rapp*, geboren 1932, Dr. phil., ist Professor für Philosophie an der Universität Dortmund mit dem Schwerpunkt Technikphilosophie. Er veröffentlichte unter anderem „Analytische Technikphilosophie“ (1978), „Fortschritt: Entwicklung und Sinngehalt einer philosophischen Idee“ (1992) und „Die Dynamik der modernen Welt. Eine Einführung in die Technikphilosophie“ (1994).



Albert Hiens „Museum der Technik“

# REKONSTRUKTION UND DEKONSTRUKTION DES TECHNISCHEN WELTBILDES

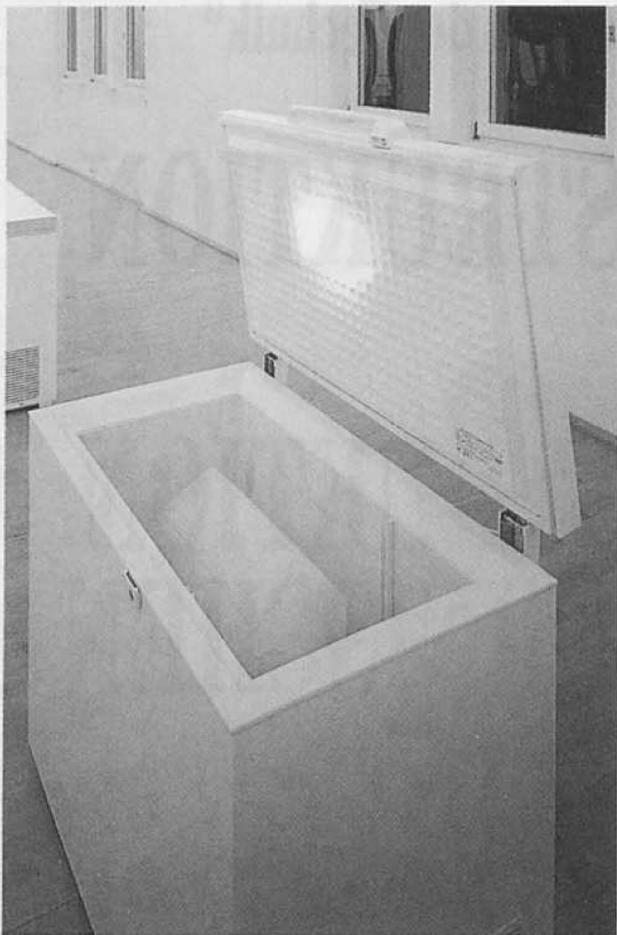
VON RENÉ HIRNER

Im Kunstmuseum Heidenheim zeigte der Münchner Künstler Albert Hiens das „Museum der Technik“ – kein Technikmuseum nur in die Sprache der Kunst übersetzt, sondern ein hintergründiges Eintauchen in die scheinbar so selbstverständliche Welt der Technik.

Im Rahmen seines Projektes „Museo Grosso“ zeigt der Münchner Künstler Albert Hiens in Teilausstellungen verschiedene Aspekte einer von Wissenschaft und Technik geprägten Welt. Das „Museum of Nature & Science“ (München) stellte Formen der Naturaneignung dar, „Ortobotanico“ (Graz) die Ausbeutung der Pflanzenwelt, „Planetarium“ (Rottweil) den Vorstoß in den Weltraum, das „Museum der Technik“ (Heidenheim) die Nutzung der Naturelemente in Form von Maschinen. Am Beispiel des „Museums der Technik“ erschließt sich Hiens Darstellung von Wissenschaft und Technik.

Die Geschichte der bildenden Künste ist seit der Renaissance eng mit der Entwicklung der Technik verbunden. Beispiele sind etwa die Verwendung des Kupferstichs durch Mantegna oder Dürer, die Nutzbarmachung der Lithographie durch Toulouse-Lautrec oder Renoir, die Aneignung der Fotografie durch Moholy-Nagy oder Ansel Adams, die Anwendung der Videotechnik durch Nam June Paik oder Marie Jo Lafontaine. Dennoch hat die Bereitschaft der Künstler, die technisch bestimmte Welt zu reflektieren, im Laufe dieses Jahrhunderts ständig abgenom-

Alle Abbildungen: Michael Wesely/Kunstmuseum Heidenheim



Im „Saal des Wassers“ wird das Element nicht in flüssiger Form gezeigt, sondern – in Tiefkühltruhen – in der Form von Kristallen.

Im „Saal des Feuers“ sind die Kristalle, die denen des Wassers korrespondieren, aus Kupfer geformt, einem stabilen, sehr gut wärmeleitfähigen Material.



men. Statt dessen ist in der Kunst gegenwärtig eine Tendenz zur Selbstreflexion zu beobachten, die sich besonders in jenen künstlerischen Projekten zeigt, welche die Präsentation von Kunst zum Thema haben.

Entgegen dem Trend, die Inszenierungsformen von Kunst selbst zum Gegenstand der Kunst zu machen, setzt sich der Münchner Bildhauer Albert Hien in seiner künstlerischen Arbeit seit der Mitte der 80er Jahre mit den Inszenierungsformen des wissenschaftlich-technischen Weltbilds auseinander. Zu diesem Zweck hat er das Projekt des *Museo Grosso* entworfen, das heißt das Projekt eines Universal-museums, das in seinen einzelnen Abteilungen ein Bild der von Wissenschaft und Technik geprägten Welt zeichnet.

## DIE TECHNISCHE EROBERUNG DER WELT

Ähnlich wie die Konzeptkunst, deren Ideen bloße theoretische Formulierungen bleiben, begreift Albert Hien das *Museo Grosso* als einen fiktiven Gesamtkomplex, dessen einzelne Abteilungen jedoch – im Unterschied zur Konzeptkunst – durchaus reale Gestalt annehmen können. So hat der Künstler bis heute drei Teilmuseen realisiert: 1988 in München das *Museum of Nature & Science* für die Hypo-Kunsthalle, 1989 in Graz den *Ortobotanico* und 1994 im Kunstmuseum Heidenheim das *Museum der Technik*.

Selbstverständlich handelt es sich bei diesen Museumsabteilungen nicht um Kopien real existierender technischer oder naturkundlicher Museen. Nicht der wissenschaftlich exakten Anordnung der Sammlungsstücke gilt das Interesse Albert Hiens, sondern deren ästhetischer Inszenierung. Diese greift der Künstler auf, um sich mit den Inhalten der wissenschaftlich-technischen Weltaneignung auseinandersetzen zu können. Dabei macht er sich die Autorität des wissenschaftlichen Museums zunutze, um seine subjektive Sicht dem modernen wissenschaftlichen Weltbild entgegenzusetzen, das die Museen verkörpern.

Während das *Museum of Nature & Science* unterschiedliche Formen zivilisatorischer Naturaneignung und der *Ortobotanico* verschiedene Arten der Ausbeutung der Pflanzenwelt dargestellt haben, thematisiert das *Museum der Technik* die (verkehrs-)technische Eroberung der Welt. In einer raumfüllenden Installation, die auf die räumlichen Gegebenheiten des Heidenheimer Kunstmuseums abgestimmt wurde, führt Albert Hien den Prozeß der technischen Nutzbarmachung der Naturelemente vor Augen. In dem dreischiffigen Ausstellungsraum, einem 1904 erbauten Jugendstilgebäude, wird die Technik im zentralen Mittelschiff präsentiert, während die Naturelemente Feuer und Wasser in den schmalen Seitenschiffen dargestellt werden. Durch diese Anordnung wird die zen-

trale und zugleich vermittelnde Position der Technik zwischen den an sich gegensätzlichen Naturelementen Feuer und Wasser deutlich.

Wer das „Museum im Museum“ betritt, gelangt zuerst in das linke Seitenschiff, den „Saal des Wassers“. Dort ist das flüssige Naturelement, anders als erwartet, nicht in seinem normalen Aggregatzustand, sondern in fester Form präsentiert. In einer Reihe von Tiefkühltruhen ist Wasser zu Eisblöcken in unterschiedlichen Kristallformen gefroren. Dieser zunächst merkwürdigen Anordnung entspricht im rechten Seitenschiff der „Saal des Feuers“. Analog zu den Tiefkühltruhen steht dort eine Reihe stählerner Tische mit den bereits bekannten Kristallformen. Im Gegensatz zu den wärmeempfindlichen und sorgsam verwahrten Eisblöcken liegen die Kristalle im „Saal des Feuers“ offen auf den Tischplatten und sind aus Kupfer geformt, das heißt aus stabilem und wärmeleitfähigem Metall. So wird die Gegensätzlichkeit von Feuer und Wasser und zugleich deren Gemeinsamkeit als Naturelemente visualisiert.

Im Mittelschiff des Ausstellungsraums wird die Technik durch drei verschiedenartige Apparate dargestellt – ein Luftschiff, ein Kraftwerk und ein Unterseeboot. Das Zentrum des Technikraums bildet ein Maschinenhaus, in dem die beiden Naturelemente Feuer und Wasser nutzbar gemacht und in mechanische Bewegung umgesetzt werden. Statt der üblicherweise gezeig-

ten Dampfmaschine hat Albert Hien eine bildnerische Form erfunden, die den Prozeß der Nutzbarmachung von Feuer und Wasser auf ungewöhnliche Weise sichtbar macht: Auf über zwei Meter hohen Stelzen stehend, setzt sich sein Kraftwerk aus zwei hausähnlichen Kristallformen zusammen, die symmetrisch nach oben beziehungsweise unten gespiegelt sind. Offenkundig spielt diese Kristallform auf die Naturelemente an, wie sie in den Seitenschiffen präsentiert sind. Das Zusammenwirken beider im Dienste der Krafterzeugung wird zusätzlich durch die symmetrische Gesamtform des Maschinenhauses veranschaulicht, in dessen Zentrum sich ein gewaltiges Schwungrad dreht.

Das Schwungrad, der eigentliche Mittelpunkt des *Museums der Technik*, treibt nun seinerseits mit Hilfe von Transmissionsriemen zwei mechanische Apparaturen an den Stirnseiten des Ausstellungsraums an. Sie heben beziehungsweise senken jene Fahrzeuge, mit denen sich der Mensch die Lüfte beziehungsweise die Unterwasserwelt

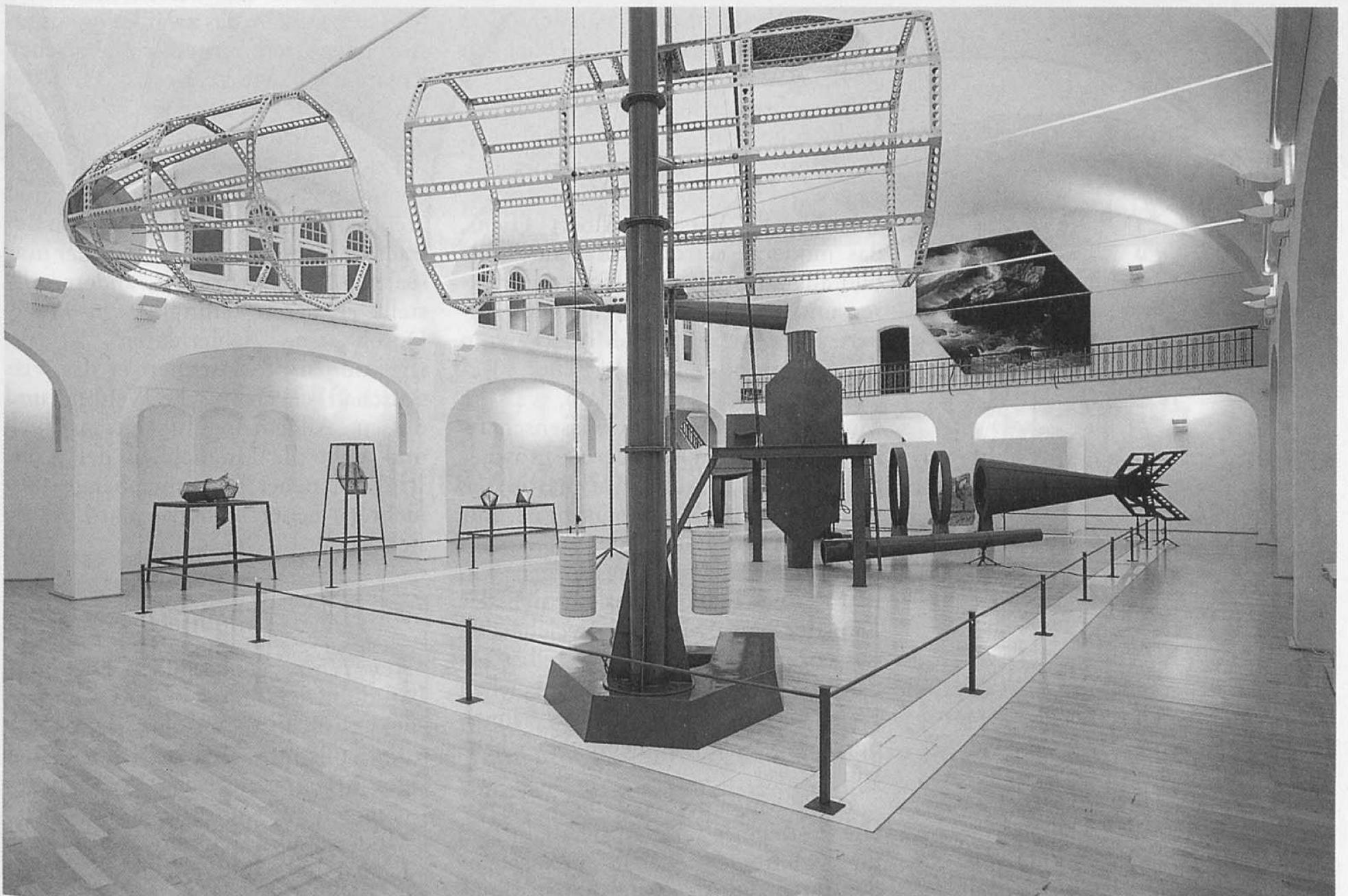
erschlossen hat. Das schlanke Hebewerk zieht das fragile Aluminiumgerüst eines Zeppelins in die Höhe, während gleichzeitig der gedrungene massive Arm eines Senkwerks das ringförmige Segment eines U-Boots nach unten bewegt.

## WENN KAUSALITÄTEN BRÜCHIG WERDEN

Mit der mechanischen Verkettung der Apparaturen und Naturelemente läßt Albert Hien im *Museum der Technik* das plastische Bild der technischen Nutzung der Naturkräfte entstehen, die es dem Menschen ermöglichen, das Oben und Unten – Luft und Wasser – zu erobern. Dieses Bild stimmt keineswegs mit der Realität überein. Nicht die technische Nutzbarmachung von Feuer und Wasser durch die Dampfmaschine ermöglichte die Eroberung der Lüfte und der Unterwasserwelt, sondern die Entwicklung neuer Werkstoffe und die Nutzbarmachung von Gasen, die Erfindung von Batterien, Elektro- und Verbrennungsmotoren. Trotz

des scheinbar bruchlosen Ineinandergreifens seiner mechanischen Schaustücke, das heißt trotz seiner vordergründigen Kohärenz, stellt das *Museum der Technik* also kein wissenschaftliches Museum dar. Vielmehr benutzt Albert Hien auch hier die Autorität des Museums und die Plausibilität der mechanischen Anordnung, um das selbstverständlich gewordene wissenschaftlich-technische Weltbild in Frage zu stellen. Die Differenz zwischen scheinbarer mechanischer Kausalität und technischer Realität dient dabei der Sensibilisierung gegenüber einem Kausalitätsverständnis, das wir – auf der Basis unseres Wissens über Naturgesetzmäßigkeiten – zu hinterfragen nicht gewohnt sind. Zugleich ermöglicht die fehlerhafte technische Kausalanordnung die Vergegenwärtigung eines Zusammenhangs, der ebenfalls kaum mehr bewußt wird: daß erst die Technik dem Menschen die Erkundung des Oben und Unten, der Lüfte und der Unterwasserwelt ermöglicht hat.

Insofern ist die Technik nicht nur Medium der menschlichen Naturbe-

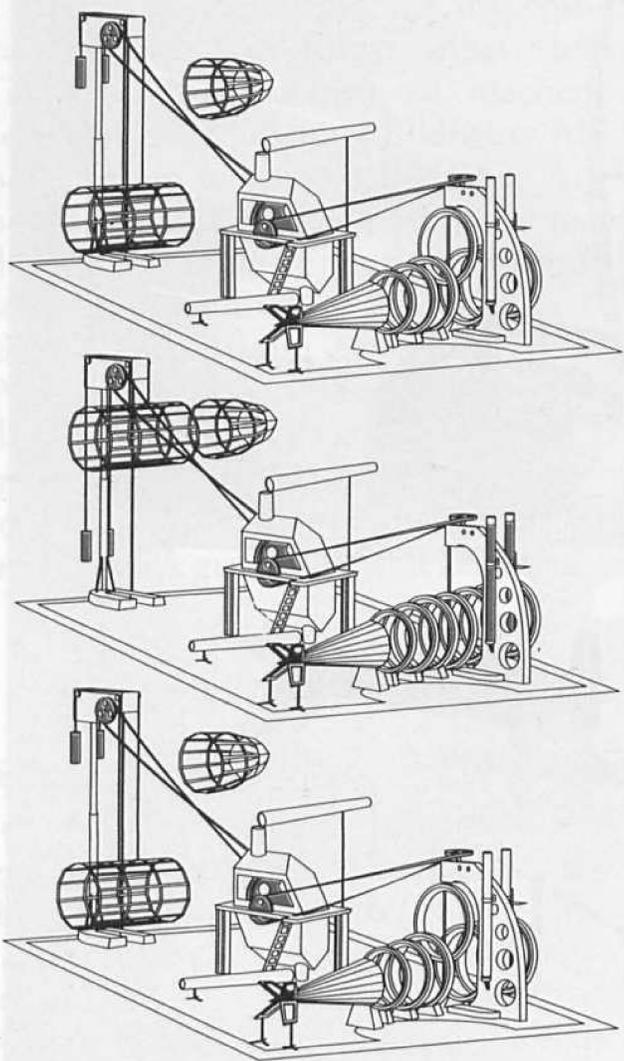


Luftschiff und U-Boot symbolisieren im „Museum der Technik“ die Eroberung der Luft und des Wassers, des Oben und Unten.

# „MUSEUM DER TECHNIK“

herrschaft und Naturentfremdung, sondern auch ein Mittel zur Erweiterung des menschlichen Horizonts in alle Richtungen. Angesichts des meist eindimensionalen alltäglichen Umgangs mit technischen Fortbewegungsmitteln, die nahezu ausschließlich zur möglichst schnellen Überwindung von Distanzen genutzt werden, ruft das *Museum der Technik* einen zentralen menschlichen Erfahrungshorizont in Erinnerung, der in der Regel verschüttet bleibt.

Neben der mechanischen Anordnung ist eine weitere Ausdrucks- und Bedeutungsdimension des *Museums der Technik* hervorzuheben: die Verwendung von analogen plastischen Formen, die visuell Zusammenhänge zu zeigen oder herzustellen vermögen. Hier ist zunächst an den Prozeß der Dampferzeugung zu erinnern, der von Albert Hien nicht anhand einer Dampfmaschine, sondern der plastischen Form sichtbar gemacht wird. Neben der räumlichen Anordnung der Schaustücke wurde in diesem Zusammenhang vor allem auf die Formanalogie zwischen dem Maschinenhaus und



Funktionszeichnung zum „Museum der Technik“: Nachdem Feuer und Wasser Energie erzeugt und dadurch ein Schwungrad in Bewegung gesetzt haben, kann das Luftschiff aufsteigen, das U-Boot niedersinken.

den Naturelementen verwiesen, die den Prozeß der Naturaneignung anschaulich macht.

Mit diesem Verfahren stellt Albert Hien nicht nur die Leistungsfähigkeit der Kunst unter Beweis, die mit ihren spezifischen Mitteln physikalische Vorgänge ebenso anschaulich machen kann wie die Demonstrationsmodelle wissenschaftlicher Museen. Vielmehr vermag er mit seinem bildnerischen Verfahren auch den Blick auf Zusammenhänge zu lenken, die in anderer Form kaum visuell darstellbar sind. So verweist die analoge Form von Zeppelin und Unterseeboot, deren vordere beziehungsweise hintere Hälften sich zu einer Gestalt ergänzen, auf die Ähnlichkeit technischer Konstruktionen trotz unterschiedlicher Funktion, wie dies bei U-Boot und Zeppelin der Fall ist. Darüber hinaus macht sie auf das Komplementäre von Oben und Unten, von Luft und Wasser als Erfahrungshorizonte des Menschen aufmerksam. Sie verweist aber auch auf die Ambivalenz der Technik, denn Luftschiff und Unterseeboote dienen in der Regel unterschiedlichen Zwecken. Während der Zeppelin die Luftfahrt ermöglicht, sind Unterseeboote nahezu ausschließlich als Kriegswaffen konstruiert.

Betrachtet man das *Museum der Technik* und die anderen Abteilungen des *Museo Grosso* zusammenfassend, so erweist sich das Projekt als der anspruchsvolle Versuch Albert Hiens, das moderne wissenschaftliche Weltbild aus künstlerischer Sicht zu erfassen und zu kommentieren. Wenn Albert Hien hierzu das Museum zum Ausgangspunkt künstlerischer Recherchen macht, so deshalb, weil im Museum das moderne wissenschaftlich-technische Wissen bereits in ästhetischer Form, das heißt in plastischen und visuellen Bildern, präsent ist. Zur Untersuchung der modernen Aneignungs- und Darstellungsformen von Natur und Technik bedient sich der Künstler einer Methode, welche den wissenschaftlichen Museen selbst inhärent ist: das Verfahren der visuellen Konstruktion von Zusammenhängen unter Verwendung authentischer Schaustücke.

Am Beispiel der versteinerten Knochenreste eines Dinosauriers läßt sich diese Methode vielleicht am anschaulichsten demonstrieren: Im Naturkundemuseum werden diese Fundstücke

in der Regel zu einem Skelett zusammengesetzt, dessen fehlende Teile künstlich ergänzt werden. Das von einer Stahlkonstruktion gehaltene Skelett wird schließlich frei im Museumsraum aufgestellt und womöglich durch eine Gipsform teilweise so ergänzt, daß die äußere Gestalt und die Hautfarbe des Tieres nachgebildet sind. So entsteht das scheinbar objektive Bild eines Dinosauriers, das letztlich jedoch weitgehend auf der umfassenden Inszenierung und Konstruktion eines Zusammenhangs beruht, der aus den ursprünglich vorhandenen Fundstücken allein nicht abgeleitet werden kann. Derartigen musealen Inszenierungen ist ein Moment der Willkürlichkeit zu eigen, das im Bereich der Wissenschaft eigentlich nicht erwartet wird.

Indem Albert Hien das Verfahren auf die wissenschaftlichen Museen selbst anwendet, macht er sie zum Gegenstand seiner künstlerischen Konstruktionen und Inszenierungen. Unter diesem Blickwinkel betrachtet, darf das *Museo Grosso* mit seinen Unterabteilungen durchaus den Anspruch erheben, selbst ein wissenschaftliches Museum zu sein, das zwar keine ausgestorbenen Tierarten oder technischen Zusammenhänge rekonstruiert, wohl aber das wissenschaftliche Wissen und dessen museale Präsentationsformen.

Da Albert Hien die Rekonstruktion bewußt „unwissenschaftlich“ und „fehlerhaft“ betreibt, macht er dem Betrachter einerseits die Struktur der musealen Methode bewußt, andererseits stellt er deren Gültigkeit in Frage. Durch seine „fehlerhaften“ Rekonstruktionen dekonstruiert er das wissenschaftlich-technische Weltbild und dessen Allgemeingültigkeitsanspruch und stellt die Möglichkeit der Konstruktion neuer Zusammenhänge – wo nicht gar neuer Technik – zur Diskussion. □

## DER AUTOR

René Hirner, geboren 1955, Dr. phil., Studium der Philosophie, Geschichte und Kunstgeschichte, Direktor des Kunstmuseums Heidenheim an der Brenz. Zahlreiche Veröffentlichungen zur Kunst der Klassischen Moderne und der zeitgenössischen Kunst, unter anderem über Dix, Picasso, Baumeister, Beuys.



Eine freudig erregte Menge begrüßt 1858 die Anlandung des ersten Transatlantikkabels in Valentia, Irland.

# DIE NERVEN DES GLOBUS

## Telegraphenkabel im 19. Jahrhundert

VON JOSEPH HOPPE

Der Abend des 17. August 1858 sieht die Bewohner New Yorks in rauschhafter Volksfeststimmung. Extrablätter aller Zeitungen sind verteilt worden, in Theatern und Restaurants gibt es nur ein Thema: Die Auslegung eines transozeanischen Telegraphenkabels zwischen Großbri-

tannien und den USA ist geglückt, die Queen hat ein erstes Glückwunschtelegramm abgesandt, und hundert Kanonenschüsse verkünden, daß der Präsident der Vereinigten Staaten ihr bereits geantwortet hat. Ein Traum des 19. Jahrhunderts hatte sich erfüllt.

Jetzt wagt niemand mehr zu zweifeln; abends strahlen New York und alle anderen Städte in Zehntausenden von Lichtern und Fackeln. Jedes Fenster ist beleuchtet, und es stört kaum die Freude, daß dabei die Kuppel der City Hall in Brand gerät... Tag für Tag wiederholen sich jetzt in jeder Stadt vom Pazifischen Ozean bis zum Golf

von Mexiko die Manifestationen, als feierte Amerika zum zweitenmal das Fest seiner Entdeckung.“

„Aber noch nicht genug! Der eigentliche Triumphzug soll noch grandioser sein, der großartigste, den der neue Weltteil jemals gesehen. Zwei Wochen dauern die Vorbereitungen, dann aber am 31. August, feiert eine ganze Stadt einen einzigen Menschen, Cyrus W. Field, wie seit den Zeiten der Kaiser und Cäsaren kaum ein Sieger von seinem Volke gefeiert worden ist.“ Dieser Moment ist von Stefan Zweig mit Recht unter die *Sternstunden der Menschheit* (1927) eingereiht worden, auch wenn heutigen Generationen das Verständnis für das Außerordentliche des Ereignisses schwerfallen wird.

In der bewegten Schilderung des historischen Essayisten Zweig läßt sich noch am ehesten wiederfinden, welche Bedeutung damals eine noch so schlichte Nachrichtenverbindung zwischen der Alten und Neuen Welt hatte und wie sehr sich ganze Nationen emphatisch mit einem technischen Meisterstück identifizieren konnten. In den Tageszeitungen der Vereinigten Staaten von Amerika wurden oft Parallelen zur Entdeckung des Kontinents durch Kolumbus gezogen, wurde symbolisch die Wiedervereinigung des englischen Mutterlandes mit der Tochter USA durch die dünne Nabelschnur des Telegraphenkabels assoziiert.

Nachrichten erreichten bis dahin ihre Adressaten über den Ozean hinweg bestenfalls mit der maximalen Geschwindigkeit der damaligen Schiffe, was bedeutete, daß ein Brief von einem amerikanischen zu einem englischen Hafen ungefähr zehn Tage unterwegs war. In den Grenzen des jeweiligen Landes konnten Nachrichten jedoch bereits mit Hilfe gut ausgebauter Landkabelverbindungen innerhalb von Minuten verteilt werden.

Nicht also um den Nachweis funktionierender telegraphischer Verbindungen ging es den Feiernden in England und den USA, sondern um die erste wirklich funktionierende, „moderne“ Nachrichtenverbindung zwischen den beiden Ländern über den Atlantik hinweg, einer Leistung, die von Zweig wegen der besonderen technischen Herausforderungen mit dem Turmbau zu Babel verglichen wurde.

Jedoch: Das Kabel von C. W. Field zeigte schon nach wenigen Tagen



Cyrus W. Field (1819-1892) war treibende Kraft bei der Verlegung des Atlantikkabels.

Symptome einer schwerwiegenden Störung und gab nach etwa zwei Wochen den Dienst für immer auf. Die zuvor berauschten Massen fielen jetzt über den Helden Field her und ziehen ihn der Lüge und des Betrugs. Viele Stimmen behaupteten, das Kabel habe nie richtig funktioniert, weil solche Entfernungen unter Wasser elektrisch nicht überbrückbar seien und Field also wissentlich das Geld vieler Aktionäre und Kreditgeber verschleudert habe. Field zog sich aus der Öffentlichkeit zurück, gab aber die Idee einer transatlantischen Kabelverbindung nie auf – und sollte wenige Jahre später endgültigen Erfolg haben.

Die extremen Reaktionen der Öffentlichkeit auf die Erfolge und Mißerfolge der Kabelgesellschaften und ihrer Protagonisten können nur durch den enormen Schwierigkeitsgrad der Projekte, den erforderlichen riesigen, spekulativen Kapitaleinsatz und die nicht vorhersehbaren Kämpfe mit den Naturgewalten der Ozeane erklärt werden. „Es gibt wenige Gebiete der Technik“, schrieb Artur Fürst in *Das Weltreich der Technik* (1923), „um deren Ausbau so hart hat gekämpft werden müssen, die so hohe Summen an Lehrgeld erforderten wie die Schöpfung des unterseeischen Kabelnetzes.“

Schon bei den ersten brauchbaren telegraphischen Apparaten hatte sich gezeigt, daß die Elektromechanik der Schreib- und Empfangsgeräte prinzipiell kein besonderes Problem darstellte, auch wenn es sehr unterschiedliche Versionen von Nadel-, Zeiger- und co-

dierenden Telegraphen wie den von Morse aus dem Jahre 1837 gab. Alle basierten auf dem Prinzip, daß Ketten von Stromstößen, die entweder den anzeigenden Mechanismus antreiben sollten oder in ihrer Reproduktion auf Papier selbst Zeichen darstellten, möglichst weit und ohne Energieverlust auf leitenden Materialien transportiert werden konnten.

Mit dem Kupfer als Trägermaterial schien ein Leiter gefunden zu sein, der diese Aufgabe übernehmen konnte; wenn auch der Rohstoff relativ teuer war. „Der Gelehrte konnte“, zitiert A. Fürst Werner von Siemens, „leicht Methoden und Kombinationen ersinnen, welche telegraphische Mitteilungen möglich machten, und welche sich auch, im Zimmer versucht, trefflich bewährten. In Wirklichkeit trat aber ein neues schlimmes Element hinzu, welches einen Plan durchkreuzte – die isolierte Leitung zwischen den telegraphisch zu verbindenden Orten.“

Daß es sich empfehlen werde, die Leitungen für den Telegraphen unterirdisch zu verlegen, hatte sich schon bei den ersten Experimenten gezeigt. Als im Jahr 1848 zwischen Hamburg und Cuxhaven eine Leitung für die Hamburger Börse verlegt werden sollte, um die Brauchbarkeit des gerade vorgestellten Morsetelegraphen zu testen, bestand eine der Schwierigkeiten in der Überwindung der Elbe. Da kein brauchbares Isolationsmaterial zu Verfügung stand, mußte die Kupferader den Fluß auf über 30 Meter hohen Masten überqueren. Das Problem war technisch lösbar, doch gegen die Sabotageakte der Bauern in der Nähe der Freileitung gab es kein probates Mittel. Sie sägten die Masten um und rissen die Leitungen entzwei, da ihnen vom Besitzer einer parallel verlaufenden optischen Telegraphenstrecke eingeredet wurde, die Telegraphenleitung ziehe Blitze an und verderbe die Gesundheit von Mensch und Vieh. Nach ersten Blitzeinschlägen sah sich die Hamburger Telegraphengesellschaft gezwungen, die Dächer benachbarter Bauernhäuser statt mit Stroh mit Ziegeln einzudecken zu lassen, was ihr dauerhafte Sympathie und Sicherheit vor weiteren Anschlägen einbrachte.

Auch die während der Sitzungen der Nationalversammlung in der Frankfurter Paulskirche 1848/49 gebaute preußische Telegraphenleitung

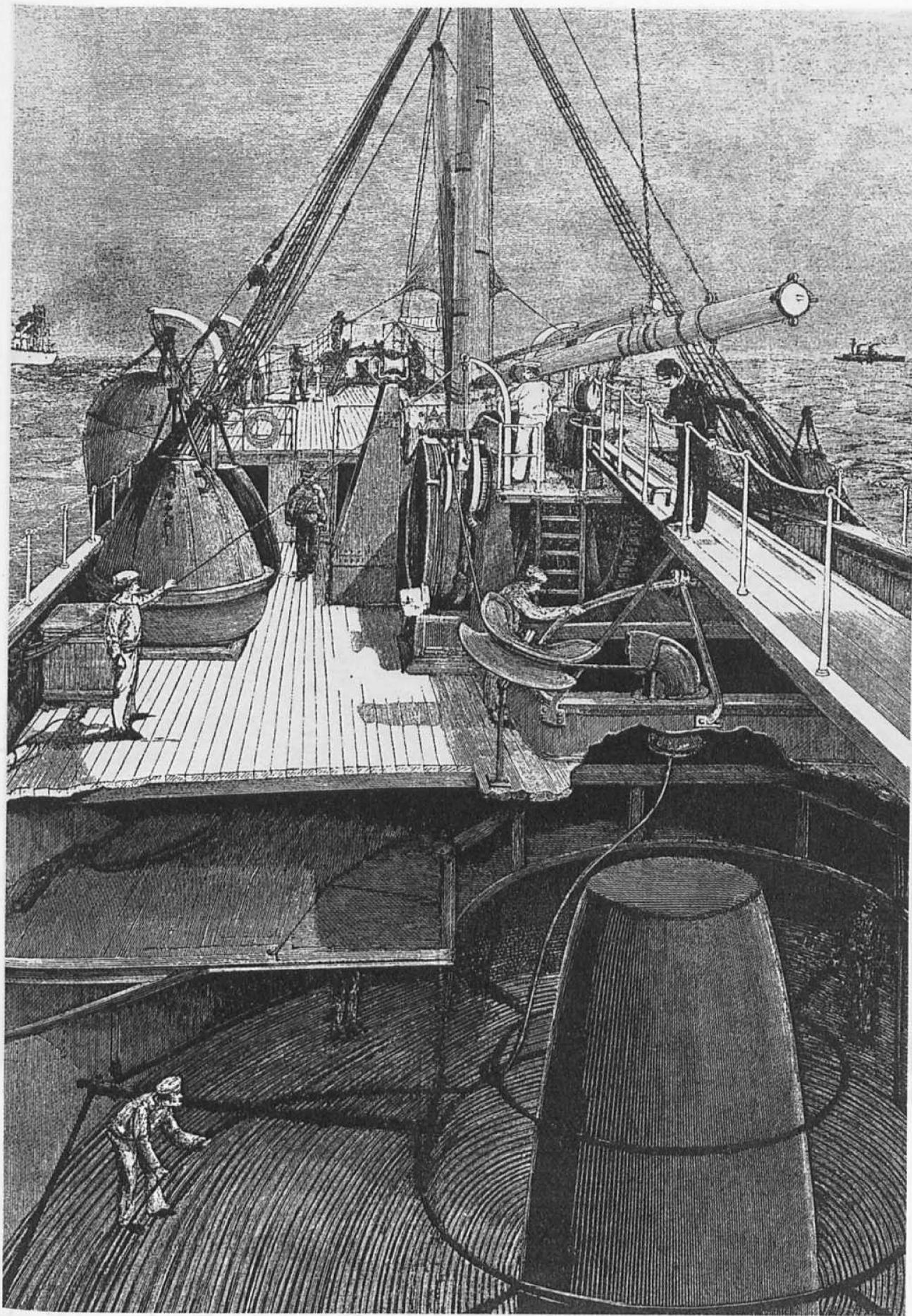
# TELEGRAPHENKABEL

zwischen Berlin und Frankfurt wurde aus Sicherheitsgründen weitgehend unterirdisch verlegt – mit dem Ergebnis, daß die mit Schwefel versetzte Guttapercha-Isolierung mit dem Kupfer reagierte und die Leitung unbrauchbar wurde.

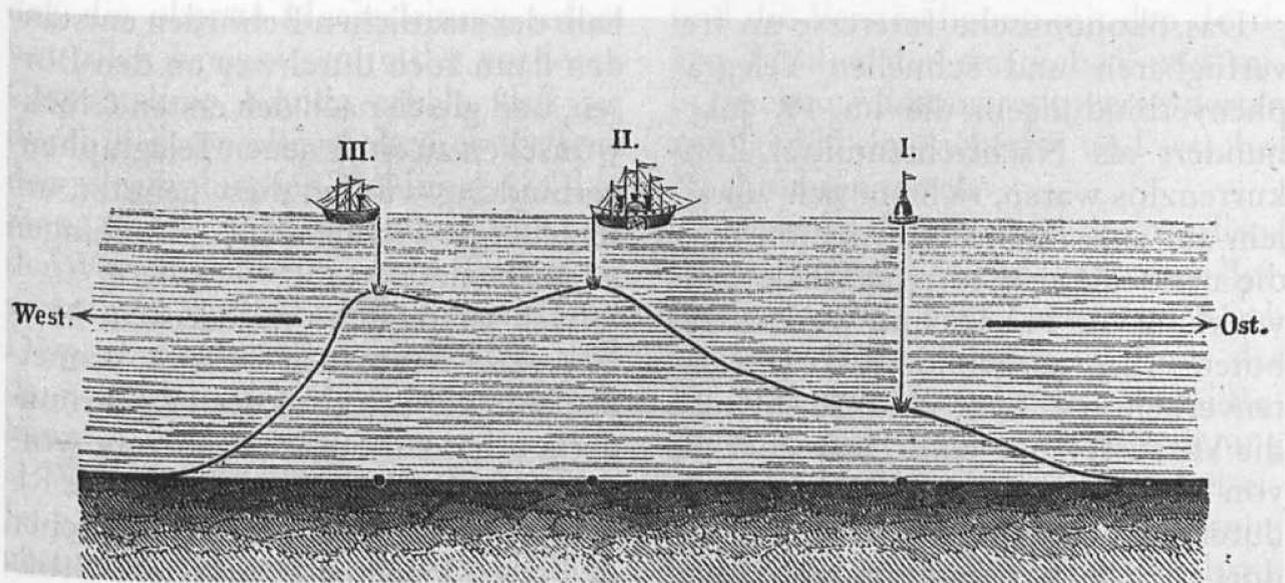
Schon bei diesen ersten Versuchen zur Auslegung einer kommerziell nutzbaren Telegraphenleitung zeigten sich also die beiden zentralen Probleme aller späteren Unternehmungen: Zum einen mußte ein stabiles und gut zu verarbeitendes Isolationsmaterial gefunden werden, zum anderen ein solcher Verlauf der Leitungen, daß sie bei sozialen Unruhen oder militärischen Konflikten weitgehend sicher waren. Das Kriterium der Sicherheit wurde mit der wachsenden Bedeutung der Kabel für politische und wirtschaftliche Zwecke immer wichtiger, so daß es nahelag, die Telegraphenleitungen nicht auf dem billigsten Wege oberirdisch an Masten verlaufen zu lassen, sondern die größere Investition einer Verlegung ins Erdreich zu wagen. Dies setzte aber wieder eine Lösung des Isolationsproblems voraus, denn auch bei der Anlage von speziellen Telegraphenkanälen mußte immer mit dem Einbruch von Wasser gerechnet werden.

Welche Bedeutung die Telegraphenlinien schon in den ersten Jahren ihrer Existenz für Ökonomie und Politik hatten, kann zum einen daraus erhellen, daß in Preußen 1850 ein sechs Jahre währender Streit um die Zuständigkeit für das Telegraphenwesen zwischen dem Militär und dem Handelsministerium ausbrach. Zwar siegte hier noch das Militär, doch die Fakten des Telegraphenverkehrs in der gleichen Zeit ergaben ein anderes Bild. Von den im Jahre 1856 auf preußischen Linien versandten 248 000 Telegrammen waren schon 202 000 geschäftlicher oder privater Natur. Dies trotz der hohen Kosten und der komplizierten Aufgabenrituale, denn die Bestimmungen sahen vor, daß private Nutzer Telegramme nur bei Anwesenheit eines bürgenden Leumunds und der Versicherung der Wahrheit der übersandten Nachricht aufgeben konnten.

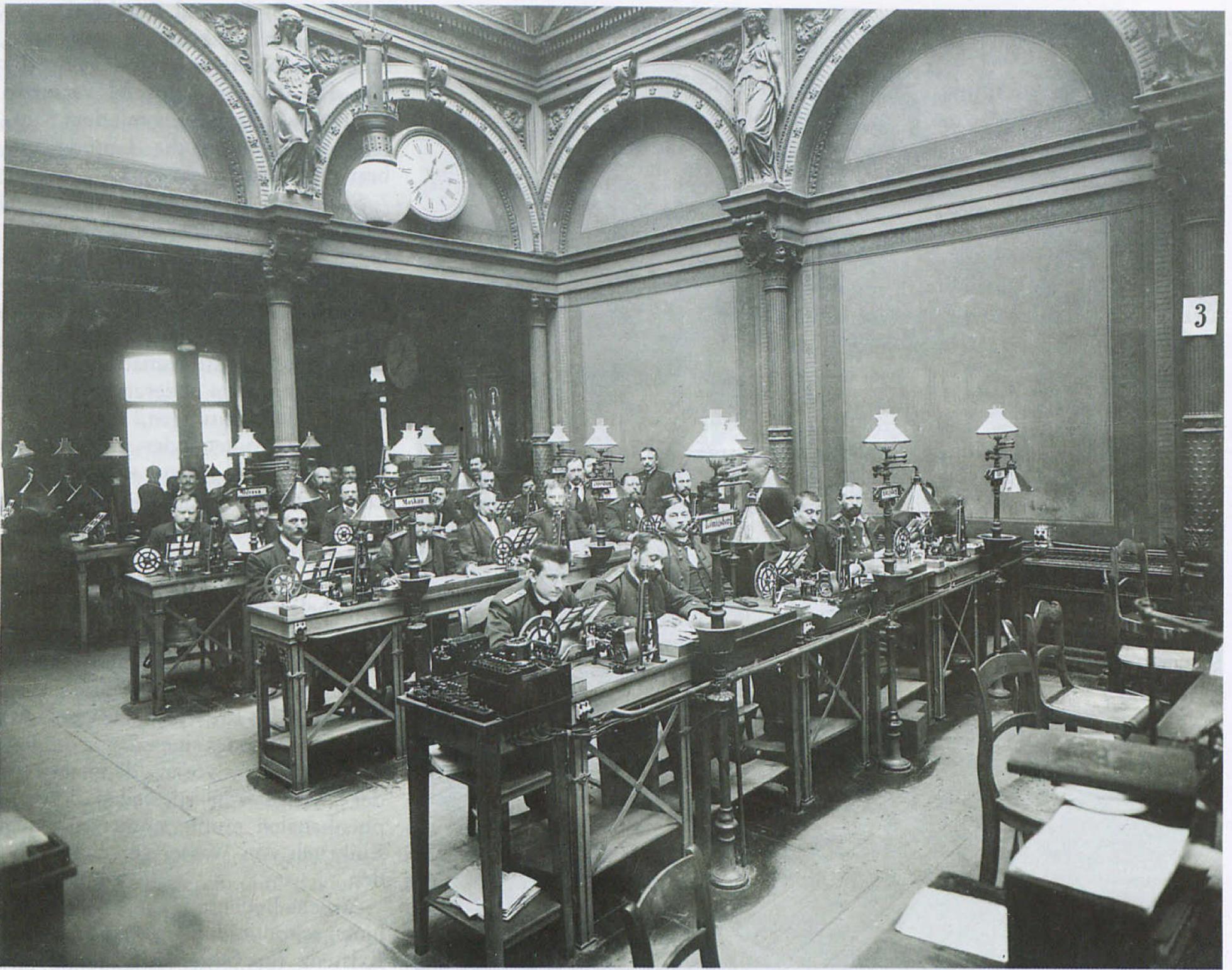
In den sechs Jahren des Streits um die Zuständigkeit in Preußen war es gleichwohl gelungen, die Länge der Leitungen um das Fünffache auf fast 12 000 Kilometer zu steigern. 20 Jahre



Erst die „Great Eastern“ war groß genug, die notwendigen 4000 Tonnen Kabel aufzunehmen.



Das im Jahr 1865 zerrissene Kabel wurde mit großem Aufwand wieder geborgen.



3

Das Berliner Haupttelegraphenamt arbeitete um 1895 mit Dauerschaltungen zu Städten im Osten: Königsberg, St. Petersburg oder Moskau.

später, im Jahre 1878, verfügte das Deutsche Reich schon über 161 906 Kilometer Leitungen, mit denen jeder kleine Ort erreicht werden konnte. Die Verzweigtheit des Telegraphennetzes bei teilweise geringem Verkehrsaufkommen ließ die Rentabilität nicht unberührt; die wachsenden Kosten durch die große Zahl qualifizierten Personals konnten durch die wachsende Zahl der Telegramme nicht aufgefangen werden. Doch erschien dies alles zweit-rangig gegenüber dem strategischen Nutzen eines fein verteilenden und gut funktionierenden Kabelnetzes.

Der Nationalökonom Gustav Schmoller drückte das staatliche Interesse schon 1873 deutlich aus: „Der gewachsenen Macht der öffentlichen Meinung steht die größere Macht, über welche Polizei und Verwaltung, Provinzial- und Centralgewalt gebietet, gegenüber. Die Kräfte des Staates können ganz an-

ders concentriert, durch den Telegraphen von einer Stelle aus geleitet werden. Freilich ist in gewissem Sinne mit unendlich gesteigerter Macht auch die Gefahr gewachsen. Jeder Aufstand in der Hauptstadt, der über die Bahnen, die Telegraphen verfügt, gewinnt eine total andere Bedeutung als früher.“

Das ökonomische Interesse an frei verfügbaren und schnellen Telegraphenverbindungen, die im 19. Jahrhundert als Nachrichtsmittel konkurrenzlos waren, richtete sich vor allem auf eine rasche Information über die nationale und internationale Entwicklung von Preisen und Warenangeboten. „Ein ausgebildeter Nachrichtenverkehr“, so Emil Sax 1920, „ist also die Voraussetzung dafür, daß jeder die von ihm benötigten Güter jeweils durch die anderen Verkehrsmittel von dort beziehe, wo er sie am besten und billigsten erhält.“

Neben diesen Vorteilen hat die Telegraphie von Anfang an eine besondere Affinität zum Geschehen an den Börsen entwickelt, wo das Wissen um den Preis von Anleihen und Aktien an anderen Märkten in Minuten erhebliche Gewinne und Verluste bedeuten kann. Die ersten Telegraphenstellen außerhalb der staatlichen Behörden entstanden dann auch durchweg an den Börsen, und gleich nach den ersten Glückwünschen zu einer neuen Telegraphenverbindung wurden diese genutzt, um schleunigst wichtige Kursmitteilungen zu übersenden.

Der strategische militärische Nutzen eines nationalen Telegraphennetzes ist in der Literatur des 19. Jahrhunderts offen zur Sprache gebracht worden. Den Hintergrund bildeten die Rivalitäten und Spannungen zwischen den alten Mächten Frankreich, Großbritannien und Rußland und der auf-



Anlandung eines Seekabels mit Hilfe von Schwimmkörpern, um 1910. Um diese Zeit war die Kabelverlegung zur Routine geworden.

strebenden neuen Macht Deutschland. Eisenbahn und Telegraph sollten im Fall einer Mobilisierung entscheidende Zeitvorteile verschaffen und im Krieg für geregelten Nachschub sorgen. Während des Krieges, so war 1907 in der *Kriegstechnischen Zeitschrift* zu lesen, biete die Telegraphie „den Vorteil, daß die oberste Heeresleitung sofort von allen Ereignissen in der vorderen Gefechtslinie Kunde erhält, daß sie durch die von allen Seiten eintreffenden telegraphischen Meldungen in den Stand gesetzt wird, schnell ein Bild von den Vorgängen beim ersten Treffen zu gewinnen, zwischen Hauptangriff und Demonstrationen unterscheiden und danach über die Reserven verfügen kann“.

Während alle diese Aufgaben mit relativ einfachen Mitteln durch ein landgestütztes Telegraphennetz zu erfüllen waren, erforderte die Überwindung

größerer Distanzen über die Meere hinweg einen ganz anderen Einsatz. Dabei gewannen solche Nachrichtenverbindungen mit der Aufteilung der Erde unter die Kolonialmächte des 19. Jahrhunderts eine noch viel größere Bedeutung. Die wirtschaftlichen Interessen am Handel mit diesen Gebieten und die Verständigung mit den dortigen Filialen der staatlichen und militärischen Administration erforderten zwingend ein sicheres und rasches Nachrichtenmittel.

Aber auch die nichtkolonialistischen Handelsbeziehungen, zum Beispiel zwischen dem Deutschen Reich und den USA, nahmen zu Ende des 19. Jahrhunderts an Intensität und Bedeutung derart zu, daß die Verfügung über die interkontinentalen Kabel eine strategische Frage erster Ordnung wurde. Insbesondere England hatte seit der Mitte des Jahrhunderts zielstre-

big darauf hingearbeitet, ein Weltmonopol an submarinen Kabeln zu errichten. Schon das erste arbeitende Unterwasserkabel nahm seinen Beginn in Großbritannien. Die Brüder Jakob und John Brett begannen 1850 mit der Auslegung eines Kabels zwischen Dover und Calais, das jedoch wegen mangelhafter Isolierung nur kurze Zeit arbeiten konnte. Es handelte sich um eine einfache Kupferlitze mit Guttapercha-Schutz ohne jegliche Bewehrung.

Erst ein Jahr später glückte die Auslegung eines auch im Aufbau perfektionierten Kabels, über welches als erstes die Kurse englischer Rentenpapiere übermittelt wurden. Mit diesen Kabeln kürzerer Distanz über Flüsse und durch kleinere Seen und Meeresarme hindurch wurden die ersten brauchbaren Erfahrungen für die Verlegung von Telegraphenleitungen über große Distanzen hinweg gesammelt.

Der Status der interkontinentalen Kabel ist sowohl in ihrer strategischen Bedeutung für die Zeit wie in ihrem technologischen Schwierigkeitsgrad gut mit den Raumfahrtprojekten der Zeit zwischen 1955 und 1970 vergleichbar. Während das Ziel feststand, mußten Erfahrungen über die zu lösenden Probleme auf dem Weg dorthin erst während einer längeren Erprobungsphase gesammelt werden. Materialprüfungen an dem zu verwendenden Kupfer waren erforderlich, die Stärke der Bewehrung und die Notwendigkeit der Flexibilität des Kabels waren gegeneinander aufzuwiegen, die chemische Reaktionen der zu verarbeitenden Materialien unter hohem Druck und in Salzwasser waren zu erkunden, und höchst sensible Meßapparaturen mußten geschaffen werden. Es gab noch keine Erfahrungen mit der Reparatur von Kabeln auf hoher See, und es waren Verfahren für die Kontrolle der Abrollgeschwindigkeit des Kabels zu ersinnen.

Zudem hatte sich gezeigt, daß kaum Kenntnisse über die geologische und morphologische Beschaffenheit der Meeresböden vorlagen. Expeditionen wurden ausgerüstet, die Tiefenmessungen vornahmen und ein Profil des Atlantikbodens erstellten. Dabei wurde zwischen Irland und Neufundland ein relativ flaches Plateau gefunden, das sich

zur Verlegung eines Kabels anbot und bis heute „Telegraphenplateau“ heißt.

Es dauerte lange, bis nach vielen negativen Erfahrungen soviel Wissen bereitstand, daß ein seinem Zweck optimal angepaßtes Kabellegerschiff gebaut werden konnte. Als Cyrus W. Field 1857 den ersten Versuch der Verlegung eines Kabels zwischen Großbritannien und den USA startete, standen zwei Schiffe zur Verfügung. Beide waren eigentliche Kriegsschiffe; die *Niagara* war ein amerikanisches Schiff, die britische *Agamemnon* hatte kurz zuvor im Krimkrieg dem Admiral Lord Lyons als Flaggschiff gedient. Damit wurde zwar von britischer Seite eine gewisse Wertschätzung dem Unternehmen gegenüber ausgesprochen, aber für den Zweck der Kabellegung waren die Schiffe wenig geeignet. Keines von ihnen hätte die gesamte erforderliche Kabellänge aufnehmen können, so daß beim ersten Versuch beide Schiffe an den Landungspunkten des Kabels starteten und sich in der Mitte der Distanz auf hoher See treffen sollten, um die Kabelenden miteinander zu verbinden. Schon nach vier Tagen riß das Kabel und verschwand unwiederbringlich in der Tiefe.

Beim nächsten Versuch, ein Jahr später, ließ Field eine neue Taktik ausprobieren. Beide Schiffe trafen sich in der Mitte der Distanz, die Kabelenden wur-

den miteinander verspleißt, und die Schiffe entfernten sich voneinander in östlicher beziehungsweise westlicher Richtung. Auch jetzt brauchte es mehrmalige Anläufe, bis endlich die eingangs beschriebenen Feiern anlässlich der ersten transatlantischen Telegraphenverbindung stattfinden konnten.

Der erneute Rückschlag nach nur wenigen Tagen ließ Fields *Atlantic Telegraph Company* nicht ruhen, wobei ihr die Unterstützung der englischen Regierung gewiß war. Innerhalb der kurzen Zeit, in der das Kabel arbeitete, hatte es dem Empire die Ausgabe von etwa 60000 Pfund gespart: Die bereits befohlene Verlagerung eines englischen Regiments von Kanada nach Indien konnte noch rechtzeitig gestoppt werden, weil die Aufstände in Indien früher als erwartet unter Kontrolle gebracht werden konnten. Ohne den Telegraphen wäre die Verschiffung der Truppen nicht mehr aufzuhalten gewesen.

Im Jahre 1865 startete der nächste Versuch, den alten und den neuen Kontinent durch ein Kabel zu verbinden. Diesmal war das Kabel sehr viel stabiler gebaut und spezielle Maschinen für das Auslegen und Aufwinden des Kabels konstruiert worden. Mit der *Great Eastern* stand das zu seiner Zeit größte Schiff als Kabelleger zur Verfügung. Die Verbindung dieses schon damals legendären Schiffes mit dem Megaprojekt des Atlantikkabels sicherte dem Vorhaben enorme öffentliche Aufmerksamkeit. Die *Great Eastern* war so groß, daß sie den gesamten erforderlichen Kabelvorrat mit einem Gewicht von 4000 Tonnen aufnehmen konnte.

Nach anfänglich problemlosem Verlauf riß das Kabel bei einer Länge von 2196 Kilometern und konnte nicht mehr aufgefangen werden. Erst bei einem weiteren Versuch glückte die Auslegung auf der gesamten Distanz, und am 4. August 1866 nahm das Kabel seinen Dienst auf. Gleich einen Tag später konnte die komplette Rede von König Wilhelm I. von Preußen nach dem erungenen preußischen Sieg über Österreich nach Amerika übermittelt werden, was damals 29000 Mark kostete.

Unter Beteiligung des englischen Kriegsministerium wurden in den folgenden Jahren weitere Kabel ausgelegt. Um 1900 führten allein 15 Kabel durch den Atlantik, die alle, bis auf zwei, unter britischer Kontrolle standen. Sogar



Blick in den Laderaum eines Kabellegers. Es gab zunächst wenige Schiffe für diese Aufgabe.



Karikatur zur  
englischen Kabel-  
politik in Afrika, 1892.

Australien und Südafrika waren durch Kabel mit dem englischen Mutterland verbunden. Nachdem auch die Überwindung des Pazifiks gelungen war, konnte ein Telegramm rund um den Globus geschickt werden, wozu etwa 40 Minuten benötigt wurden. Die konkurrierenden Kabelgesellschaften fanden in mehreren Konferenzen Wege des Ausgleichs ihrer ökonomischen Interessen, so daß zugunsten der Geschwindigkeit kürzere Wege für die Übermittlung einer Nachricht gesucht werden konnten.

Bis zur Jahrhundertwende war allerdings die Stellung Großbritanniens, begünstigt durch seine geographische Lage vor den Küsten Europas, weitgehend unangefochten. Selbst die Weltfirma *Siemens* konnte sich nur durch

den Aufbau einer Fabrik in England am Kabelgeschäft beteiligen. „Die Kabel und die Flotte sind die Grundstützen von Englands Macht und Reichtum“, schrieb O. Moll 1904 in *Die Unterseekabel in Wort und Bild*, „es ist begreiflich, daß England seine Vorherrschaft auf diesen Gebieten sich zu erhalten sucht, kein Mittel scheut, das Emporkommen wirtschaftlich schwächerer Völker zu hindern und darum sein Kabelmonopol sorgfältig hütet. Heute ist es kaum möglich, ohne Berührung englischen Besitzes irgendein längeres Kabel zu legen, während alle Hauptstrecken englischer Kabel fast nur englischen Boden anlanden.“

Erst mit Beginn des 20. Jahrhunderts versuchte auch das Deutsche Reich einige Kabel nach Nord- und Südame-

rika zu legen und hatte damit nach langen Verhandlungen wegen der notwendigen Konzessionen Erfolg. Es hatte sich mittlerweile herausgestellt, daß die Verfügung über die Kabel auch die Nachrichtenmanipulation in diplomatisch schwierigen Zeiten ermöglichte, indem bestimmte Telegramme einfach zurückgehalten, andere veröffentlicht wurden. Doch der Beginn des Ersten Weltkriegs offenbarte die Verletzlichkeit dieser Linien. Schon in den ersten Kriegstagen durchtrennten englische Schiffe die deutschen Kabel.

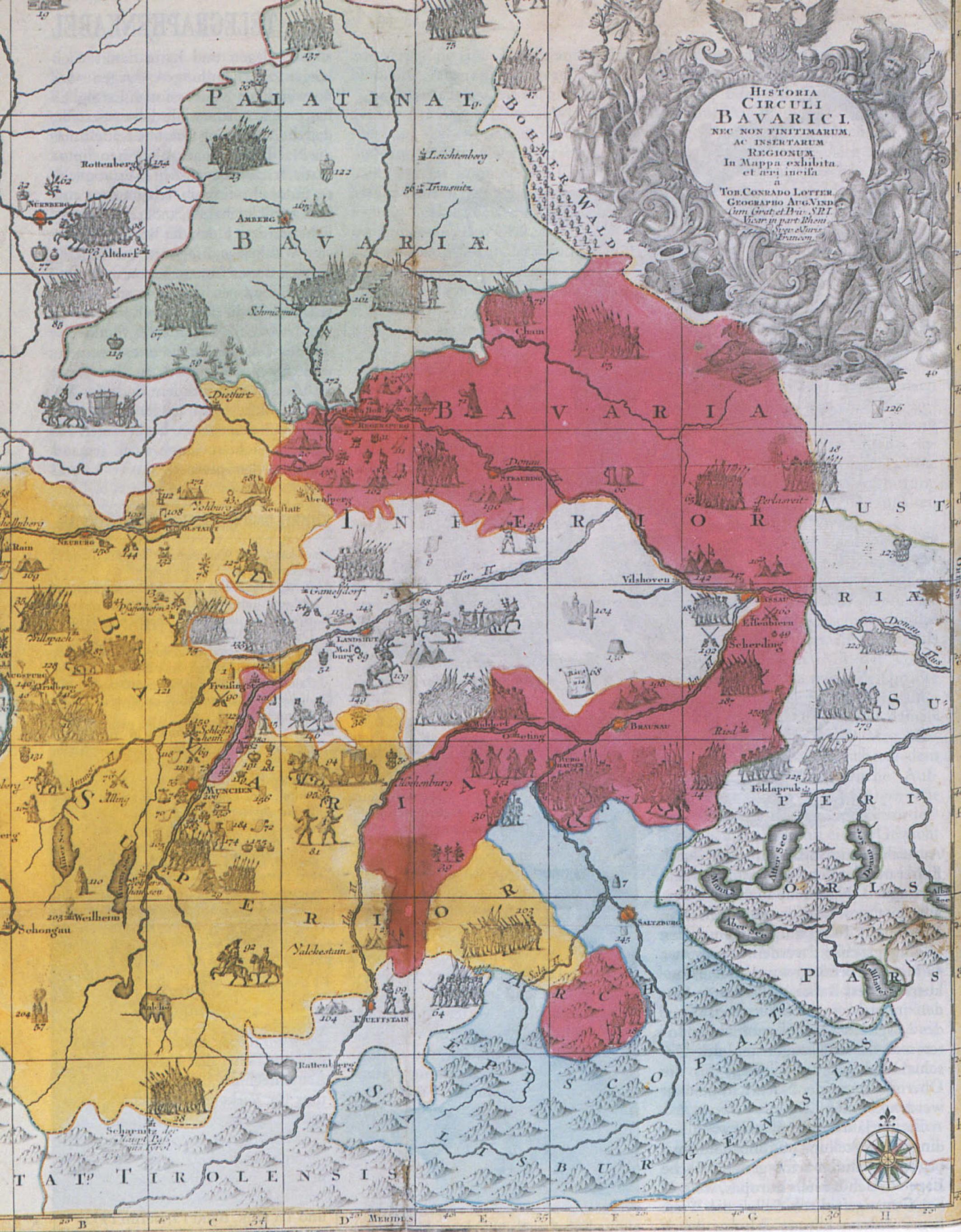
Gleichzeitig begann die Funktechnik der Telegraphie als interkontinentaler Nachrichtenmittlerin den Rang abzulaufen, und mit dem Ende des Ersten Weltkrieges sprach kaum noch jemand von den einst so dominanten Telegraphenkabeln, kaum noch jemand von ihren Schöpfern. □

## ZITIERTE UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Artur Fürst*: Das Weltreich der Technik, Band 1. Berlin 1923.
- Richard Hennig*: Die Entwicklung der Telegraphie und Telephonie. Leipzig 1908.
- Marshall McLuhan*: Die magischen Kanäle. Düsseldorf-Wien 1968.
- E.M.*: Die Verkehrsmittel in ihrer Bedeutung für die Kriegsführung. In: Kriegstechnische Zeitschrift, H. X., Jg. 1907, S. 500 ff.
- O. Moll*: Die Unterseekabel in Wort und Bild. Köln 1904.
- Emil Sax*: Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft, Band 2., 2. Auflage, Berlin 1920.
- H. Schellen*: Das atlantische Kabel, seine Fabrication, seine Legende und seine Sprechweise. Braunschweig 1867.
- Gustav Schmoller*: Über den Einfluß der heutigen Verkehrsmittel. In: Preußische Jahrbücher, Band 31, Berlin 1873, S. 413 ff.
- Georg Siemens*: Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens, Freiburg und München 1961.
- Stefan Zweig*: Sternstunden der Menschheit. Zwölf historische Miniaturen. 41. Auflage, Frankfurt 1995.

## DER AUTOR

*Joseph Hoppe*, geboren 1953, Dr. phil., ist Leiter der Abteilung Nachrichtentechnik des Berliner Museums für Verkehr und Technik. Verschiedene Veröffentlichungen zur Geschichte von Telephon und Fernsehen, zuletzt „Fernsehen als Waffe“ in: Ich diene nur der Technik, Schriftenreihe des Museums für Verkehr und Technik, Band 13, Berlin 1995.



# BAYERN À LA CARTE

## Entwicklung der thematischen Kartographie in Bayern bis 1900

VON IVAN KUPČÍK

Der Inhalt von Landkarten hat sich mit der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Statistik nach 1850 rasch verändert. Die neuen wissenschaftlichen Entwicklungen waren ohne eine kartographische Darstellung nicht mehr überschaubar. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war es die Aufgabe spezieller

Themakarten – später Sonderkarten oder angewandte Karten genannt –, die raumbezogenen Themen nicht-topographischer Art darzustellen. Das Deutsche Museum zeigt diesen Kartentyp in der Sonderausstellung „Mappae Bavariae – Thematische Karten von Bayern bis 1900“ bis zum 5. Februar 1996.

Themakarten haben sich zu einer gängigen Form der Publikation von Forschungsergebnissen entwickelt. Sie sind heute als „thematische Karten“ in vielen Fachgebieten, insbesondere in den Geowissenschaften, ein wichtiges Informationsmittel und eine wesentliche Arbeitshilfe.

Die Entwicklung von Themakarten begann insbesondere in den mitteleu-

Tobias Conrad Lotter: Historia Circuli Bavarici, Augsburg 1762. – Die vier in diesem Beitrag wiedergegebenen Karten befinden sich im Archiv des Deutschen Museums.

August Volkert: Statistische Karte vom Königreich Bayern, München 1838.

Alle Fotos: Deutsches Museum



ropäischen Städten. Neben Wien, Berlin und Prag, die im 19. Jahrhundert von diesem Arbeitsmittel Gebrauch zu machen begannen, entstanden schon sehr viel früher in einigen bayerischen Städten kartographische Werkstätten, die mit thematisch orientierter Kartenproduktion erste Erfahrungen sammelten.

Im *Offizin* des Nürnberger Instrumentenbauers, Kompaßherstellers, Kartenmachers und Arztes Erhard Etzlaub (um 1460–1532) sowie in dem des aus Augsburg stammenden Formschneiders und Druckers Georg Erlinger (um 1485–1541) wurden Ende des 15. Jahrhunderts erste Umgebungs- und Straßenkarten gedruckt, die ein neues Bild von Deutschland und seinen Nachbarländern – durchaus auch mit politischem Inhalt – zeigten. Sie gehören weltweit zu den ältesten erhaltenen Karten dieser Art.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts und in den ersten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts stellten die Werkstatt von Johann Baptist Homann (1664–1724) und seines Sohnes Johann Christoph (1703–1730) beziehungsweise der *Verlag der Homännischen Erben* in Nürnberg frühe administrative, hydrographische, militärische und andere Karten her. Daran beteiligt waren Johann Georg Ebersberger (1695–1760), Johann Michael Franz (1700–1761), Georg Peter Monath (1715–1788), Jakob Heinrich Franz (1714 – etwa Ende des 18. Jahrhunderts), Georg Christoph Franz Fembo (1781–1848) und Chri-

stoph Melchior Fembo (1805–1876). Sie zogen namhafte Mitarbeiter hinzu, so den Mathematiker Georg Gabriel Doppelmay(e)r (1677–1750), den Historiker Johann Matthias Hase (1864–1742), der auch in den Schreibweisen Haas und Hasius erscheint, den Mathematiker Georg Moritz Lowitz (1722–1774), den Astronomen Tobias Mayer d. Ä. (1723–1762) und andere.

Mit dem Fachwissen dieser Wissenschaftler gelang es den bayerischen Kartenmachern, weitere Kartengattungen zu entwickeln und herauszugeben, so etwa die ersten bayerischen Geschichtskarten oder frühe Postrountenkarten. Solche Karten hatten den harten Konkurrenzkampf mit dem Augsburger Kupferstecher und Verleger Matthäus Seutter (1687–1756/57) und seinem Schwiegersohn Tobias Conrad Lotter (1717–1777) zu bestehen. Ebenfalls in Augsburg erschienen die Maut- und Zollkarten von Johann Franz Kohlbrenner (1728–1783), sehr spezielle Themakarten, die nur aus Bayern bekannt sind.

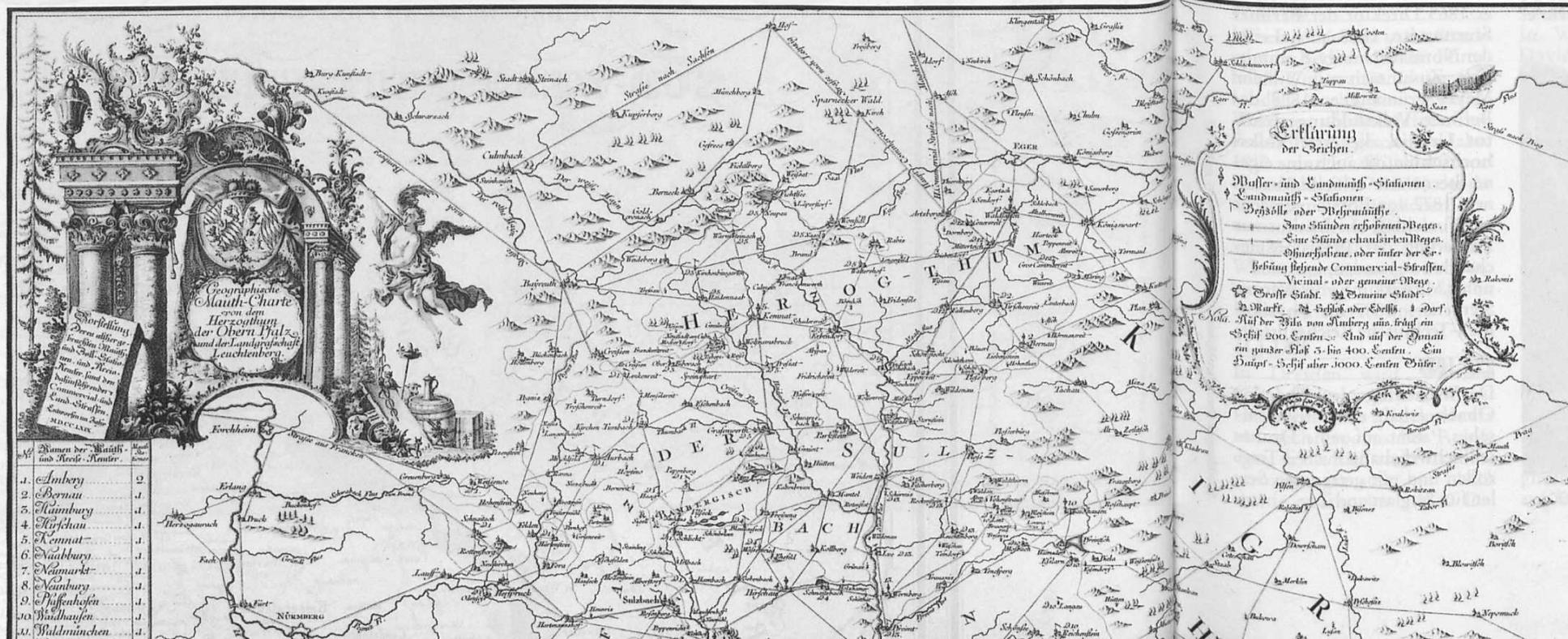
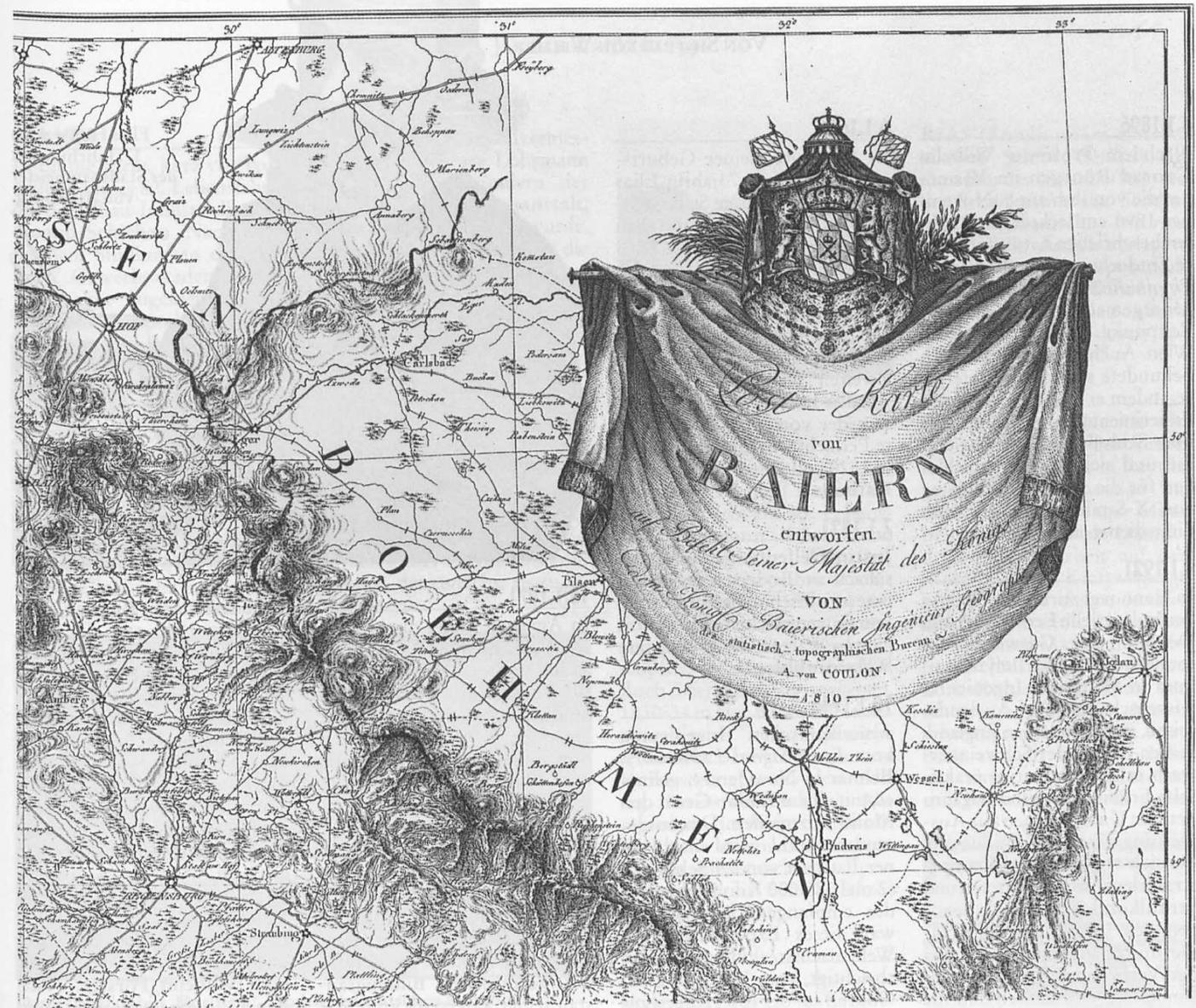
Bayern war im 19. Jahrhundert ein historisch, geographisch und politisch homogenes Land. Das war eine ideale Voraussetzung für die Erarbeitung thematisch orientierter Karten. Ihre Entwicklung wurde durch die herausragenden Arbeiten von Aloys Senefelder (1771–1834) geprägt, der auf dem Gebiet der Kartenlithographie seit 1796 führend war, durch die Gründung des Münchner topographischen Bureaus im Jahr 1801 und durch die Pionier-

leistungen von Alois von Coulon (1779–1855), Matthias Flurl (1756–1823), Johann Lamont (1805–1879), Johann Georg Mayr (1800–1864), Christian Gottlieb Reichard (1758–1837), Adrian von Riedl (1746–1809), Johann Baptist Seitz (1786–1850), August Volkert (1818 – gegen Ende des 19. Jahrhunderts), Johann Andreas Wagner (1797–1861) und durch weitere bayerische Kartenautoren.

Georg von Mayr (1841–1925), in den Jahren 1869 bis 1879 Präsident des Königlich Bayerischen Statistischen Bureaus in München, war seit den 1860er Jahren einer der führenden Theoretiker auf dem Gebiet der „thematischen Kartographie“.

In Bayern wurde damals nicht nur die kartographische Auswertung von Statistiken vorgenommen, die unter anderem der Entwicklung von statistischen oder Bevölkerungskarten diente, sondern es wurden auch synoptische Karten gestaltet, die im Dienst des Wetterdienstes standen oder politische, kirchlich-religiöse, archäologische, bodenkundliche, hypometrische, geophysikalische, phytogeographische und zoogeographische Sachverhalte darzustellen hatten. Hinzu kamen erste Wirtschafts-, Verkehrs-, Reise- und Wanderkarten sowie themenbezogene

Johann Franz Kohlbrenner: Geographische Mauth-Charte von dem Herzogthum der Obern Pfalz und der Landgrafschaft Leuchtenberg, Augsburg 1769 (unten).  
Alois von Coulon: Post-Karte von Bayern München 1810 (rechts).



Konvoluten beziehungsweise Atlanten.

Ausstellung und Katalog zeigen die kaum bekannte Geschichte der thematischen Kartographie in Bayern anhand ausgewählter Objekte. Eine vergleichbare Ausstellung wurde in Deutschland bislang nicht gezeigt. □

### DER AUTOR

Ivan Kupčik, geboren 1943, Dr. rer. nat., ist Geograph und Kartenhistoriker. Von 1971 bis 1979 hat er an der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften gearbeitet, seit 1980 ist er in München tätig, um Kartensammlungen – nicht zuletzt die des Deutschen Museums – zu erschließen.

### AUSSTELLUNG UND KATALOG

Die Ausstellung „Mappae Bavariae – Thematische Karten von Bayern bis 1900“ im Weißen Saal des Deutschen Museums zeigt bis zum 5. Februar 1996 aus der Kartensammlung des Deutschen Museums, aus der Bayerischen Staatsbibliothek und aus dem Bayerischen Hauptstaatsarchiv 80 ausgewählte Karten. Zu sehen sind wertvolle Originale aus dem 16. bis 19. Jahrhundert. Der begleitende Katalog im Verlag Anton H. Konrad, Weißenborn, beschreibt die themenorientierte Kartographie in Bayern bis etwa 1900 und gibt jede der ausgestellten und in Bayern hergestellten Karten mit ausführlicher Beschreibung wieder.

VON SIGFRID VON WEIHER

**4.1.1896**

Nachdem Professor **Wilhelm Conrad Röntgen** im Vormonat die von ihm am 8. November 1896 entdeckten **X-Strahlen** beschrieben hatte, wird diese Entdeckung in Berlin vor der *Physikalischen Gesellschaft* bekanntgemacht – zum gleichen Zeitpunkt übrigens auch in Wien. Auch Kaiser **Wilhelm II.** bekundete sein großes Interesse, indem er Röntgen zu einem Experimentalvortrag in das Berliner Schloß am 12. Januar einlud und sich danach entschieden für die zügige Einführung von X-Strahlen im Militärsanitätsdienst einsetzte.

**4.1.1921**

In Hannover stirbt fast 79-jährig der Industrielle **Ernst Körting**. Der Sohn eines Gaswerkdirektors studierte am Polytechnikum in Hannover Ingenieurwissenschaften. Auf Auslandsreisen, insbesondere in England, Italien und in der Schweiz, erwarb er sich vielseitige praktische Erfahrungen und begründete ein Unternehmen zur Auswertung eigener Erfindungen, die sich vor allem auf **Dampfstrahlelevatoren**, Injektoren und **Strahlkondensatoren** bezogen. Seit 1881 wurde sein Name durch Verbesserungen bei den **Verbrennungsmotoren** bekannt. Der VDI verlieh ihm für seine Arbeiten 1909 die Grashof-Gedenkmünze.

**5.1.1921**

Nach jahrelangen Bemühungen um eine wirtschaftliche Nutzung der bayerischen Wasserkraft gelang es dem Gründer des Deutschen Museums **Oskar von Miller** (1855–1934), die **Walchensee Aktiengesellschaft** zu gründen, die das Gefälle zwischen Kochel- und Walchensee nutzt und in drei Jahren jenes Hochdruckspeicherkraftwerk errichtet, das mit 100 000 Kilowatt das Herzstück der bayerischen Stromversorgung wird. Zur Entwicklung und Gestaltung der Elektrizitäts-Versorgung Bayerns entsteht am 5. 4. 1921 auch die **Bayernwerk AG**, die die Ringleitung realisiert, die Oskar von Miller für Bayern vorgeschlagen hatte.

**6.1.1646**

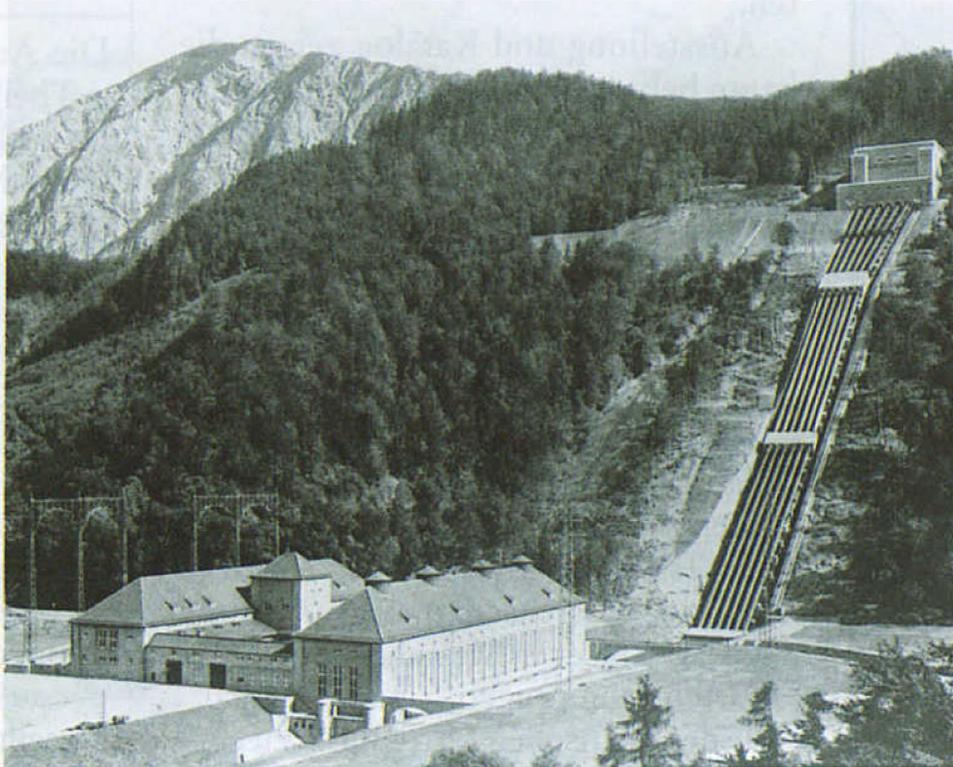
In Augsburg, seiner Geburtsstadt, stirbt fast 73-jährig **Elias Holl**, der langjährige Stadtwerkmeister. Noch heute kann man zahlreiche Zeugen seiner Bauwerke und Fassaden bewundern, die seine technische und architektonische Befähigung zeigen, wenngleich einiges davon nach den Luftkriegsschäden des Zweiten Weltkrieges erneuert werden mußte, so unter anderem der von Holl aufgestockte Perlachturm und das im Jahre 1620 vollendete **Augsburger Rathaus**.

**7.1.1821**

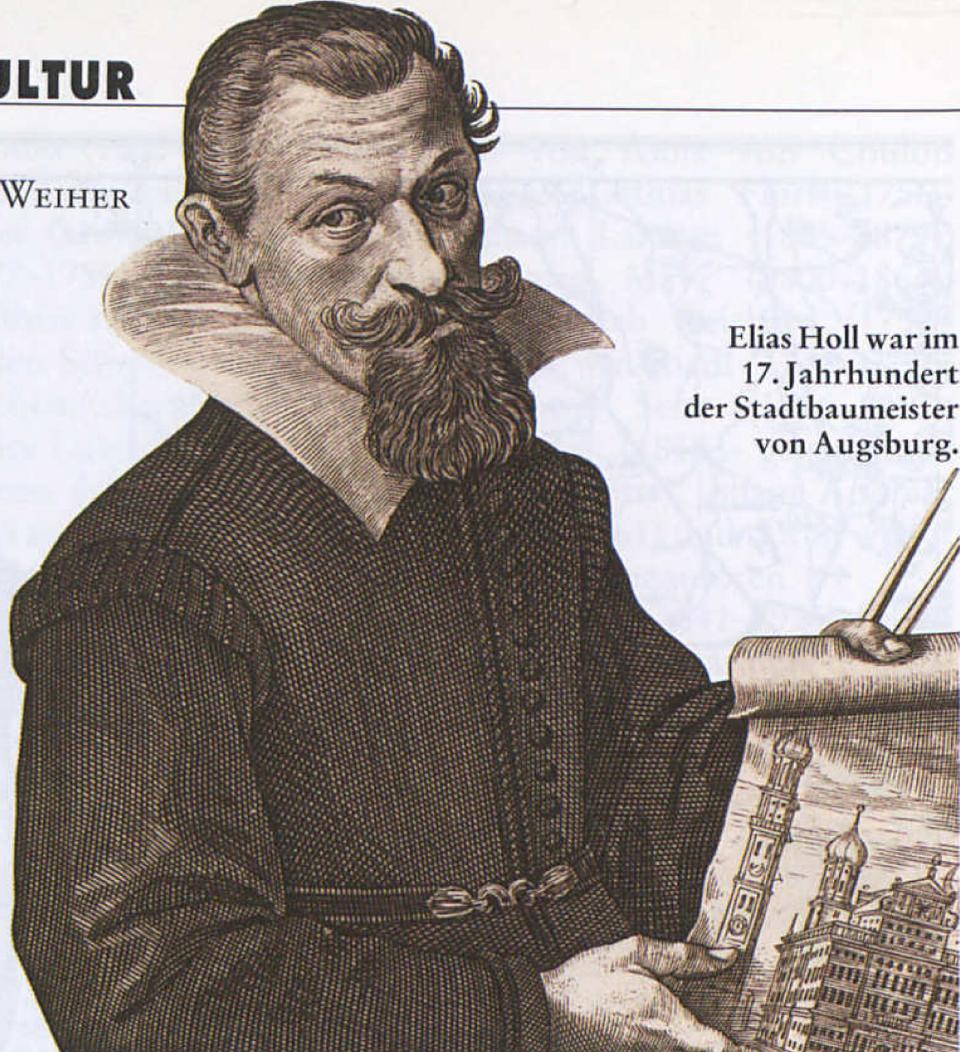
**Justin Helfenberger** in Rohrschach am Bodensee erhält ein österreichisches Patent auf die von ihm entwickelte Mühle mit glatten Walzen, die sogenannte **Walzenmühle**.

**10.1.1946**

Amerikanischen Ingenieuren vom *Evan Signal Laboratory*, Belmar in New Jersey, gelingt es, mit einem **Radar-Gerät den Mond anzupeilen**. Der ausgesandte Strahl wird nach einer Laufzeit von 2,4 Sekunden (2 mal 385 000 Kilometer) wieder empfangen. Bereits 1944 war dieses Experiment zwei Wehrmachtstechnikern, unbeabsichtigt, vom Bakenberg bei Göhren auf der Insel Rügen aus mit einem Funkmeßgerät von Telefunken gelungen.



Das von Oskar von Miller initiierte Walchensee-Kraftwerk um 1930.



Elias Holl war im 17. Jahrhundert der Stadtbaumeister von Augsburg.

**15.1.1971**

In Ägypten findet die offizielle Inbetriebnahme des **Assuan-Staudammes** statt, der unter führender Mitwirkung Rußlands geschaffen wurde. Die Staatschefs Ägyptens und der Sowjetunion, **Anwar As Sadat** und **Nikolai Podgorny** nehmen die Einweihung vor.

**17.1.1896**

In Hannover stirbt, fast 85-jährig, Professor **Moritz Christian Rühlmann**. Aus Dresdener Handwerkerkreisen stammend, entwickelte er sich an der Technischen Bildungsanstalt seiner Vaterstadt zum Mathematiker und Ingenieur. Im In- und Ausland erweiterte er

seine technische Bildung, promovierte 1840 zum Dr. phil. und erhielt sogleich den Ruf als Professor an die Polytechnische Schule in Hannover. Neben seiner Lehrtätigkeit auf den Gebieten **Technologie und Maschinenbau** war auch sein literarisches Schaffen bemerkenswert, besonders sein Standardwerk über die *Allgemeine Maschinenlehre*, das 1862–1875 erschien.

**18.1.1921**

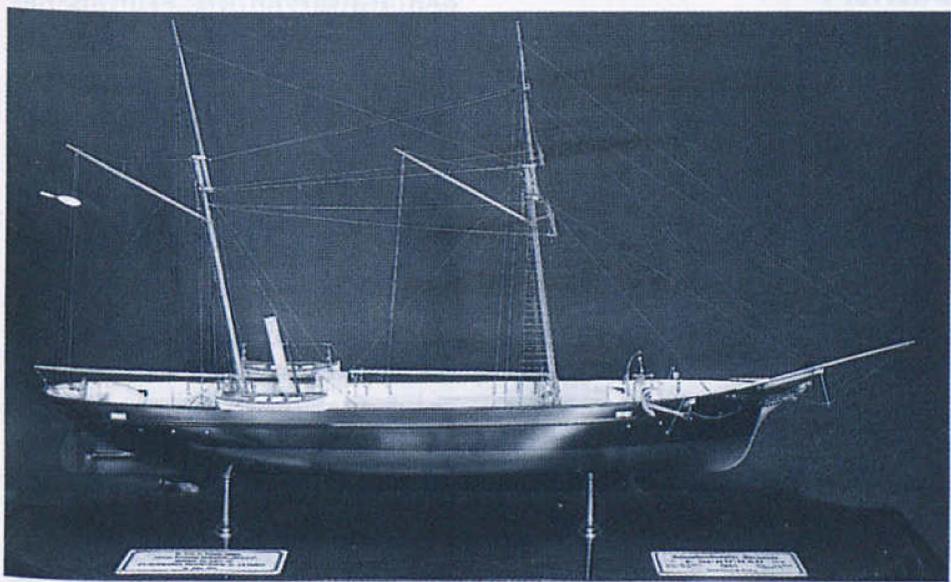
In Bornim bei Potsdam stirbt im 88. Lebensjahr der Astronom **Wilhelm Förster**. Nach seinen mathematischen und astronomischen Studien wurde er 1865 Direktor der **Berliner Sternwarte**, 1868 auch Leiter der Normaleichungs-Kommission. Zusammen mit Wilhelm Meyer gründete er 1888 das **Berliner Volksbildungs-Institut Urania**, die erste **Volks-Hochschule**, die auch eine eigene Sternwarte erhielt. Aus einem 1872 von Förster gemachten Vorschlag, ein Institut zur Förderung der Präzisionsmechanik zu gründen, entstand – unter Mitwirkung von **Werner Siemens** – 1887 die **Physikalisch-Technische Reichsanstalt**.

**22.1.1871**

Der Wiener Ingenieur **Theodor Obach** erhält ein österreichisches Patent auf seine **Drahtseil-Schwebbahn** mit Seil-Tragrollen und mit getrennten Seilen für Traglast und Zug.

**23.1.1896**

In Elbing stirbt, kurz vor Vollendung seines 82. Lebensjahres der Schiffbau-Industrielle **Ferdinand Schichau**. Nach technischem Studium an der Berliner Gewerbeakademie und praktischer Ingenieurarbeit gründete er 1837 in Elbing eine Maschinenbauanstalt, wenig später auch eine **Lokomotivfabrik** und eine **Schiffswerft**, die in Danzig einen Filialbetrieb erhielt. 1855 verließ bei Schichau Deutschlands erster Schraubendampfer *Borussia*, 1878 die erste Compound-Schiffsmaschine seine Werft. 1894 verlieh der **Verein Deutscher Ingenieure** Schichau die erste, in diesem Jahre gestiftete Grashof-Gedenkmünze.



Das Atlantikschiff „Borussia“, Modell im Deutschen Museum.

**29.1.1946**

Mit einem Festakt in der Staatsoper in Berlin wird die **Humboldt-Universität** Unter den Linden nach dem Zweiten Weltkrieg wiedereröffnet. Ihre Ersteröffnung geschah im Jahre 1810 durch **Wilhelm von Humboldt** (1767-1835), der ihr auch den ursprünglichen Namen „Friedrich Wilhelm Universität“ verliehen hatte. – Eine Woche später, am 5. 2. 1946, wurde auch die Universität in Leipzig wiedereröffnet.

**31.1.1796**

In Dresden wird **Wilhelm Gotthelf Lohrmann** geboren. Der Sohn eines Ziegelmeisters trat nach geodätischer Ausbildung in die Sächsische Landesvermessungsanstalt ein. 1823 wurde er Inspektor, 1840 Di-

rektor der Kameralvermessung. 1828 gehörte Lohrmann auch zu den Gründern der **Technischen Bildungsanstalt**, deren erster Leiter er wurde. Hieraus entwickelte sich die **Technische Universität Dresden**. Ebenfalls 1828 hatte Lohrmann die Leitung des Mathematisch-Physikalischen Salons im Dresdner Zwinger übernommen.

**1.2.1896**

In der Reichshauptstadt Berlin werden alle Straßen und Plätze, mit Ausnahme der Prachtstraßen Unter den Linden und der beengten Friedrichstraße, für den **Fahrrad-Verkehr** freigegeben, der zunächst als zu gefährlich galt.

**4.2.1796**

In Wien stirbt der Mönch **David Rutschmann** in seinem 70. Lebensjahr. Er war als Schwarzwälder Tischlergeselle 1754 in das Kloster Mariabrunn eingetreten, kam später in das Wiener Hofkloster, wo er sich aufgrund seiner technischen Fähigkeiten auch fachlich betätigen konnte. Er entwickelte komplizierte Uhrwerke und erfand dabei um 1762 das **Differentialgetriebe**. Die Bedeutung dieser Konstruktion wurde erst richtig erkannt, als **Carl Benz** um 1885 mit dem Bau eines Kraftwagens begann und dabei die Ideen Rutschmanns in die **Automobiltechnik** einführte, in der das Differential als Ausgleichsgetriebe für die gleichmäßige Kraftverteilung auf die Antriebsräder sorgt.



Pyramidengrabmal des Fürsten Pückler bei Cottbus.

**4.2.1871**

Auf seinem Schloß Branitz bei Cottbus stirbt im 86. Lebensjahr **Hermann Fürst von Pückler-Muskau**. Als hervorragender Gartenbau-Architekt, als Reisender, Offizier und Schriftsteller zählte er in seiner Zeit zu den geistreichsten Köpfen. In seinem originellen Buch *Briefe eines Verstorbenen*, 1830-34 in vier Bänden erschienen, finden sich zahlreiche technische Beobachtungen und Verbesserungen aus dem Alltag. Kurios war auch sein Abschied aus der Welt: Er ließ seine Leiche chemisch zersetzen und im selbsterrichteten Pyramidengrab im Schloßparksee beisetzen.

**7.2.1871**

In New York stirbt, kurz vor Vollendung seines 74. Lebensjahres, der Pianoforte-Industrielle **Heinrich Steinweg (Steinway)**. Als gelernter Tischler und Orgelbauer kam er nach Braunschweig, wo er die Herstellung von **Saiteninstrumenten** aufnahm. 1850 wanderte er nach Amerika aus, wohin ihn vier Söhne begleiteten. Während der Braunschweiger Betrieb unter Leitung eines Sohnes zunächst noch fortgeführt wurde, entstand 1853 in New York die neue Firma **Steinway & Sons**, die mit ihrem hervorragenden und stets fortentwickelten Pianoforte- und Flügelbau bald Weltruf erlangte.

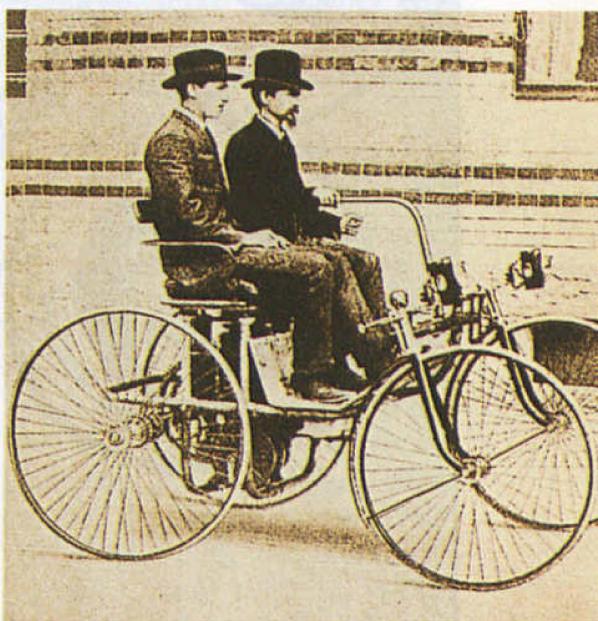
**7.2.1946**

Hervorgegangen aus einem Drahtfunk-Dienst im amerikanischen Sektor des besetzten Berlin (DIAS) mit Sender in der Kufsteiner Straße, entstand der

**RIAS** (Rundfunk im amerikanischen Sektor Berlins). Bis zum Bau der Mauer (1961) war der Schwerpunkt der Sendungen amerikanische Informationspolitik; danach verlagerte sich das Sendekonzept auf allgemeine kulturelle Sendungen, auch im Blick auf die politische Leitlinie „Wandel durch Annäherung“.

**9.2.1846**

In Heilbronn am Neckar wird **Wilhelm Maybach** geboren. Er erlernte bei Werner in Reutlingen den Maschinenbau und wurde später ein enger Mitarbeiter von **Gottlieb Daimler**, dessen Pionierarbeit auf dem Motoren- und Kraftwagengebiet er durch eigene kreative Beiträge wesentlich bereicherte. So erfand Maybach die **Kullissenschaltung**, den **Bienenkorb-Kühler** und das als Ventilator ausgebildete Motorschwungrad. 1912 ließ Maybach sich in Friedrichshafen mit einer eigenen **Motoren- und Kraftwagenfabrik** nieder.



Wilhelm Maybach (rechts) am Steuer seines Kraftwagens.

**14.2.1571**

In Florenz stirbt im 71. Lebensjahr der vielseitige Renaissance-Künstler **Benvenuto Cellini**. Ähnlich wie Leonardo da Vinci und Michelangelo verband sich mit seiner Lebensarbeit manch technisches Problem. Als Goldschmied und Emailleur, Stempelschneider, Münzmeister, Bildhauer und Erzgießer schuf er zahlreiche Meisterwerke.

## 16.2.1496

Der Ingenieur und Büchsenmeister **Philib Mönch** verfaßt eine **Bilderhandschrift** mit viel mechanischen Einrichtungen an Göpeln, Brunnen, Kranen und Brücken. Das Titelblatt zeigt auch die Person des Verfassers; die Schrift wurde in der Universitätsbibliothek in Heidelberg aufbewahrt, ist aber seit etwa 60 Jahren verschollen. Wer kennt den Verbleib?



Titelblatt der Bilderhandschrift von Philib Mönch, 16. Februar 1496.

## 15.2.1896

In den Kreisen Sagan und Grünberg wird Peußens erste **Elektrizitäts-Fernübertragung** (25 Kilometer) in Betrieb genommen. Die Spannung beträgt 10 000 Volt. Die Energie liefert ein von **Siemens & Halske** am Bober-Fluß errichtetes Wasserkraftwerk, das der Mühlenbesitzer Hermann Saalman in Auftrag gegeben hatte.

## 24.2.1796

In Ehningen bei Böblingen wird **Jakob Friedrich Kammerer** geboren. Zunächst hatte er das Siebmacher-Geschäft seines Vaters übernommen und sich später in der Hutmacherei gewerblich betätigt. Um 1832 nahm Kammerer die Herstellung von **Reib-Streichhölzern** auf, wie sie – zur gleichen Zeit oder wenig früher – in England bekannt wurden und durch

einen Bericht in Dingers *Polytechnischem Journal* auch deutsche Unternehmer inspirierten. Unter ihnen war jedenfalls auch Kammerer, der um 1836 in seinem Betrieb in Ludwigsburg mit 40 Arbeitern täglich 300 000 bis 400 000 Streichhölzchen fabrizierte, die zum größten Teil ins Ausland geliefert wurden. Erster Patentnehmer für Reibzündhölzer war

wohl im November 1832 **Samuel Jones** in England (britisches Patent Nr. 6335).

## 24.2.1821

In Potsdam wird **Karl Fink** geboren. Er bildete sich an der Berliner Gewerbeakademie zum Ingenieur und wurde Mitarbeiter und Teilhaber einer Maschinenfabrik. 1852 bis 1888 war er an der Berliner Gewerbeakademie beziehungsweise der daraus hervorgegangenen Technischen Hochschule Dozent. Bemerkenswerte Konstruktionen, so das System **drehbarer Leitschaufeln für Überdruck-Wasserturbinen**, machten ihn in der Fachwelt bekannt.

## 24.2.1871

In Freiberg in Sachsen stirbt im 70. Lebensjahr der Mathematiker und Ingenieur **Ludwig Weisbach**. Nach dem Besuch der Bergakademie Freiberg wurde er dort 1833 Dozent für angewandte Mathematik und für **Bergmaschinenlehre**. Hervorragende Lehrbücher aus seiner Feder und 1859 die Verleihung des Ehrendokortitels der Universität Leipzig gaben Veranlassung, daß der **Verein Deutscher Ingenieure** ihn 1860 zu seinem ersten Ehrenmitglied ernannte.

## 25.2.1846

In München wird **Joseph Rathgeber (jun.)** geboren. Als Sohn eines vielseitigen technischen Unternehmers, der bereits im frühen Eisenbahnzeitalter in München kreativ und auch wirtschaftlich erfolgreich war, hatte er 1865 beim Tod des Vaters die Leitung der **Waggonfabrik Rathgeber** übernommen. In den kritischen Jahren der Gründerzeit nahm er neue Arbeitsgebiete auf, so die Entwicklung und den Bau von Wohneinrichtungen, Glashäusern, Brauerei-Requisiten und vieles mehr, wodurch die Krise überwunden werden konnte. Auch nach seinem Tode 1903 konnte sich die Firma mit großen Werksanlagen in Moosach bei München als Familienbetrieb erfolgreich weiterentwickeln.

## 3.3.1871

In Wien stirbt im 75. Lebensjahr der aus Boppard am Rhein stammende Tischler und Stuhlfabrikant **Michael Thonet**. Um 1850 begann er mit seinem Bruder, nach eigenem patentierten Verfahren gebogene **Stühle, Rohrstühle und Sessel** zu fabrizieren, die sich rasch den Markt eroberten und stilistisch für viele Jahrzehnte die Sitzmöbelform prägten. Thonetsche Wiener Rohrstühle waren um die Jahrhundertwende ein Begriff.

## 4.3.1821

In Pützchen bei Bonn wird **Hermann Bleibtreu** geboren. Nach naturwissenschaftlichen Studien in Bonn und vielfältigen Einsätzen als Hüttenchemiker gehörte er um 1850 in Berlin zu den Mitarbeitern des preußischen Berggesetzes. Er zählt zu den Wegbereitern der **Portland-Zementindustrie** in Deutschland, insbesondere durch seine Gründung der ersten entsprechenden Unternehmung um 1855 in Züllchow bei Stettin. Durch seine Initiative nahm auch die rheinische **Braunkohlen-Brikettindustrie** 1873 bei Bonn ihren Anfang.

## 8.3.1796

In Paris wird **Bathelemy Prosper Infantin** geboren. Nach Studium an der *École Polytechnique* war er zunächst Kaufmann. 1833-1837 war er leitend bei der Nil-Regulierung tätig, bei der er den Plan für einen neuen **Suezkanal** erwog, den es in der Antike bereits gab. Die Fertigstellung des neuen Suezkanals, wie ihn sein Landsmann Ferdinand de Lesseps 1869 auf der Grundlage der Berechnungen von Negrelli vollendete, erlebte Infantin nicht mehr; er war 1864 gestorben.

## 12.3.1971

Bundesverkehrsminister **Georg Leber** und der **Siemens-Ingenieur Dieter von Sanden** führen auf der Versuchslinie der Bundespost zwischen Darmstadt und München ein erstes Fernseh-Gespräch. Dabei wird darauf hingewiesen, daß bereits 1936 zwischen Ber-

lin und Leipzig ein Bildtelefon beziehungsweise ein Fernsprechdienst aufgenommen worden war.

### 13.3.1821

In Magdeburg wird **Hermann Jacques Gruson** geboren. Nach technischer Grundausbildung und praktischer Arbeit bei *Borsig* in Berlin wurde er 1845 Maschinenmeister einer Eisenbahngesellschaft und 1851 Oberingenieur in der *Wöhler'schen Maschinenfabrik* in Berlin. 1855 gründete er in Magdeburg-Buckau eine kleine Schiffswerft mit Maschinenbauanstalt und Gießerei. Durch eigene hüttentechnische Verbesserungen gelangte er zu einem **Hartgußverfahren**, das sich im Eisenbahnwesen und auf einigen anderen Gebieten anwenden ließ. 1886 wurde das Grusonwerk in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, und diese gelangte 1893 in den Besitz der Firma *Krupp*.

### 15.3.1771

Der erste **Ingenieurclub** der Welt, die *Society of Civil Engineers*, veranstaltet unter Vorsitz von Thomas Yeaman und bei Teilnahme von **John Smeaton** (1724-1792) ihre erste Zusammenkunft. Ab 1830 wurde der Name des berühmten Ingenieurs dem Club vorangestellt, der nun *Smeatonian Society of Civil Engineers* lautete, im Unterschied zu der neu gegründeten Fach-Vereinigung, in der keine interessierten Laien Mitglied sein konnten.

### 17.3.1846

In seinem 62. Lebensjahr stirbt in Königsberg der Astronom **Friedrich Wilhelm Bessel**. Aus Liebe zur Geographie und zur Schiffahrtskunde und gefördert durch seine Bekanntschaft mit dem Astronom **H.W. Olbers** (1758-1840) wechselte der ursprüngliche Kaufmann seinen Beruf. Bessel ließ sich in Königsberg als **Astronom** nieder, wo er ab 1810 eine vorzügliche und mit modernsten optischen Geräten ausgerüstete Sternwarte übernahm. Bessel hat in seiner Wissenschaft bemerkenswerte Beobachtungen gemacht.

### 21.3.1846

Der belgische Instrumentenbauer **Adolphe Sax** (eigentlich Antoine Joseph), der seit 1842 in Paris lebt und sich mit der Entwicklung eines neuartigen Blasinstrumentes beschäftigt, erhält darauf ein französisches Patent. Dieses als **Saxophon** schnell in Mode kommende Instrument wird bald in sieben verschiedenen Größen geliefert und in der französischen Militärmusik eingeführt. Sax wurde ab 1857 Lehrer für sein neues Instrument am Pariser Konservatorium und gab eine Schule für das Spiel seiner Instrumente heraus. Neuen Auftrieb erhielt das Saxophon nach dem Ersten Weltkrieg mit dem Aufkommen der Jazz-Musik.

Original-Saxophone von 1870 bis 1880.



### 24.3.1896

Der Physiker **Alexander Stepanowitsch Popow** (1859-1906) in St. Petersburg, der bereits im Vorjahr mit funktchnischen Versuchen vor die Öffentlichkeit getreten war, hält einen Experimentalvortrag, bei dem er in Morse-Codierung den Namen **Heinrich Hertz** überträgt. Auch in Deutschland und England wird auf dem Gebiet der **drahtlosen Telegrafie** experimentiert.

### 30.3.1796

**Karl Friedrich Gauß** (1777-1855) der später berühmt gewordene Mathematiker und Astronom, entdeckt, noch nicht 18jährig, die **Theorie der Kreisteilung** und zeichnet ein Siebzehneck in einen Kreis ein.



René Descartes (1596-1650), Gemälde von Franz Hals (1581-1666).

### 31.3.1596

In Den Haag, Niederlande, wird **René Descartes (Cartesius)** geboren. Schüler eines Jesuitenkollegs, beschäftigte er sich früh mit **Philosophie und Naturwissenschaften**. 1637 erschien in Leiden sein Hauptwerk *Discours de la méthode*, gleichzeitig mit Abhandlungen über Dioptrik, Meteore und Geometrie. Die moderne Erkenntnistheorie ist ebenso von ihm angeregt worden wie die **analytische Geometrie**. Bemerkenswert ist seine Empfehlung und Begründung zur Schaffung eines **technischen Museums**, wie es jedoch erst im Zeitalter der Französischen Revolution realisiert wurde.

### 31.3.1946

Mit Sitz in Baden-Baden nimmt der von der französischen Militärregierung in Deutschland genehmigte **Südwestfunk** seinen Sendebetrieb auf. Mit Filialen in Mainz und Freiburg i. Br., bald auch mit weiteren Nebensendern, entwickelt sich die Sendergruppe zu einer nicht nur der Information, sondern auch der Kultur dienenden Ein-

richtung. Jetzt wird über eine Zusammenführung mit dem älteren Südfunk in Stuttgart nachgedacht.

### DER AUTOR

*Sigfrid von Weiher*, Dr. phil., geb. 1920, Technik- und Industriehistoriker, gründete 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 Ehrenmitglied des *Verbands Deutscher Ingenieure* und Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der *Georg Agricola-Gesellschaft*. Er veröffentlichte Aufsätze und Bücher zur Technik- und Industriegeschichte. Die Rubrik „Gedenktage technischer Kultur“ bearbeitet Sigfrid von Weiher seit 1983. – Anschrift: Leo-Graetz-Straße 9, 81379 München.

ZUSAMMENGESTELLT VON ROLF GUTMANN



Die goldene Sonnenkugel im Innenhof des Deutschen Museums ist Startpunkt des neuen Planetenweges, der die unvorstellbaren Dimensionen im Weltall in anschaulicher Weise nachvollziehen läßt. Die Uhr am Uhrturm gibt mehr an als nur die Tageszeit.

Die Radar-Antenne vom Typ „Würzburg Riese“ stammt aus der Pionierzeit der Radioastronomie. Die Antenne ist heute auf dem Freigelände des Deutschen Museums zu sehen.

Radioastronomie wurde nach 1945 zur Erforschung der Sonne verwendet.

Das Geschehen am Himmel hat Menschen von Beginn an fasziniert. Im Deutschen Museum ist zu sehen, was wir heute davon wissen.

## SONDERAUSSTELLUNG IN DER FLUGWERFT SCHLEISSHEIM: LUFTFAHRT IN POLEN

Eine Sonderausstellung des polnischen Luftfahrtmuseums in Krakau zeigt in der Flugwerft Schleißheim die Entwicklung der polnischen Luftfahrt.

Polen hat eine traditionsreiche Luftfahrtindustrie, deren Produkte international bekannt wurden. Dazu zählt das Sportflugzeug *R.W.D.9*, das 1934 den Europarundflug gewann. In der Nachkriegszeit stellte die polnische Luftfahrtindustrie, neben eigenen Entwürfen, auch eine große Anzahl sowjetischer Konstruktionen für die Warschauer Pakt-Staaten her. Zwei Flugzeuge dieser Produktion, *MIG 15* und *An-2* sind in der ständigen Ausstellung der Flugwerft vertreten.

Die Sonderausstellung umfaßt zahlreiche Flugmotoren, Flugzeugmodelle, Zeichnungen und Fotografien. Im Mittelpunkt steht das Segelflugzeug *IS-4 Jastrzab* (1951), das speziell für den Kunstflug entwickelt wurde.

Ergänzt wird die Ausstellung durch Gemälde der Künstler

## ZU FUSS VON DER SONNE BIS ZUM PLANETEN PLUTO

Seit Oktober gibt es eine neue Attraktion für Münchens Spaziergänger und für die Schulkindertage: einen „Planetenweg“, der über viereinhalb Kilometer durch die Isarauen führt. Die Reise beginnt im Innenhof des Deutschen Museums und führt bis zum Tierpark Hellabrunn. Der „Planetenweg“ soll eine Vorstellung von den riesigen Dimensionen unseres Sonnensystems vermitteln und zeigen, wie klein die Planeten darin sind.

Eine große Sonnenkugel im Museumshof und neun Planetenstationen – Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto – bilden das 4,57 Kilometer lange Modell des Planetensystems. In jeder Station sind ausführliche Informationen über den betreffenden Planeten, das gesamte Sonnensystem und die Wegführung zu finden. Die Größenverhältnisse und die Abstände zwi-

schen den Planeten sind maßstäblich genau: 1:1,29 Milliarden. Das heißt: Für einen Kilometer auf dem Planetenweg müssen im Weltall 1,29 Milliarden Kilometer zurückgelegt werden.

Von der Sonne im Museumshof bis zu Pluto am Tierpark benötigen Erwachsene ungefähr 5900 Schritte. Ein Schritt entspricht dabei etwa einer Million Kilometer im Weltall. Die „Reisegeschwindigkeit“ auf dem astronomischen Museumspfad entspricht dabei ungefähr dem Dreifachen der Lichtgeschwindigkeit.

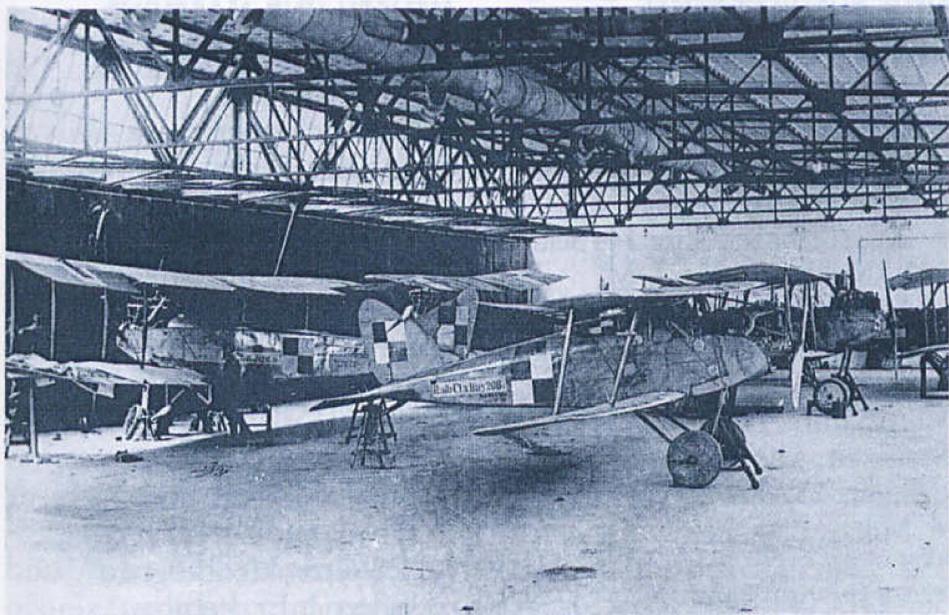
Der Planetenweg gehört zur Abteilung Astronomie des Deutschen Museums. Die Hauptausstellungen Astronomie befinden sich im 3., 4. und im 5. Obergeschoß des Museums: Eine aufwendig gestaltete Präsentation veranschaulicht auf 1100 Quadratmetern die interessantesten Bereiche der Astronomie und Astrophysik. Grundlagenwissen und aktuelle Forschungsergebnisse werden gleicherma-

ßen vermittelt. Im Zeiss-Planetarium kann ein naturgetreu nachgebildeter Sternenhimmel beobachtet werden. Das Sonnenteleskop erlaubt, direkt vom Museum aus die Sonnenscheibe mit den Sonnenflecken zu beobachten.

Am Uhrturm im Innenhof gibt eine Astronomische Uhr Tageszeit, Wochentag, Monat, Mondphase und die Stellung der Sonne im Tierkreis an. Auf der Turmrückseite zeigt eine Vertikalsonnenuhr die wahre Sonnenortszeit für München und die Stellung der Sonne im Tierkreis. Im Innenhof wiederum kann der Besucher auf einer „lebenden“ Sonnenuhr – gleich neben dem Sonnensymbol des Planetenweges – als stehende Person selbst Zeiger für die Sonnenuhr spielen.

Und schließlich ist auf dem Freigelände am Südende der Museumsinsel das Radioteleskop *Würzburg Riese* zu sehen, das einen Durchmesser von 7,5 Metern hat. Dieses Originalinstrument aus der Pionierzeit der





„Halberstadt“ CL II-Schlachtflugzeug bayerischer Produktion.

Pjotr Lopalewski und Pjotr Gorka, die ihre Arbeiten dem Thema Luftfahrt gewidmet haben. Die Ausstellung ist noch bis zum 14. Januar 1996 zu sehen.

Doch auch ohne eine Sonderausstellung: Die Flugwerft Schleißheim ist immer ein reizvolles Ausflugsziel.

### AUCH 1996 SEMINARE FÜR MUSEUMSFACHKRÄFTE ANDERER MUSEUM

Das Deutsche Museum bietet seit 1989 einwöchige Seminare an, die einen Blick hinter die Kulissen eines der größten technischen Museen der Welt erlauben. Zu den Schwerpunkten der

Seminare zählen Themen wie Management, Ausstellungsplanung, Text- und Grafikgestaltung, Inventarisierung und Dokumentation sowie Restaurierung und Konservierung.

Erfahrene Mitarbeiter des Hauses erläutern bei Führungen durch das Museum und seine Werkstätten sowie im Rahmen von Vorträgen die praktische Museumsarbeit. Gespräche und Diskussionsrunden sollen die Kommunikation unter den Kollegen fördern.

**Die Termine:** 5. bis 10. Mai – 22. bis 27. September (englischsprachig) – 24. bis 29. November.

**Die Kosten:** Die Kursgebühr beträgt 500,- DM (englischsprachiger Kurs 600,- DM); Übernachtung und Frühstück kosten 58,- DM pro Tag (zuzüglich 7 Prozent MwSt).

**Die Unterbringung:** Während des Seminars wohnen die Kursteilnehmer in einem kleinen Bildungshotel – dem Ker-

schensteiner Kolleg – im Gebäude des Deutschen Museums. Nach einem reichhaltigen Frühstücksbuffet können sie dem Seminarangebot folgen, anschließend entspannt ihren Eigenstudien nachgehen, ohne lange Gehwege in Kauf nehmen zu müssen. Das Mittagessen kann im museumseigenen Restaurant eingenommen werden.

Die Museumsinsel liegt im Zentrum Münchens, etwa 15 Gehminuten vom Rathaus entfernt, durch die Flußauen gut gegen den Verkehrslärm abgeschirmt.

In direkter Nachbarschaft des Museums befinden sich viele Sehenswürdigkeiten Münchens und eine große Anzahl von Theatern, Cafés, Restaurants und Biergärten.

**Informationen:** Deutsches Museum, Kerschensteiner Kolleg, Museumsinsel 1, 80538 München. – Ansprechpartnerin: Nina Hildisch, Tel.: 089/2179-294, Fax: 089/2179-324.

# Die BahnCard hat jetzt mehr drauf und auch mehr drin.

Unternehmen Zukunft  
Deutsche Bahn



Mit der BahnCard spart man ein Jahr die Hälfte des normalen Fahrpreises. Jetzt können Sie mit der BahnCard auch zahlen: mit der DB/Citibank VISA BahnCard als Kreditkarte und mit der DB/Citibank Electron BahnCard als Guthabekarte. Für alle, die auf die Zahlungsfunktion verzichten möchten, gibt es die BahnCard „pur“. Zur Sicherheit ist jetzt auf jeder BahnCard Ihr Foto. Und jede kostet nur 220 Mark (für Senioren, Junioren, Familien und Ehepartner 110 Mark), als BahnCard First 440 Mark (für Senioren, Junioren, Familien und Ehepartner 220 Mark). Nähere Informationen bei allen Fahrkartenausgaben und Reisebüros mit DB-Lizenz.

Januar · Februar · März 1996

Sonderausstellungen

- bis 7. Jan. Antoine Laurent Lavoisier, ein berühmter Chemiker in einer revolutionären Zeit
- bis 7. Jan. 1895 Paris – Bordeaux – Paris  
Automobilrennen vor 100 Jahren
- bis 7. Jan. Faszination Farbe – Farbstoffe aus Natur und Technik  
Ein blaues Wunder – Blaudruck in Europa und Japan  
Idee Farbe – Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft
- bis 5. Febr. MAPPÆ BAVARIÆ  
Thematische Karten von Bayern bis 1900
- bis 31. März Mensch und Maschine im Inneren der Erde  
35 großformatige Zeichnungen von Alfred Schmidt aus dem Steinkohlenbergbau des Ruhrgebiets

Flugwerft Schleißheim

Effnerstraße 18, D-85764 Oberschleißheim

- bis 14. Jan. Luftfahrt in Polen  
Geschichte der polnischen Luftfahrt
- bis Mitte Jan. Ein Weg zum Schnellflug –  
60 Jahre Messerschmitt Me 109

Kolloquiumsvorträge

16.30 Uhr, Filmsaal Bibliotheksbau, freier Eintritt

- 8. Jan. Intellektuelle Reparationen: Deutsche Wissenschaftler und Ingenieure in den USA und der Sowjetunion  
Burghard Ciesla, Berlin
- 22. Jan. Geschichte der Regelung und Automatisierung in der Verfahrenstechnik Prof. Dr.-Ing. C. Canavas, Hamburg
- 5. Febr. Deutsch-ungarische Beziehungen in Wissenschaft und Technik 1867 – 1914 Dr. Éva Vámos, Budapest
- 26. Febr. Erinnerungen eines Computer-Pioniers an ALGOL und dessen Wirkung im Gebiet der ehemaligen Ostblock-Staaten Prof. Dr.-Ing. N. Joachim Lehmann, Dresden

Orgelkonzerte und Sonntagsmatineen

Musikinstrumentensammlung, I. OG.

- 13. Januar 14.30 Uhr Orgelkonzert Solist: Prof. Friedemann Winkelhofer
- 14. Januar 11 Uhr Matinee: Iris Schöllhorn, Cembalo, Marion Johann, Blockflöte und Fred Flassig, Viola da gamba, spielen Musik des Hochbarock auf Originalinstrumenten
- 17. Januar 14.30 Uhr Orgelkonzert Solist: Alexander Schmid
- 10. Februar 14.30 Uhr Orgelkonzert Solist: Elmar Jahn
- 11. Februar 11 Uhr Matinee: Nicola Wiebe und Anikó Soltesz spielen Werke für Querflöte und Cembalo
- 14. Februar 14.30 Uhr Orgelkonzert Solistin: Anette Wende
- 9. März 14.30 Uhr Orgelkonzert Solist: Prof. Karl Maureen
- 10. März 11 Uhr Matinee: Bernard Brauchli, Clavichord. Das Clavichord im 18. Jahrhundert. Werke von J. S. Bach, C. Ph. E. Bach, W. A. Mozart und J. Haydn
- 13. März 14.30 Uhr Orgelkonzert Solist: Christian Brembeck

Wissenschaft für jedermann / Wintervorträge

Beginn 19 Uhr, Einlaß 18.30 Uhr, Ehrensaal, freier Eintritt

- 24. Jan. Die Jagd nach den Genen  
Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker, München
- 14. Febr. Dr. Ulf Merbold, Europäisches Astronautentrainingzentrum Köln
- 6. März Protonen gegen Krebs. Die Kernphysik im Dienste der Medizin. Prof. Dr. Jorrit de Boer, München

Frauen führen Frauen

bis 24. April mittwochs 10 Uhr

Deutsches Museum

Museumsinsel 1, D-80538 München, Telefon (089) 2 1791

NEUE PUBLIKATIONEN  
AUS DEM DEUTSCHEN MUSEUM

Vom Deutschen Museum wurden in letzter Zeit folgende Publikationen herausgegeben:

- Ausstellungsführer. 144 Seiten, 223 Abbildungen, 5,- DM.
- Neun Planeten und eine Sonne. 24 Seiten, 14 Abbildungen, 1,50 DM.
- Altamira. Höhlenmalerei der Steinzeit. 112 Seiten, 97 Abbildungen, 15,- DM.
- Milchstraße, Nebel, Galaxien. 192 Seiten, 51 Abbildungen, 35,- DM.
- Röntgenstrahlen. Entdeckung, Wirkung, Anwendung. 112 Seiten, 60 Abbildungen, 7,50 DM.
- Von Ellen und Füßen zu Atomuhren. SI-Einheiten. 112 Seiten, etwa 60 Abbildungen, 7,50 DM. Lieferbar ab Februar 1996.

In der Reihe „Technikgeschichte. Modelle und Rekonstruktionen“ erschienen:

- Der Edisonzähler. 64 Seiten, 23 Abbildungen, 9,- DM.
- Der Tretradkran. 40 Seiten, 37 Abbildungen, 9,- DM.
- Die Lichtbogenlampe. 40 Seiten, 33 Abbildungen, 9,- DM.
- Der Page-Motor. 40 Seiten, 23 Abbildungen, 9,- DM.

Alle genannten Publikationen sind beim Museumsladen des Deutschen Museums zu beziehen. Die Anschrift: Museumsladen im Deutschen Museum, Museumsinsel 1, 80538 München.

MENSCH UND MASCHINE  
IM INNEREN DER ERDE

Das Besucherbergwerk zählt zu den besonderen Attraktionen des Deutschen Museums. Es vermittelt in beeindruckender Weise die Technik und die Arbeitswelt des Bergbaus. Bereits bei der Eröffnung des Museums 1925 angelegt, besteht die Ausstellung heute aus den Teilen Erzbergbau, Tagebau, Kali- und Steinsalzbergbau und Kohlenbergbau. Die Bereiche „moderner Steinkohlenbergbau“ und „moderner Erzbergbau“ sind in den Jahren 1987 und 1988 hinzugekommen.

Das künstlerische Werk von Alfred Schmidt ist eine ideale Ergänzung des Bergwerks im Deutschen Museum. Schmidts Interesse an Bergleuten, die fortschreitende Krise des Bergbaus und deren Folgen ließen ihn seine Auffassung von künstlerischer Arbeit am Schwierigsten erproben: Er griff das Thema Bergbau und Bergleute auf und setzte sich der Wirklichkeit unter Tage aus. So entstand eine beeindruckende Sicht der Welt unter Tage, die über Tage nicht sichtbar ist.

In über 2000 Schichten „Kulturarbeit unter Tage“ (Schmidt) entstanden Zeichnungen, Aktionen und Projekte, die im Vorraum des Bergwerks (Erdgeschoß) bis 31. März 1996 zu sehen sind. □

Der Künstler Alfred Schmidt hat in jahrelanger Arbeit die Arbeitswelt von Bergleuten unter Tage nachgezeichnet. Seine Arbeiten sind noch bis zum 31. März 1996 im Erdgeschoß des Deutschen Museums zu sehen.

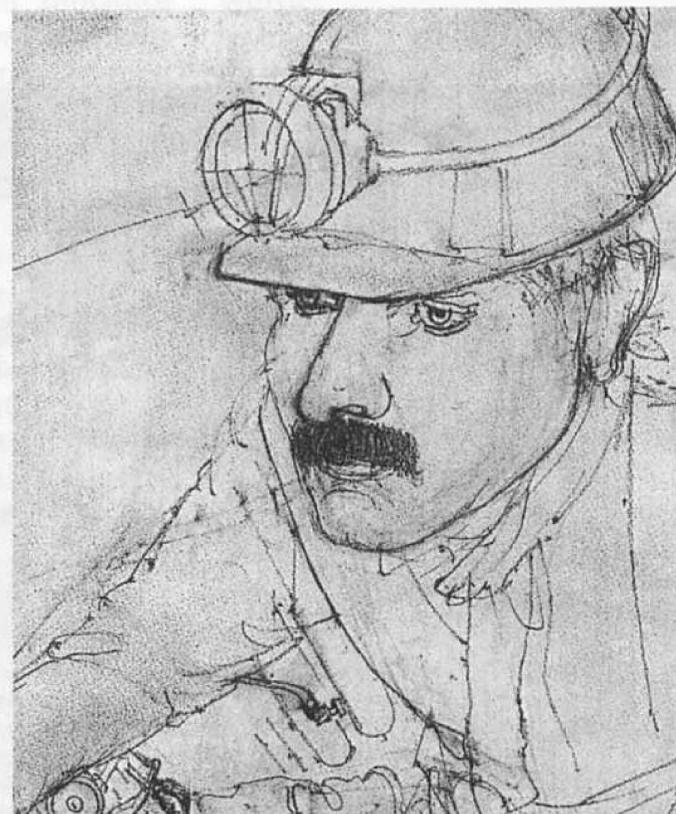


Foto: Deutsches Museum

# ORTLOS IN TELEPOLIS

## Die telematische Urbanisierung – Ein Originaltext aus dem Cyberspace

Sie hatten schon immer körper- und raumlos im Internet auf World-Wide-Web-Waves surfen wollen? Der hier wiedergegebene Text ist keine Satire. Er ist Originalzitat aus der Einladung zu „Ausstellung und Symposium über die interaktive und vernetzte Stadt Telepolis“, die das Goethe-Institut in Luxemburg veranstaltet hat. Wieder einmal kommt die Wirklichkeit der Satire zuvor.

**T**elepolis, die Stadt am Netz, ist die Vision und buchstäbliche Utopie einer auf digitale Medien und Computernetze, auf Kabel- und Satellitenverbindungen gestützten globalen Gesellschaft, einer neuen Lebenswelt, die sich im Datenraum eröffnet und allmählich besiedelt und eingerichtet wird.

Telepolis ist eine kaum überschaubare, vielgestaltige, immerfort sich erneuernde, explosionsartig wachsende und faszinierende Megastadt, die aus den alten Städten herauswächst und sich überall dort befindet, wo Schnittstellen einen Zugang zu ihr bieten. Nur der kann in sie eintreten, der über die technischen Mittel verfügt.

Noch ist Telepolis nur teilweise besiedelt, gibt es große Spielräume, die nicht besetzt und damit frei gestaltbar sind, ist sie ein virtueller Raum, der entdeckt und gleichzeitig erfunden wird. Telepolis verspricht größere individuelle Freiheiten, die Ablösung von den Restriktionen des Raums, die Möglichkeit neuartiger, noch nicht festgeschriebener Erfahrungs-, Handlungs- und Kommunikationsformen.

Aber sie ist keineswegs nur eine schöne, neue Welt. Es geht auch um Eroberung von Märkten, um die Sicherung von Macht, um die Kontrolle von Information, um neue Organisationsformen, die sich von der Verankerung im geographischen

Raum lösen. In Telepolis werden bislang weitgehend jenseits staatlicher Kontrolle die Spielregeln der Gesellschaft von morgen erprobt und festgelegt.

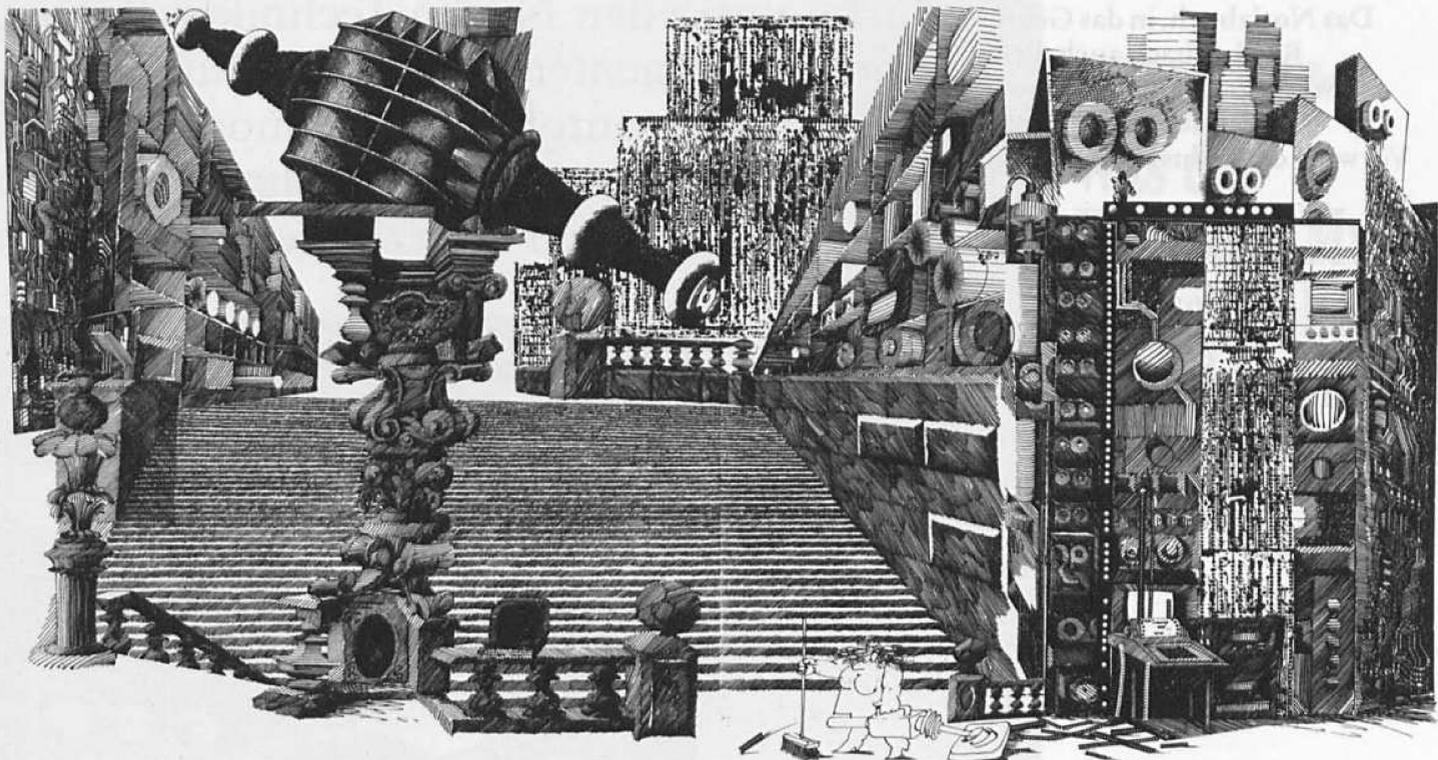
Gegenwärtig wird die Vernetzung in jeder Spielart propagiert und vorangetrieben. Dabei sein ist alles. Wer nicht angeschlossen ist, scheint schon verloren, vergessen, abgehängt zu sein, versinkt in die ausgegrenzten Bereiche der Informationsgesellschaft, die bestenfalls noch den Charakter von Reservaten besitzen,

ren und die Bedeutung von nationalen und regionalen Standorten mit allen darin implizierten politischen, ökonomischen, institutionellen und sozialen Strukturen infragestellen.

Besonders die Städte werden davon betroffen sein, die sich als einstige geopolitische Zentren und Knotenpunkte seit geraumer Zeit in einer Krise befinden. Mit ... Telepolis wird nicht nur die neue Lebenswelt im virtuellen Raum vorgestellt und diskutiert, es geht auch um die Schnittstel-

und vernetzte Stadt und zeigt an konkreten Beispielen, welche Bedeutung Telekommunikation jetzt und in naher Zukunft im sozialen Leben annehmen kann.

Mit großer Euphorie werden im Cyberspace virtuelle Räume eingerichtet. Immer mehr Funktionen, für die bisher die räumliche Nähe der Stadt notwendig war, wandern in die Netze aus. Es ist abzusehen, daß die wachsenden Möglichkeiten der computergestützten Telekommunikation unsere Lebensweise und Lebenswelt



Dieter Klama: Innenansicht der telematischen Stadt im virtuell-ortlosen Cyberspace.

während sich das Leben zunehmend mehr auf den Autobahnen, Plätzen und Städten des virtuellen Raums abspielt.

Das Zusammenwachsen und die Vernetzung aller Kommunikationstechnologien in der Arbeitswelt und der Freizeit wird alle Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens verändern. Der virtuelle und ortlose Raum der Datenströme eröffnet die Möglichkeit einer Tele-Existenz ...

Cyberspace, Dezentralisierung und Virtualisierung von Gemeinschaften, Organisationen und Institutionen greifen ineinander. Das wird zu tiefgreifenden geopolitischen Veränderungen füh-

len zwischen Mensch und Maschine, zwischen Geist und Information, zwischen realem und virtuellem Raum.

Telepolis befindet sich zwar im ortlosen Raum, ist aber gleichwohl im wirklichen Raum verankert.

Die verschiedenen traditionellen Funktionen der Stadt – Tor, Straße, City, Bildung und Wissenschaft, soziale Einrichtungen, Kunst, Produktion und Wohnen – dienen als Ausgangspunkte, um das Ineinandergreifen von realer und virtueller Welt zu zeigen und zu thematisieren.

So ist Telepolis mehr als nur eine Metapher für die interaktive

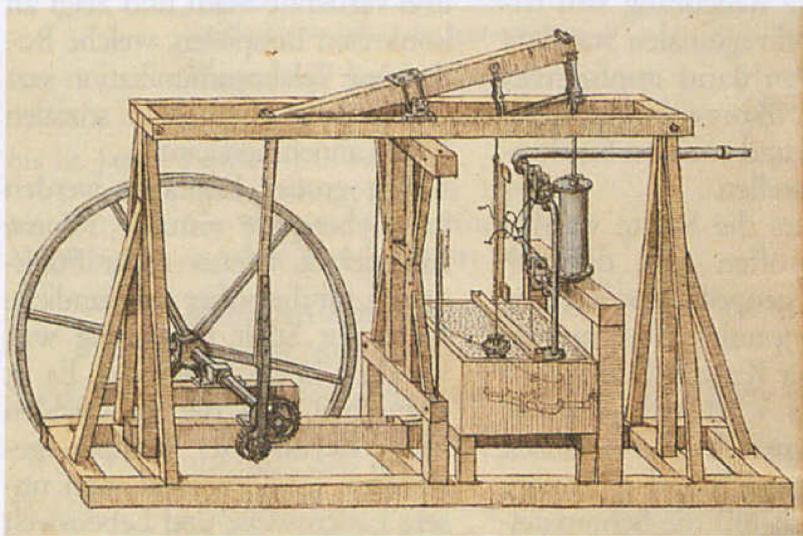
radikal verändern werden. Das wirkt sich besonders auf das Leben in den Städten aus, den Zentren und Entstehungsorten moderner Gesellschaften.

„Städte sind die Orte des kollektiven Gedächtnisses,“ sagt die Stadtforscherin Christine Boyer. Sie sind Orte, wo sich Macht, Reichtum, Wissen und Kreativität ... konzentrieren. Deshalb müssen sie, allen Todespropheten zum Trotz, unbedingt am Leben erhalten werden ...

Wie lassen sich ortlose Räume telematisch urbanisieren? Können Städte durch Informationstechnologie „intelligent“ werden?

[Etc., etc., etc ...] □

Im Jahr 1791 reiste Georg Reichenbach nach England, dem damaligen Eldorado des Maschinenbaus. Von Joseph Baader wurde er bei *Boulton & Watt* eingeführt, doch schon bald durfte er das Firmengelände nicht mehr betreten, weil er angeblich Industriespionage getrieben habe. Die Berichte über den Vorfall sind sehr unterschiedlich. □ 1896 wurde Schweinfurt mit der Gründung von *Fichtel & Sachs* zur Kugellagermetropole. Kugellager wurden, zu jener Zeit vor allem im Fahrradbau, zum Sinnbild müheloser Mobilität. □ Es



Das Notizbuch, in das Georg Reichenbach auch diese Wattsche Dampfmaschine zeichnete, führte zum Vorwurf der Industriespionage.

dürfte unter den Neuen Techniken derzeit keine prominentere Wortschöpfung geben als die „Datenautobahn“. Dennoch ist noch nicht ganz klar, wer auf ihr fahren wird, ob sich die erhofften Nutzungen realisieren lassen. □



Frühere Kugellagermontage bei den „Schweinfurter Präzisions-Kugellager-Werken Fichtel & Sachs“, die eine herausragende Bedeutung hatten.



In die „Datenautobahn“ soll nach dem Willen ihrer Schöpfer auch der kleinste informationstechnische Feldweg münden, der zu einem Einzelhaus führt.

IMPRESSUM

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums. 20. 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.

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

Gestaltung: Prof. Uwe Göbel, D-80803 München. Layout: Jorge Schmidt, München.

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, Wilhelmstraße 9, 80801 München, Postanschrift: Postfach 400340, 80703 München; Telefon: (089) 38189-602, Telefax: (089) 38189-599. – Zur Zeit gilt

Anzeigenpreisliste Nr. 12. Anzeigenschluß: 6 Wochen vor Erscheinen.

Lithographie: Scanlith, 85748 Garching.

Druck: Appl, 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.

Für Mitglieder der Georg Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissen-

schaften und der Technik e.V. ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten. Informationen bei der GAG-Geschäftsstelle: Am Bergbaumuseum 28, D-44791 Bochum (Tel. 02134-5187171140).

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

