B 9797

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums Verlag C. H. Beck, München 3/1996

VERKEHRSMUSEUM
Ein neues Museum für München

AUSSTELLUNG
Die drei großen Verkehrs-Ausstellungen in München

CHINA
Das Handels- und Schiffahrts-Museum in Quanzhou

FORSCHUNG
Verkehrs-Forschung am Deutschen Museum

WISSEN
Die Anfänge der Populärwissenschaft

DEUTSCHES MUSEUM MÜNCHEN BIBLIOTHEK

Fahrgemeinschaften

Mobilität ist Leben

Zusammen geht's besser: Pinguine „steigen zu", wenn eine Eisscholle in die passende Richtung driftet. Was die Natur vorlebt, können wir ideenreich auf unsere Welt übertragen. Unser Lebensstil ist geprägt von individueller Mobilität. Es ist unsere Aufgabe, sie verantwortlich zu sichern: eine technische und organisatorische, eine ökonomische und ökologische Herausforderung.

Unternehmen Mobilität

Reif für die Insel? Selbst dort, wo die Welt endet, hört Mobilität noch nicht auf.

In unseren Breiten können wir uns nicht von den Wellen treiben lassen. Allein in Deutschland reisen die Menschen täglich 140 Millionen mal im motorisierten Verkehr, werden tagtäglich drei Milliarden Personenkilometer bewältigt: das ist jeden Tag 80.000 mal rund um die Erde oder 10.000 mal täglich zum Mond. Und mehr als vier Fünftel dieser Leistung bewältigt das Automobil.

Verantwortlich handelnde Automobilfirmen arbeiten mit an der Bewältigung dieser Mobilität. Denn in der Fläche bleibt das Auto unschlagbar – aber je näher ans Zentrum, desto wichtiger wird der öffentliche Verkehr.

Kooperation von Automobilen mit Bussen und Bahnen ist vernünftig. Viele Menschen wissen das. BMW ergreift die Initiative – nicht erst seit heute. BMW Ideen zum Kooperativen Verkehrsmanagement greifen mittlerweile von München aus auch in Regensburg oder in Dresden.

Mobilität auf den Straßen ist auch eine Folge von Mobilität in den Köpfen. Wir sehen es als unsere Aufgabe an, sie zu fördern – wo immer es geht.

Wenn Sie mehr wissen möchten über das BMW Ideen-Management für einen besseren Verkehr, dann schreiben Sie uns: BMW AG, Abt. Information, Postfach 50 02 44, 80972 München.

BMW AG

INHALT

Zum Titelbild: Plakat der Deutschen Verkehrsausstellung 1953 in München.
Foto: Stadtmuseum München/Wolfgang Pulfer

EDITORIAL 4
Das „Neue Deutsche Museum“ *Wolf Peter Fehlhammer*
Ein Verkehrsmuseum für München

KULTUR UND TECHNIK RUNDSCHAU 6
Nachrichten zu technischer Kultur und Technikgeschichte *Christiane und Hans-Liudger Dienel*

VERKEHR I 10
Ein Verkehrsmuseum für München: Ideen zur Nutzung der denkmalgeschützten Hallen auf der Schwanthaler Höhe *Peter Frieß, Barbara Schmucki, Peter M. Steiner, Helmuth Trischler*

VERKEHR II 18
Drei Hallen – und viel Verkehr: Die drei großen historischen Münchner Verkehrsausstellungen *Gerdi Maierbacher-Legl*

VERKEHR III 26
Verkehrs-Geschichte(n): Historische Verkehrsforschung am Forschungsinstitut des Deutschen Museums *Hans-Liudger Dienel, Barbara Schmucki, Helmuth Trischler, Thomas Zeller*

BILDER AUS DER TECHNIKGESCHICHTE 36
Höhenflug *Matthias Knopp*
Wie es zur Europa-Rakete kam

CHINA 38
Wege des Handels, Wege des Wissens *Jobst Broelmann*
Das Schiffahrtsmuseum in Quanzhou

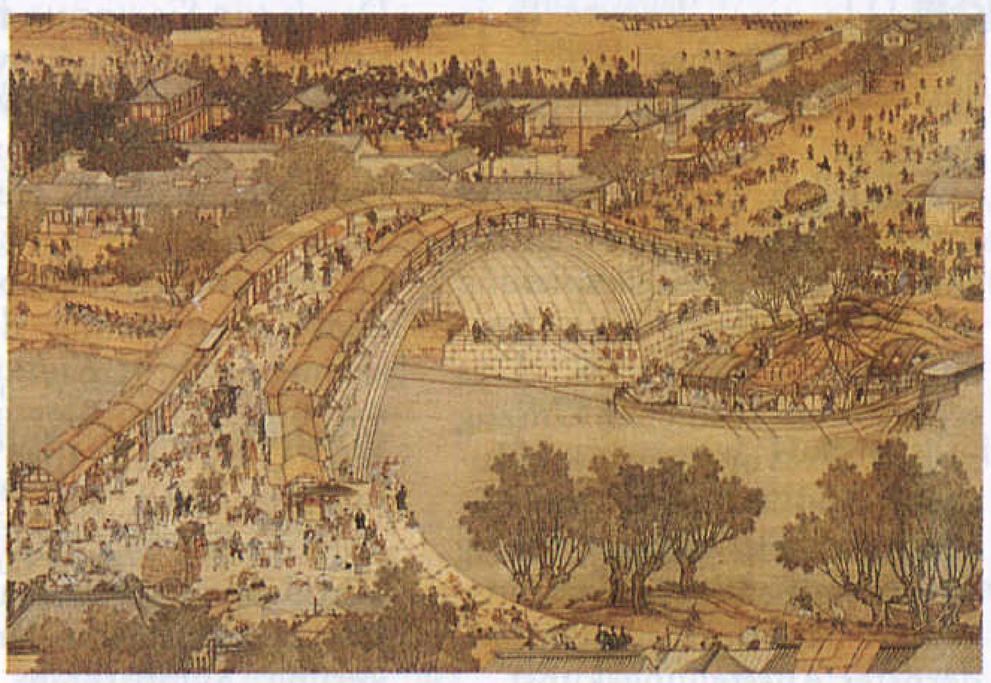
WISSENSCHAFTSGESCHICHTE 46
Reisen zum Mittelpunkt der Erde *Barbara Orland*
Jules Verne und die Anfänge populärwissenschaftlicher Darstellungen

GEDENKTAGE TECHNISCHER KULTUR 54
Daten zur Technikgeschichte *Sigfrid von Weiher*

DEUTSCHES MUSEUM 62
Nachrichten und Veranstaltungen *Rolf Gutmann*

SCHLUSSPUNKT 65
Mit Vollgas in die unberührte Natur *Dieter Beisel*
Oder: Auch für Konzerne ist der Kunde König

VORSCHAU/IMPRESSUM 66



WISSENSCHAFT. Im 19. Jahrhundert versuchten Wissenschaftler, allgemeinverständlich zu schreiben – so etwa Runge über Metalle –, griffen Romanciers, allen voran Jules Verne, wissenschaftliche Erkenntnisse auf. **SEITE 46**

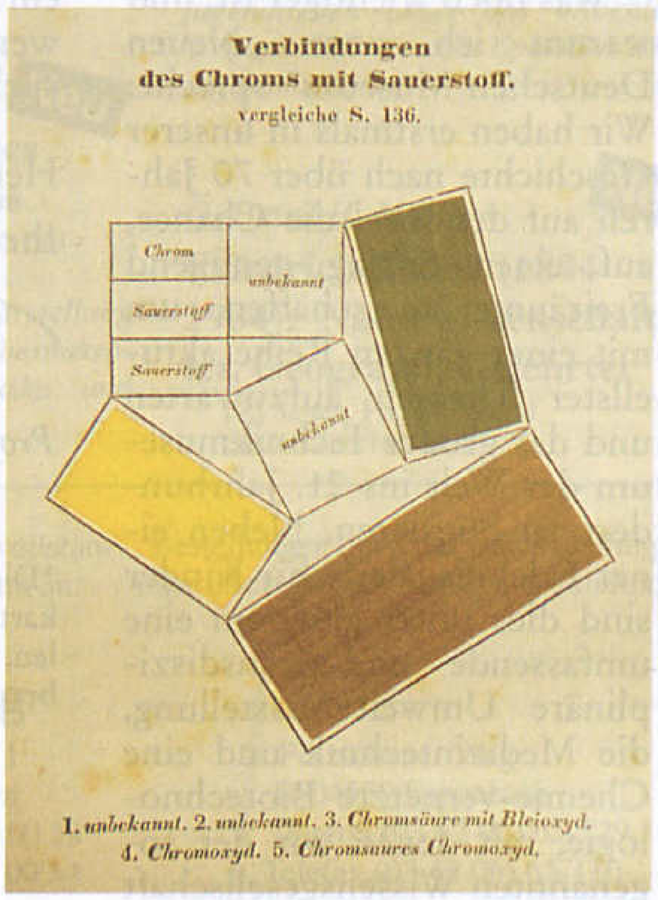


Abb.: F. Verbiest Foundation, Leuven (l.o.); aus: F. F. Runge, Technische Chemie der nützlichen Metalle für jedermann, Berlin 1838/39 (l.u.); digital media münchen (r.)

CHINA. Das Museum für Schiffahrt und Überseehandel in der südostchinesischen Stadt Quanzhou zeigt China als frühere Seefahrernation im Indischen Ozean bis hin nach Afrika und zum Mittelmeerraum. **SEITE 38**

VERKEHR. Auf der Münchner Theresienhöhe wird in den alten Messehallen ein neues Verkehrsmuseum entstehen, das zur Entlastung des Deutschen Museums beiträgt und ihm auf der Museumsinsel Raum für neue Themen gibt. **SEITE 10**

DAS „NEUE DEUTSCHE MUSEUM“

Ein Verkehrsmuseum auf der Schwanthaler Höh'

Man hat es in der letzten Zeit fast bis zum Überdruß hören können (was nichts, aber auch gar nichts an der Richtigkeit der Aussage ändert), daß das Deutsche Museum längst an seine räumlichen Grenzen gestoßen ist. Nichts geht mehr, die letzten Quadratmeter Ausstellungsfläche sind mehrfach verplant, die Depots platzen aus allen Nähten, die Konservatoren überlegen es sich dreimal, ob sie selbst einen wertvollen, lange gesuchten Sammlungsgegenstand noch aufnehmen sollen.

Kein Wunder: So privilegiert die Inselsituation inmitten der Isar und mitten in München ist, so unvermehrbar ist der Platz. An die 70 Jahre hat man hier an- und ausgebaut, da noch ein Geschoß aufgesetzt, dort eine Halle angefügt, immer bemüht, der schnellebigen Wissenschaft und Technik irgendwie auf den Fersen zu bleiben. Und so ist dieses in seiner wilden Stilemischung beinahe schon wieder schön zu nennende Monstrum entstanden, schwer zu beherrschen freilich von seinen Betreibern und eine ziemliche Zumutung für seine Besucher.

Jemand hat herausgefunden, daß die Führungslinie vorbei an den knapp 20 000 Ausstellungsstücken auf circa 50 000 Quadratmetern an die 17 Kilometer (!) lang ist, nicht eingerechnet die vielen Irrwege aufgrund eines mangelhaften Orientierungssystems. Nochmals wo aufzustocken, um die Wissenschaften und Technologien der 80er und 90er Jahre endlich ins Haus zu holen, verbietet sich also schon aus medizinischer wie natürlich museumspädagogischer Sicht.

Das hat man bereits in den vergangenen Jahren so gesehen und mit dem Aufbau von Außenstellen begonnen. Allerdings ist „Schleißheim“ nur halb fertig geworden und im Nu wieder vollgestellt gewesen, und „Bonn“ ist bei aller Wertschätzung des Erreichten „nur“ ein Kleinod (mit Betonung auf der ersten Silbe); beide Neugründungen stellen somit keine Problemlösungen in obigem Sinn dar.

Anders die drei denkmalgeschützten Messehallen auf der Schwanthaler Höh', die uns München im Erbbaurecht überlassen und der Freistaat laut Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 23. Mai 1996 mit „sattem Startkapital“ (*Münchner Merkur* vom 24. Mai 1996) für ein Verkehrsmuseum ausstatten will: Sie bedeuten schon ohne die zweckmäßig mitzunutzenden Nebengebäude gut und gerne einen Flächenzuwachs von über 20 Prozent und stehen, was Citylage und Verkehrsanbindung angeht, in nichts dem Stammhaus auf der Isarinsel nach.

Mit dieser für uns so phantastischen Entscheidung ist zunächst einmal die Gefahr gebannt, daß uns der aufstrebende Berliner Rivale, das Museum für Verkehr und Technik mit seinen Latifundien zwischen Potsdamer Platz und Anhalter Bahnhof, so bald ein- und überholt oder daß ein Blauwal aus Papiermaché – Traum der ortsansässigen Konkurrenz Naturkundliche Sammlungen – das Interieur der grandiosen Halle 7 ziert, statt eines ICE-Triebwagens, einer Montgolfière und eines Zeppelins – alle im Original, versteht sich.

Zu verdanken haben wir das einem „Häuflein“ mächtiger Verbündeter, die großartig und mit Herzblut für die Sache des Deutschen Museums gekämpft haben. Ich erinnere mich wie gestern an das „Go-in“ ins Bayerische Kultusministerium mit Professor Faltlhauser, damals gerade frischgebackener Staatssekretär im Bundesfinanzministerium, Professor Kaske in seiner Funktion als Vorsitzender des Verwaltungsrats des Deutschen Museums, Dr. von Kuenheim als dessen Kuratoriumsvorsitzendem, mit Ernst Michl, dem Vorsitzenden des Haushaltsausschusses des Bayerischen Landtags, und Dr. Wilhelm, dessen Kulturausschußvorsitzendem. Ich bin überzeugt, von diesem Augenblick an war auch Staatsminister Zehetmair ein Fan des neuen Museums! Und ein wirklicher Gegner war auch OB Ude nie – konnte er ja gar nicht sein als Absolvent des Oskar-von-Miller-Gymnasiums!

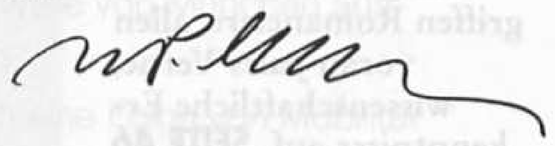
Natürlich werden wir jetzt sofort die Weichen stellen für eine schnelle erste Bespielung der Hallen gleich nach Auszug der Messe 1998. Uns schwebt ein festlicher Umzug à la 1925 vor von der Museumsinsel zur Theresienhöhe, und dort werden häufig wechselnde Supershows inszeniert nach allen Regeln modernster Ausstellungskunst.

Was noch wichtiger ist, und warum ich vom „Neuen Deutschen Museum“ spreche: Wir haben erstmals in unserer Geschichte nach über 70 Jahren auf der Insel die Chance, auf einen Schlag genügend Freiräume zu schaffen, um mit einer ganzen Reihe aktuellster Themen aufzuwarten und das größte Technikmuseum der Welt ins 21. Jahrhundert zu bugsieren. Neben einer Erlebnisgalerie für Kinder sind dies unter anderem eine umfassende und transdisziplinäre Umwelt-Ausstellung, die Medizintechnik und eine Chemie-vernetzte Biotechnologie, mit denen wir der sogenannten Wissensgesellschaft in ihrer komplexen Welt Orientierungshilfe zu geben hoffen, wenn es uns schon nicht gelingt, da und dort „Rückwege anzulegen aus der Entfremdung zwischen Mensch und Natur“ (W. Frühwald).

Wir wissen, daß wir uns damit Gewaltiges aufhalsen. Dabei ist die Personaldecke für die bisherigen Aufgaben schon zu knapp. Die staatlichen Mittel, so erfreulich sie sind, reichen hinten und vorne nicht, um die Projekte auszufinanzieren. Deshalb brauchen beide, das neue Deutsche Museum für Verkehr und das alte „Neue Deutsche Museum“ auf der Isarinsel Ihre Unterstützung! Am besten, Sie werden einfach Mitglied!* Damit tun Sie uns und sich einen Gefallen. Sich, weil Sie einen Riesen-Gegenwert bekommen in Form von freien Eintritten in allen „Deutschen Museen“ für die ganze Familie und so oft Sie wollen, einem freien Bezug der Museumszeitschrift *Kultur & Technik* und klasse Gewinnchancen. Uns, weil Ihre Unterschriften und Ihre Beiträge dokumentieren, daß unsere „Produkte“ gefallen und unsere Institution in der Bevölkerung Sympathien genießt, ein überzeugendes Argument, wenn wir uns auf Sponsorensuche begeben.

Herzlichst

Ihr



Prof. Dr. Wolf Peter Fehlhammer

*Diesem Heft liegt eine Anmeldekarte bei, die Sie lediglich auszufüllen, zu frankieren und abzuschicken brauchen.

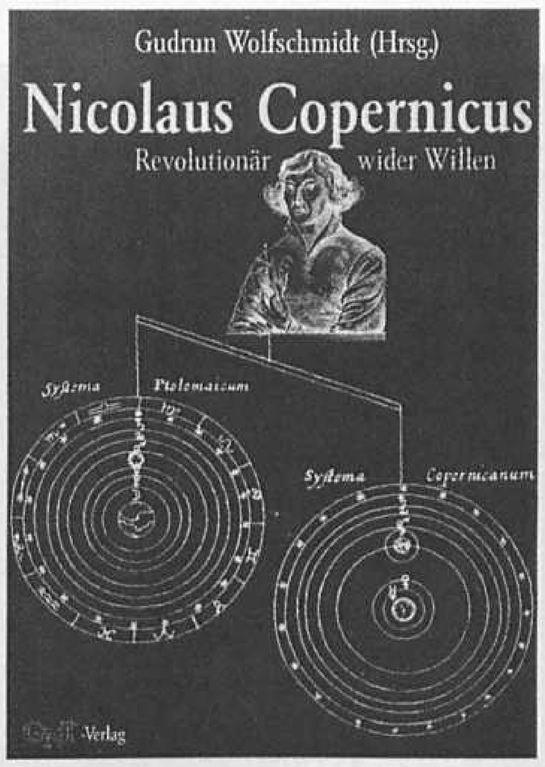
Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik

Christoph Meinel;
Monika Renneberg (Hg.):
Geschlechterverhältnisse in Medizin, Naturwissenschaft und Technik
ca. 350 Seiten, Abb., Gb., ca. 55,00 DM
ISBN 3-928186-31-0
(erscheint im September 1996)
34 Autorinnen und Autoren beleuchten die Bedeutung des Geschlechts in diesen typischen Männerdomänen. Die besonderen Schwierigkeiten von Wissenschaftlerinnen, Ärztinnen und Ingenieurinnen in Studium und Beruf werden ebenso behandelt wie das Bild der Frau als Hexe, Patientin oder als Objekt der Wissenschaft. Betrachtet werden u.a. exemplarische Lebensentwürfe, einzelne Disziplinen, Facetten der Geschlechterpolitik sowie die Historiographie selbst.

Christoph Meinel;
Peter Voswinckel (Hg.):
Medizin, Naturwissenschaft, Technik und Nationalsozialismus
Kontinuitäten und Diskontinuitäten
332 Seiten, Gb., 55,00 DM
ISBN 3-928186-24-8
Die Beiträge dieser Sammlung behandeln u. a. Institutionen, Disziplinen und Karrieren im »Dritten Reich«. Es zeigt sich, daß in Medizin, Naturwissenschaft und Technik aus verschiedenen Gründen den Zielen des Nationalsozialismus nur selten Widerstand entgegengesetzt wurde.

Dieter Hoffmann (Hg.):
Gustav Magnus und sein Haus
135 Seiten, viele Abb., 50,00 DM
ISBN 3-928186-26-4
Ein Sammelband über Leben und Werk von Gustav Magnus und über die wechselvolle Geschichte des Magnus-Hauses in Berlin.

Lin Qing:
Zur Frühgeschichte des Elektronenmikroskops
163 Seiten, 34 Abb., Pb., 35,00 DM
ISBN 3-928186-02-7
Die erste unparteiische Darstellung des Wettlaufs um das »Übermikroskop« zwischen Ernst Ruska und Ernst Brüche.



Gudrun Wolfschmidt (Hg.):
Nicolaus Copernicus
Revolutionär wider Willen
350 Seiten, Viele Abb., Pb., 39,80 DM
ISBN 3-928186-16-7
Kompetente Autoren stellen die copernicanische Wende – eine der größten Umwälzungen der Geistesgeschichte – von ihren antiken Wurzeln bis zu ihren heutigen Auswirkungen dar.

Max Caspar †:
Johannes Kepler
591 Seiten, 4 Abb., Gb., 75,00 DM
ISBN 3-928186-28-0
Die Neuauflage der klassischen Kepler-Biographie in Zusammenarbeit mit der Kepler-Gesellschaft, ergänzt um ein vollständiges Quellenverzeichnis.

Jürgen Teichmann:
Moment mal, Herr Galilei!
Eine Reise durch die Geschichte der Wissenschaft
264 Seiten, viele Abb., Gb., 28,80 DM
ISBN 3-928186-07-8
Von Galileis ersten Experimenten bis zur Spaltung der Atomkerne wird dem jugendlichen Leser das »Abenteuer Wissenschaft« in acht Episoden lebendig gemacht.

Gerhard H. Müller:
Friedrich Ratzel (1844-1904): Naturwissenschaftler, Geograph, Gelehrter
195 Seiten, Pb., 64,00 DM
ISBN 3-928186-10-8

Armin Hermann:
Weltreich der Physik
Von Galilei bis Heisenberg
390 Seiten, 30 Abb., Pb., 28,80 DM
ISBN 3-928186-04-3
Die spannend geschriebene Kulturgeschichte einer Wissenschaft, die zur Weltmacht wurde.

Armin Hermann:
Wie die Wissenschaft ihre Unschuld verlor
Macht und Mißbrauch der Forscher
271 Seiten, Gb., 16,00 DM
ISBN 3-928186-22-1
Wie die »Führerin in eine bessere Welt« Angst und Schrecken verbreitete: Eine glänzend geschriebene Auseinandersetzung mit der Wissenschaft des 20. Jahrhunderts.

Hans-Liudger Dienel:
Herrschaft über die Natur?
Naturvorstellungen deutscher Ingenieure 1871-1914
255 Seiten, 29 Abb., Pb., 25,00 DM
ISBN 3-928186-03-5
»In jedem Fall bietet Dienels Arbeit einen nützlichen Denkanstoß zu dem Thema ›Natur‹, das bisher im allgemeinen mehr Stoff zu Deklamationen als zu Diskussionen gab.« (Joachim Radkau)

Norbert Gilson:
Konzepte von Elektrizitätsversorgung und Elektrizitätswirtschaft
Zur Entstehung eines neuen Faches der Technikwissenschaften zwischen 1880 und 1945
475 Seiten, Abb., Gb., 120,00 DM
ISBN 3-98186-20-5
Der Autor untersucht die Entstehung der Elektrizitätswirtschaftslehre als Hochschulfach im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Durchdringung der technischen und ökonomischen Probleme und Legitimationsinteressen der Industrie.

Jürgen Ruby:
Maschinen für die Massenfertigung
Die Entwicklung der Drehautomaten bis zum Ende des 1. Weltkrieges
218 Seiten, 88 Abb., Gb., 60,00 DM
ISBN 3-928186-25-6
Ein faszinierendes Kapitel zur Ausweitung der industriellen Massenproduktion.

Volker Benad-Wagenhoff (Hg.):
Industrialisierung – Begriffe und Prozesse
Festschrift Akos Paulinyi zum 65. Geburtstag
264 Seiten, Abb., Pb., 35,00 DM
ISBN 3-928186-17-5
Die Aufsätze des Bandes versuchen, den Prozeß der »Industrialisierung« nachzuzeichnen und die verwendeten Begriffe zu präzisieren.

Klaus Plitzner (Hg.):
Technik · Politik · Identität
Funktionalisierung von Technik für die Ausbildung regionaler, sozialer und nationaler Selbstbilder in Österreich
217 Seiten, 31 Abb., Pb., 50,00 DM
ISBN 3-928186-27-2
Die Beiträge untersuchen die Rolle der Technik bei der Herausbildung regionaler und nationaler Identitäten in Österreich. Im Mittelpunkt stehen Großprojekte wie die Elektrifizierung Österreichs oder der Bau von Hochalpenstraßen.

Armin Hermann:
Erwin Sick – Der Erfinder und seine Firma
ca. 200 Seiten, 30 Abb., Gb., 28,80 DM
ISBN 3-928186-32-9
(erscheint im September 1996)
Eine Festschrift zum 50jährigen Jubiläum des weltweit führenden Herstellers von Lichtschranken.

Bitte fordern Sie unser vollständiges Verlagsprogramm an:

GNT-Verlag
Groß Ringmar 11
D-27211 Bassum
Telefon (0 42 41) 97 00 53
Telefax (0 42 41) 97 00 54

Bestellungen bei jeder Buchhandlung oder direkt bei der Verlagsauslieferung:

LKG
Pötzschauer Weg
D-04579 Espenhain
Telefon (03 42 06) 65-129
Telefax (03 42 06) 65-110

Von Christiane und Hans-Liudger Dienel

WIEDERENTDECKT: LEONARD SANDROCK ALS INDUSTRIEMALER

Leonard Sandrock (1867-1945) war einer der bedeutendsten Industriemaler. Doch der Berliner Künstler war jahrzehntelang in Vergessenheit geraten, aus der ihn jetzt eine Publikation von Dorothy von Hülsen entrissen hat.

Sandrock hat in seiner aktiven Schaffensperiode von 1894 bis 1939 viele Bilder verkauft, allerdings nur selten an Museen, sondern vor allem an Privatpersonen und Unternehmen. Nach seinem Tod gab es kaum Bilder von ihm in der Öffentlichkeit. Zwei Bilder im Deutschen Museum gehören zu den wenigen Ausnahmen.

Das änderte sich erst Anfang der 90er Jahre, als der Verdener Galerist Eduard Sabatier auf verschlungenen Wegen aus zwei Quellen rund 200 Sandrock-Gemälde übernahm und das Norddeutsche Landesmuseum daraufhin eine Ausstellung organisierte, für die Dorothy von Hülsen das Werkverzeichnis erstellte.

Sandrock kommt aus der Tradition der impressionistischen Freiluftmalerei. Auch seine 30 Gemälde aus der Stahlproduktion sind vermutlich alle vor Ort entstanden. Als „Maler der Arbeitsschönheit" wurde Sandrock vom Nationalsozialismus ideologisch vereinnahmt und nach 1945 abgelehnt. Doch Sandrocks Darstellungen des harten Arbeitsprozesses verbieten wohl diese platte Deutung, wie von Hülsen überzeugend herausarbeitet.

Das Buch enthält 350 Abbildungen und gibt einen umfassenden Überblick über Leonard Sandrocks Schaffen. Verlag der *Galerie Pro Art*, Verden 1996.

Leonard Sandrock: Arbeiter beim Farbspritzen. Aus dem Werkkatalog mit 350 Abbildungen.

CHARLOTTENGRAD – ODER: GOING EAST IM INTERNET

Seit dem Jahresbeginn 1996 erscheint unter dem Namen Charlottengrad eine russisch-deutsche elektronische Zeitung im Internet. Das technische Problem der Darstellung kyrillischer Schriftzeichen im Netzwerk konnte nach dem Beispiel vorhandener russischer Internet-Mailboxen relativ leicht gelöst werden. Verantwortet wird die Zeitung von zwei russischen Akademikern an der Technischen Universität Berlin, dem Mathematiker Professor Alexander Bobenko und seiner Frau Natalia.

Charlottengrad, so hießen die Westberliner Vorstadt Charlottenburg und die dort liegende Technische Hochschule in den 1920er Jahren unter den zahlreichen russischen Emigranten. Heute hat der Name durchaus wieder seinen Sinn, leben doch – mit steigender Tendenz – etwa 100000 Russen in Berlin. Russische Deutsche und russische Juden stellen dabei die größten Kontingente. Die Zahl der russisch-deutschen Unternehmen, Geschäfte und Lokale wächst gerade in Berlin schnell. Für den Start einer russisch-deutschen Kulturzeitschrift kann es kaum einen günstigeren Zeitpunkt geben.

Doch kann das Internet ein wirkliches Forum für Kontakte zwischen verschiedenen Kulturen sein? Die Redaktion ist davon überzeugt: Die Möglichkeit, die Zeitschrift umsonst zu beziehen und zu lesen, und die Möglichkeit, selbst interaktiv Informationen in der Zeitschrift zu plazieren, gäben der Internet-Zeitschrift entscheidende Startvorteile gegenüber den Printmedien. Ob die Bobenkos recht behalten, wird die Zukunft zeigen.

Einen Blick in die Zeitschrift kann man schon jetzt riskieren: www.kulturbox.de/charlottengrad. Die Zeitung publiziert dreisprachig: in russisch, deutsch und englisch.

IDEEN FÜR DIE ZUKUNFT DER BAHN GESUCHT

Die *Deutsche Bahn AG* schreibt erstmals einen Forschungspreis für die „Steigerung der Attraktivität des Systems Bahn" aus. Nachwuchswissenschaftler aus allen Disziplinen sind angesprochen: Kulturwissenschaftler, Ingenieure, Künstler und Ökonomen können Forschungsarbeiten einreichen, welche der Bahn die Zukunft weisen sollen. Der Forschungspreis ist mit bis zu 100 000,– DM dotiert. Preise und Stipendien können erworben werden für Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten sowie für andere wissenschaftliche Forschungsarbeiten.

Abb.: aus: Leonard Sandrock, Verlag der Galerie Pro Art, Verden 1996 (o.); Prof. Bobenko, Berlin (u.)

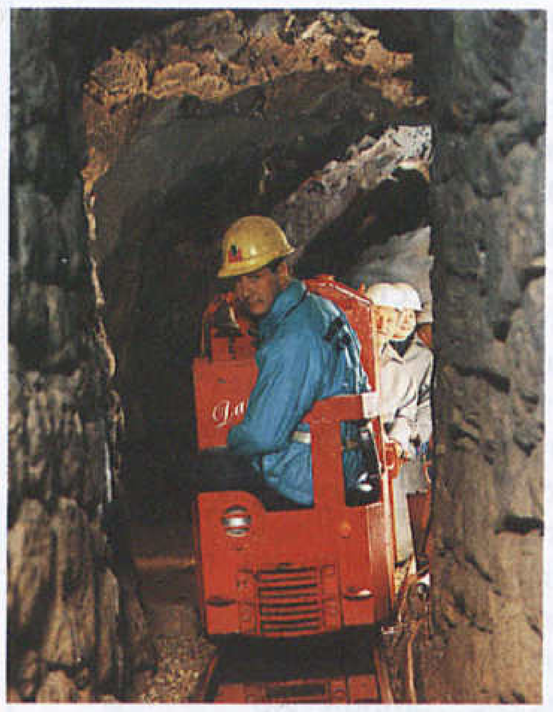
UNTERHALTSAME REISEN INS INNERE DER ÖSTERREICHISCHEN BERGE

Österreich ist ein bevorzugtes Reiseziel für deutsche Urlauber, die bereitwillig auf steilen Alpenpfaden schwitzen. Abkühlung versprechen unterhaltsame Touren in aufgelassene Bergwerke:

Im 16. Jahrhundert war die Tiroler Bergstadt Schwaz das wichtigste Silberbergwerk Europas und als solches immer wieder den Fuggern verpfändet. Zeitweilig war Schwaz nach Wien die zweitgrößte Stadt in Österreich und die größte Bergbaumetropole Mitteleuropas. Noch heute gibt es etwa 500 Kilometer Stollensystem im Schwazer Umland.

Seit einigen Jahren steht das alte Silberbergwerk Besuchern offen. Eine Grubenbahn bringt sie unter Tage. Die (ganzjährig stattfindende) Führung dauert zwei Stunden; zum Schutz gegen Schmutz und kühle Temperaturen werden an die Besucher Mäntel ausgegeben.

Bad Bleiberg in Kärnten, westlich von Villach, beherbergte mit dem Antonischacht das größte österreichische Blei-Zinkwerk. In den aufgelassenen Schächten wurde eine Wunderwelt im Berg, eine eher unterhaltsame als technikhistorisch aufschlußreiche *Terra Mystica* inszeniert. Touristen können hier bei feuchten 9 Grad Celsius den Stein des Glücks finden, Paracelsus und den Kräften der Natur



Im Silberbergwerk Schwaz

Das Thema „Alchemie“ im Antonischacht in Bad Bleiberg, Kärnten.

Abb.: Silberbergwerk Schwaz/Tirol (o.); TMB Terra Mystica, Bleiberg (u.)

begegnen, den Schutz der Heiligen Barbara spüren und hinter Zauberfelsen Zwerge entdecken.

Führungen finden von Palmsonntag bis 31. Oktober, für Gruppen auch ganzjährig statt. Die nahegelegene Perscha-Zeche ist zu einem Felsspielhaus umgestaltet.

RECYCLINGHÄUSER STATT BAUSCHUTT

In Dänemark, das bei der Wiederverwertung von Bauabfällen international vorangeht, müssen laut gesetzlichen Vorschriften bis zum Jahr 2000 60 Prozent aller Bauabfälle recycelt werden. Gegenwärtig machen Bauabfälle dort knapp 25 Prozent aller Abfälle aus. Bei Pilotdemontagen alter Häuser hat Professor Reutz vom deutsch-französischen *Institut für Umweltforschung* in Karlsruhe ermittelt, daß bei schonendem, selektiven Rückbau jeweils 90 Prozent der Baumaterialien verwertet werden können.

MITDENKEN! VEREINSBANK.

»Anlegen, zurücklehnen, verdienen?«
»Das Prinzip Kombi-Anlage.«

Der beste Gradmesser für die Qualität einer Geldanlage ist und bleibt die Wertentwicklung. Hier hat die Vereinsbank Kombi-Anlage herausragende Ergebnisse erzielt. Die Fachpresse ist begeistert – Börse Online lobt z.B., daß wir die »Wertentwicklung von einer unabhängigen Analysegesellschaft testieren« lassen (21/95) und stellt »die klare Preisstruktur« (14/95) heraus. Genaueres zu Prinzip und aktueller Performance in unseren Filialen oder sofort unter (0180) 23 21 232.

Vereinsbank

EINE VIERZIGBILLIONSTEL SEKUNDE: DIE ANTIMATERIE HAT NICHT VIEL ZEIT

Die jahrzehntealte Prognose über die Existenz von Antimaterie wurde im September 1995 von einer deutsch-italienischen Forschergruppe erstmalig experimentell bestätigt. Unter Federführung des Jülicher Physikers Walter Oelert erzeugten die Kernforscher am Speicherring LEAR des europäischen Kernforschungszentrums CERN in Genf insgesamt neun Anti-Wasserstoff-Atome, allerdings nur für eine vierzigbillionstel Sekunde.

Bei der Antimaterie sind die Protonen negativ (Antiprotonen) und die Elektronen positiv (Positronen) geladen. Den Physikern gelang nun erstmalig die Vereinigung eines Antiprotons mit einem Positron zu einem Anti-Wasserstoff-Atom.

Trotz der kleinen Menge und der kurzen Lebenszeit der Antimaterie heizte die Meldung sofort Spekulationen über technische Nutzungen, vor allem für neuartige Waffensysteme, an. Denn wenn Materie und Antimaterie zusammentreffen, vernichten sie sich gegenseitig und zerstrahlen zu großen Mengen Energie. Das Forschungszentrum Jülich mußte Anfragen über technologische Anwendungen und möglichen Mißbrauch mit einer Presseerklärung beschwichtigen: Die Produktion von Antimaterie über einzelne Atome hinaus liege jenseits der technischen Möglichkeiten.

Viele Physiker gehen aber nach dem Symmetriegesetz davon aus, daß es im Universum genauso viel Antimaterie wie Materie gibt, ohne sie jedoch bisher in der freien Wildbahn des Kosmos nachweisen zu können. Die Erzeugung von Antimaterie ist in der Tat spektakulär. Sie macht nun ihre Untersuchung möglich. Gelten die physikalischen Gesetze für Materie, etwa das Gravitationsgesetz, auch für Antimaterie? Ein vom Baum geschüttelter Apfel fliegt zur Erde, aber fällt der Antiapfel auch auf die Antierde?

In Jülich werden Fragen wie diese in Zukunft Konjunktur haben.

Das Team, dem die Herstellung von Antimaterie gelang (von links): Dr. Thomas Sefzick, Prof. Dr. Kurt Kilian, Dr. Rainer Geyer, Prof. Dr. Gerhard Baur, Dipl-Phys. Magnus Solke, Dr. Walter Oelert, Dr. Dieter Grzonka und Usama Seddik.

DER ELEKTRONIKSCHROTT MOBILISIERT FORSCHER UND ELEKTRONIKUNTERNEHMEN

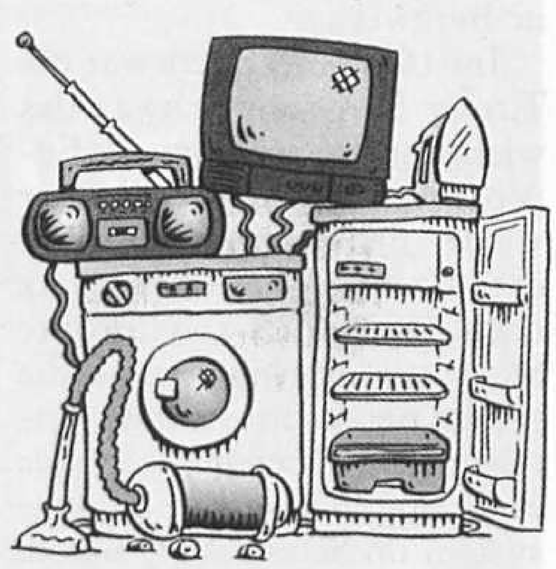
Der Elektro- und Elektronikschrott ist wegen der Ausstattung der Büros und der Haushalte mit Elektro(nik)-geräten ein weltweit wachsendes Umweltproblem. Durchschnittliche Familien besitzen heute mehrere Fernseher, dazu einen Videorecorder, einen Computer oder elektronisches Spielzeug, eine Musikanlage, einen Anrufbeantworter, Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Kühlschrank, Spülmaschine, Staubsauger und Trockner.

Der Umfang von Elektro- und Elektronikschrott steigt schnell. Waren es 1992 in Europa noch rund fünf Millionen Tonnen, werden für 1998 bereits sieben Millionen Tonnen veranschlagt. Die meisten elektrischen und elektronischen Geräte werden nicht weggeworfen, weil sie defekt, sondern weil sie unmodern geworden sind. So sind zum Beispiel fast alle ausrangierten Telefone in einwandfreiem Zustand, aber sie wurden durch Modelle mit einem anderen Design oder erweiterten Funktionen ersetzt.

Eisen und Stahl stehen gewichtsmäßig im Vordergrund, gefolgt von Kunststoffen. Bei Datenverarbeitungs- und Bürogeräten machen Nichteisenmetalle aber einen Anteil von über 20 Prozent am Gewicht aus. Das Wiederverwerten, Aufrüsten, Recyclen und Zerlegen von Elektro(nik)geräten ist ein sehr komplexer und komplizierter Prozeß. Mehrere Rücknahmesysteme sind an den komplexen Anforderungen gescheitert.

Doch die Hersteller akzeptieren inzwischen die Verantwortung für die umweltgerechte Entsorgung ihrer Produkte und finanzieren Vorhaben vom recyclinggerechten Konstruieren bis zur Rücknahme von Altgeräten. So betreibt der IBM-Konzern bereits seit 1993 bei Boston eine eigene Recyclinganlage für Elektro- und Elektronikgeräte mit einer Stundenleistung von 500 Kilogramm.

An den Technischen Universitäten ist das Recyclen von Elektro(nik)geräten eine wichtige Forschungsaufgabe. Der Sonderforschungsbereich 281 an der Technischen Universität Berlin, der im letzten Jahr seine Arbeit aufgenommen



hat, erforscht und entwickelt Demontagefabriken. In einem weiteren Forschungsschwerpunkt „Technologien der Mikroperipherik“ an der TUB gibt es eine Abteilung für die umweltgerechte Entsorgung oder Aufbereitung von Elektronikschrott. Noch umweltfreundlicher als die beste Aufbereitung ist natürlich die Wieder- und Weiterverwendung. Ein Nürnberger Kaufhaus bietet gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte an.

ERRATA

Durch technische Probleme sind in *Kultur & Technik* 2/1996 Fehler unterlaufen, für die wir um Entschuldigung bitten.

- Auf Seite 13 wurden die Bildunterschriften zu Watt und Boulton vertauscht.
- Auf Seite 65 erschienen statt des im Inhalt verzeichneten „Schlußpunkts“ die „Nachrichten aus dem Deutschen Museum“.

In der Rubrik „Gedenktage technischer Kultur“ in *Kultur & Technik* 1/1996. wurde unter dem Datum 31. 3. 1596 als Geburtsort von René Descartes Den Haag statt La Haye-Descartes in der Touraine, Frankreich, angegeben.

Abb.: Forschungszentrum Jülich GmbH (l.); aus: Warmer Bulletin 2/96 (r.)

ERSTES UND EINZIGES ERDÖLMUSEUM IN WIETZE

Sein 25jähriges Jubiläum kann das erste und einzige deutsche Erdölmuseum begehen. Es befindet sich in Wietze in Niedersachsen. Hier ging vor 75 Jahren der einzige Ölschacht Niedersachsens in Betrieb. Am Anfang des Jahrhunderts war das ohnehin gasarme Ölvorkommen in der Lüneburger Heide durch die unzähligen Bohrlöcher schon allzu „entgast". Im Spitzenjahr 1910 wurden mehr als 100 000 Tonnen Öl gefördert. Kurz darauf reichte der Druck nicht mehr für eine herkömmliche Förderung.

Als Ausweg wurde 1918 ein Schacht in den Heidesand getrieben, um unter Tage die Lagerstättenoberfläche zu vergrößern. Nach dem Abteufen auf 250 Meter wurden eine Hauptfördersohle bei 222 Metern und eine weitere bei 246 Metern aufgefahren.

Insgesamt wurden in Wietze 750 000 Tonnen Stickeröle, 200 000 Tonnen Öl durch Auswaschen des Sandes und 1,7 Millionen Tonnen aus Bohrlöchern gefördert.

Das Wietzer Erdölmuseum dokumentiert die Geschichte des Wietzer Teers seit dem 17. Jahrhundert und zeigt auf einem zwei Hektar großen Areal die Bohr- und Fördereinrichtungen der vergangenen 80 Jahre. Die Museumssaison dauert vom 1. April bis 31. Oktober, für Gruppen ist ein Besuch ganzjährig möglich. Anmeldungen unter Telefon (05146) 2888.

GAG-JAHRESTAGUNG 1996: NATURWISSENSCHAFTEN UND INDUSTRIE UM 1900

Die Jahrestagung der *Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik e.V.* (GAG) findet am 28. September 1996 in der Berliner Humboldt-Universität statt. Die Tagung steht unter dem Generalthema „Naturwissenschaften und Industrie um 1900". Vorgesehen sind die beiden Themenblöcke „Neue Horizonte in Physik und Chemie", moderiert von dem Marburger Wissenschaftshistoriker Fritz Krafft, und „Industrielle Anwendung von Naturwissenschaften", moderiert von Senator Herbert Gassert. Die Einzelthemen sind:

- *Prof. Dr. Armin Hermann*, Stuttgart: Umwälzungen durch die Quantentheorie;
- *Prof. Dr. Jürgen Renn*, Berlin: Von der klassischen Trägheit zur dynamischen Raumzeit: Einstein und Mach;
- *Dr. Michael Engel*, Berlin: Progressive und retardierende Tendenzen in der Chemie um 1900;
- *Dr. Dieter Hoffmann*, Berlin: Naturwissenschaft und Technik und die Berliner Wissenschaftslandschaft;
- *Prof. Dr. Wolfgang König*, Berlin: Die Anfänge der Elektrifizierung um die Jahrhundertwende;
- *Dr. Eberhard Zirngiebl*, Köln: Angewandte Elektrochemie;
- *Dr. Dieter Wagner*, Kelkheim: Entwicklung der Teerfarben-Industrie;
- *Dr. Ingunn Possehl*, Darmstadt: Anfänge der Pharma-Industrie;
- *Prof. Dr. Harald Metz*, Bikkenbach: Nutzung der Biotechnologie in der chemischen Industrie.

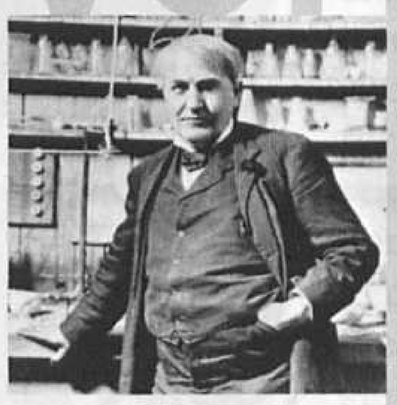
ADAM UND EVA GIBT ES NUR NOCH ALS MODELL

In den 70er Jahren waren die beiden kerntechnischen Versuchsanlagen ADAM II und EVA II die Flaggschiffe der Jülicher Hochtemperaturreaktorenentwicklung. Mitte der 80er Jahre wurden die Versuche eingestellt, im Sommer 94 ADAM und jetzt EVA abgerissen.

Bewundern kann man ein Modell des von Rudolf Schulten und seinen Mitarbeitern entwickelten Kugelhaufenreaktors, der ein Höchstmaß an Sicherheit und Wirtschaftlichkeit versprach, im wenige Kilometer entfernten Deutschen Museum Bonn.

Sein Schulbesuch war nach drei Monaten für alle Zeit beendet, mit 12 Jahren verkaufte er Zeitungen und Erfrischungen in einem Vorortzug, mit 22 erwarb er das erste seiner mehr als tausend Patente - eine elektrische Abstimmungsmaschine für Parlamente: Die Abgeordneten drückten auf ihren Plätzen den Ja- oder Nein-Knopf, und der Präsident konnte das Ergebnis ablesen. Kein Interesse in Washington! Die Parteien wollten ihre Chancen wahren, Abstimmungen zu verschleppen. Von da an erfand Edison nur noch das, wonach Bedarf bestand: die erste brauchbare Glühbirne, ein verbessertes Mikrofon fürs Telefon, den Kinofilm in seiner heutigen Form, den Phonographen. Dem Zufall war dabei nichts überlassen: Ein Team von Ingenieuren und Wissenschaftlern hatte von Edison den Auftrag, „alle zehn Tage eine kleine Sache, alle sechs Monate ein großes Ding zu erfinden". 1882 erbaute er in New York das erste öffentliche Elektrizitätswerk der Welt.

Vorbilder



Thomas Alva Edison (1847-1931)

Wer spürt, daß die Zeit nach der Glühbirne ruft, der stellt 6.000 Versuche mit möglichen Glühfäden an, bis der richtige gefunden ist, und damit erobert er die Welt. Witterung für das Machbare und das, was die Leute wollen - und unerbittliches Tüfteln, bis man es gefunden hat: Das war Edisons Erfolgsrezept. „Genie ist 99 Prozent Transpiration und 1 Prozent Inspiration", dieser Satz wird ihm zugeschrieben. Sich auf geniale Eingebungen zu verlassen, ist ein Risiko, das auch wir nicht eingehen wollen.

Innovative
Informationssysteme

s d & m
software design & management

Hamburg
Düsseldorf
Frankfurt
München

Der Münchner Marienplatz in den 30er Jahren mit einem Wagen der Linie 9.

Fahrgäste in einer Farman-Kabine, um 1920.

EIN VERKEHRSMUSEUM FÜR MÜNCHEN

Das Deutsche Museum plant eine Erweiterung in den drei denkmalgeschützten alten Messehallen von Gabriel von Seidl auf der Schwanthaler Höhe

Von Peter Friess, Barbara Schmucki, Peter M. Steiner und Helmuth Trischler

Das „Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik" ist nicht nur eines der ältesten Technikmuseen der Welt, es ist mit circa 55 000 Quadratmetern Ausstellungfläche auch eines der größten. In über 50 Fachabteilungen zeigt es Entwicklungen aus Naturwissenschaft und Technik von den Anfängen bis zur Gegenwart.

Halle 7 auf dem alten Messegelände soll dem Verkehr insgesamt und insbesondere dem Stadtverkehr gewidmet sein.

Das Konzept des Deutschen Museums stammt aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, in der es geplant wurde. 1925 zog das Museum zum jetzigen Standort auf der ehemaligen Kohleninsel in der Isar um. Durch beständige Erweiterung und Veränderung konnte es bis vor kurzem mit den sich immer mehr beschleunigenden Entwicklungen mithalten. Die Veränderungen betrafen sowohl die Bausubstanz, besonders in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg, in der umfangreiche Renovierungs- und Neubauarbeiten erforderlich waren, als auch die Inhalte, weil die periodische Erneuerung bestehender und der Aufbau neuer Abteilungen – so etwa der Abteilung Luft- und Raumfahrt – zur Arbeit eines Technikmuseums gehören. Doch die Expansionsmöglichkeiten sind auf einer Insel begrenzt. Auch die Depots des Deutschen Museums können wertvolle Stiftungen und Leihgaben inzwischen kaum mehr an- und aufnehmen.

Inzwischen ist unübersehbar, daß viele neu entstandene Wissenschafts- und Technikfelder im Deutschen Museum nicht vertreten sind. Dazu zählen unter anderem der expandierende Bereich der „Neuen Werkstoffe", die Nanotechnologien und Mikrosystemtechniken, die Biotechnologien und die Medizintechnik. Andere Bereiche, so etwa die Umwelttechnik, sind nicht ihrer gesellschaftlichen Bedeutung entsprechend dargestellt. Sofern das Deutsche Museum aber seinen Anspruch aufrecht erhalten will, ein Museum „von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik" zu sein, muß es diesen neuen Entwicklungen Rechnung tragen.

Notgedrungen – aber keineswegs ungerne – hat sich das Deutsche Museum schon vor Jahren entschlossen, einer Erweiterung, auch außerhalb der Münchner Stadtgrenzen, und sogar außerhalb Bayerns, zuzustimmen. Die Flugwerft Schleißheim auf dem Gelände des historischen Flugplatzes in Oberschleißheim im Norden Münchens war die erste „Kolonie", die das überfüllte Stammhaus auf der Isarinsel entlasten konnte. Die zweite „Kolonie", in der zukunftsorientierte Wege – beispielsweise durch die Aufnahme von Exponaten aus dem medizintech-

Abb.: digital media, München (r.o.); Deutsches Museum (3)

Deutsches Museum Bibliothek

nischen Bereich oder dem Grenzbereich zwischen Chemie und Biologie – realisiert werden, ist das Deutsche Museum Bonn, das im Wissenschaftszentrum eingerichtet und im November 1995 eröffnet wurde.

Mit einem „Verkehrsmuseum für München" auf der Schwanthaler Höhe wäre das Deutsche Museum in der Lage, mehrere Probleme gleichzeitig zu lösen:

- Es wird sich weiterhin vor allem in der Stadt München engagieren und seinem Ruf als weltbekannte Attraktion und als meistbesuchtes Museum Deutschlands gerecht werden können.
- Es wird auch in Zukunft seinen Gründungsauftrag erfüllen können, weil es den erforderlichen Raum für neue, bislang nicht berücksichtigte Wissenschafts- und Technikdisziplinen erhält, wenn Exponate von der Isarinsel in die ehemaligen Messehallen verlagert werden können.
- Es wird auf der Schwanthaler Höhe das immer wichtiger werdende Thema Verkehr in einer Weise neuartig und weitgefächert darstellen können, wie das bisher nicht möglich war. Die Exponate dazu stammen aus dem eigenen Hause; sie werden durch vielfältige Angebote verschiedener Institutionen ergänzt. Die wissenschaftliche Kompetenz ist dadurch gewährleistet, daß das zum Museum gehörige Forschungsinstitut – mit Fördergeldern unter anderem der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* (DFG) – den Forschungsschwerpunkt „Geschichte und Gegenwart von Verkehrssystemen" hat (siehe hierzu den Beitrag ab Seite 26).

Wenn das Deutsche Museum in den alten Messehallen 3, 5 und 7 auf der Schwanthaler Höhe ein Verkehrsmuseum einrichten will, kann es historischen Boden nutzen: Schon 1925 und 1953 fanden hier *Deutsche Verkehrsausstellungen* statt, und 1965 war auf dem Münchner Messegelände mit der *Internationalen Verkehrsausstellung* die erste Weltausstellung des Verkehrs zu sehen (siehe hierzu den Beitrag ab Seite 18).

Verkehrsmuseen gehören weltweit zu den bestbesuchten Museen. Sie faszinieren die Besucher mit imposanten Objekten. Doch die meisten Museen dieser Art beschränken sich auf die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Transportmittel. Das Münchner Verkehrsmuseum will neue Wege gehen. Erstmalig können hier die Geschichte des Reisens und der Mobilität, die Zunahme des Verkehrs und die Vielfalt heutiger Verkehrsformen präsentiert werden.

Verkehr wird in einer solchen Ausstellung zugleich als technisches System und als kulturelle Verhaltensform begriffen und dargestellt. Der Besucher des Verkehrsmuseums soll eine Vorstellung davon bekommen, was Verkehrswege und Verkehrsmittel für das Funktionieren der Städte, der Länder, eines Staates und einer Gesellschaft bedeuten. Die Wissensvermittlung soll unterhaltsam sein und gerade dadurch Verständnis für das technische System „Verkehr" und die mit ihm verbundenen Probleme wecken.

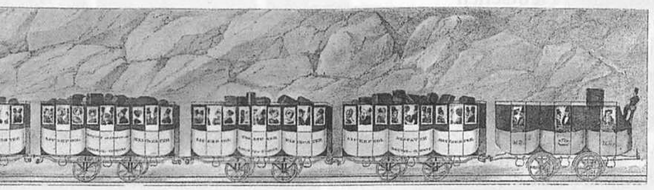
DIE EXPONATE SIND SCHON VORHANDEN

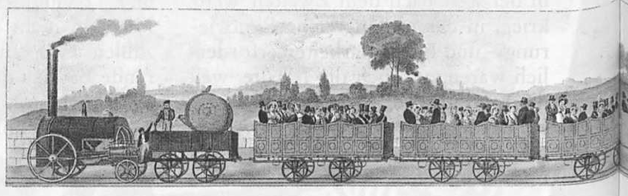
Mit der Einrichtung eines Verkehrsmuseums auf der Schwanthaler Höhe kann das Deutsche Museum auf der Museumsinsel Raum für notwendig gewordene, zeitgemäße Erweiterungen schaffen – beispielsweise im Bereich Neue Werkstoffe oder Biotechnologie und Medizintechnik.

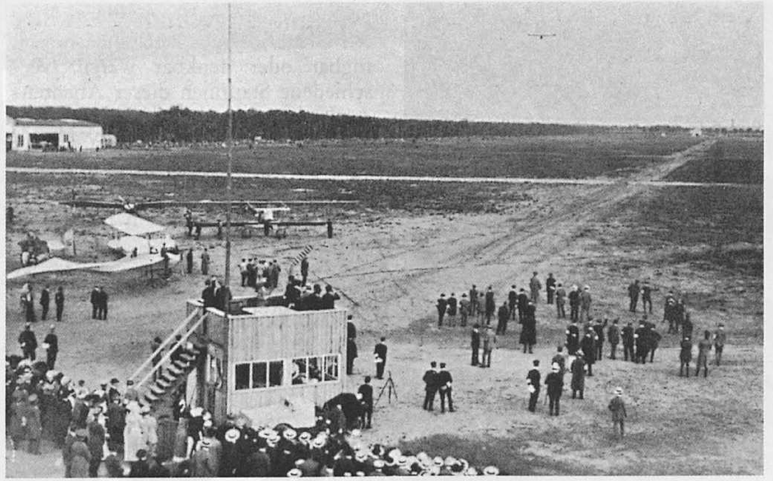
Das Verkehrsmuseum kann mit einem festen Grundbestand an großen Exponaten ausgestattet werden: Lokomotiven auf Schienen, Feuerwehrfahrzeuge mit ausgefahrenen Leitern, Flugzeuge unter dem Dach, Autos auf der Straße und Schiffe mit Tiefgang. Höhe und Weite der architektonisch grandiosen Hallen werden so voll genutzt. Jedes Exponat wird in seinem kulturhistorischen Rahmen gezeigt, nicht – wie bislang – vornehmlich als Stufe einer technischen Entwicklungsreihe .

Verkehr ist eine der wichtigsten Grundlagen menschlichen Zusammenlebens. Die wirtschaftliche, kulturelle, soziale und gesellschaftspolitische Entwicklung des Verkehrs ist eng mit den historischen Herrschaftsformen verknüpft: Die Enge einer Stammesgesellschaft ist so sehr mit der ihr eigenen Nachrichtenübertragung von Mund zu Ohr, durch Trommeln oder über Trampelpfade verbunden, wie umgekehrt eine moderne Industriegesellschaft von raumübergreifenden Techniken der Nachrichtenübertragung, von neuen Verkehrsmitteln und von der Organisation des Verkehrs abhängig ist. Sie verbinden sich zu einem System von miteinander konkurrierenden und sich wechselseitig ergänzenden Teilkomponenten. Vor allem Geschwindigkeit spielt dabei eine entscheidende Rolle: Gegenwärtig werden die „Daten-Autobahn" (*communication highway*) oder die Video-Konferenz als die Verständigungsmittel der Zukunft proklamiert.

Die Raumüberwindung zu verbessern, ist Merkmal der Zivilisationsentwicklung und Voraussetzung eines intensiven Austausches zwischen Kulturen. Das neue Verkehrsmuseum soll nicht mehr nur Schauraum von mehr oder weniger kuriosen Verkehrsmitteln sein: Verkehrsfahrzeuge und Verkehrstechnik des Straßen-, Schienen-, Schiffs- und Luftverkehrs allein sind nur ein kleiner Ausschnitt aus der umfassenden kulturellen und politischen Bedeutung von „Verkehr". Im Verkehr überwinden nicht nur Personen und Güter den Raum, sondern – und das wird in der Gegenwart immer wichtiger – auch Nachrichten und Energie. Ein Verkehrsmuseum der Gegenwart muß daher auch zum Datentransport wie







Der Flugplatz Berlin-Johannisthal, um 1912, war einer der ersten Flugplätze in Deutschland.

zur Energieübermittlung, muß zum politisch-historischen Kontext ebenso wie zur ökologischen Thematik Stellung nehmen.

Die Vielfalt der Bedeutungen von „Verkehr" und das Zusammenwirken der einzelnen Transportmittel im Gesamtsystem Verkehr werden bisher noch in keinem Museum der Welt auch nur im Ansatz gezeigt. Das Deutsche Museum geht bei dem neuen Verkehrsmuseum von der grundsätzlichen Fragestellung aus, was „Verkehr" überhaupt ist und bedeutet.

Verkehr ist Binnen-, Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr – nach seinem Zweck Berufs-, Ausbildungs- und Geschäftsverkehr, Einkaufs-, Begleit-, Individual-, Freizeit- und Urlaubsverkehr. Verkehr ist Reisen: Reisen ins Ungewisse, Reisen im Dienst einer Sache, Reisen ins Blaue, Reisen zum Vergnügen. Verkehr ist Nachrichtenübermittlung und Energieübertragung.

Die Vielfalt der Bestimmungen des Verkehrs kann jedoch nicht zur selben Zeit und auch nicht auf einmal in den dafür gedachten drei Hallen eingebracht werden. Das Spektrum der Bedeutungen von Verkehr wird erst nacheinander ein in sich zusammenhängendes Programm von Sonderausstellungen durchlaufen und damit nachvollziehbar werden.

Sonderausstellungen sind historische und systematische Inszenierungen eines jeweils ausgearbeiteten Gesichtspunktes zum Thema Verkehr. Solche Themen könnten sein:

- Großstadt: Ort des Wohnens und Arbeitens, aber nicht des Lebens – Pendler zwischen Vorort und City.
- Autoverkehr und zugehörige Verkehrsverbundnetze: Konkurrenz oder Koexistenz? Kann der Verkehrsinfarkt verhindert werden?
- Harmonisierung des Verkehrs: Wiedereingleisung des Autos – Individualisierung der Schiene?
- Tunnels: Visionen unter der Erde.
- Verkehrsmittel der Zukunft: Visionen gestern und heute.
- Darstellung der Geschichte des Reisens.

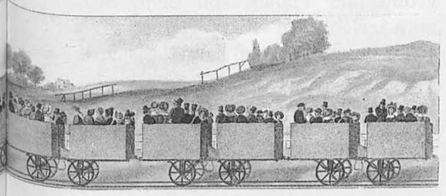
Die Geschichte des Reisens ist durch das Genre der Reiseliteratur gut dokumentiert. Die Er-Fahrungen vieler Menschen, deren Beschreibungen noch heute eine Faszination ausüben, sollen im Verkehrsmuseum genutzt werden. Die Vielfalt ist grenzenlos. Ein besonderer Reiz besteht in dem Kontrast, daß historischen, vom Mangel an Infrastruktur geprägten Reisen die heutige High-tech- oder auch die virtuelle Reise gegenübergestellt werden kann.

Beispiele für historische „Reisen":

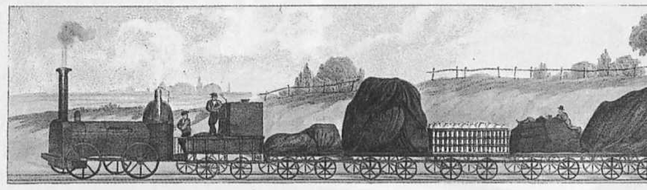
- Eroberungszüge auf Heerstraßen und der Ausbau friedlicher Handelsstraßen: Alexanderzug; Schiffswege der Phönizier; Julius Cäsar und die Erweiterung des Römischen Imperiums; Völkerwanderung.
- Die Verbreitung des Glaubens: Pilgerfahrten; die Missionierung Chinas; „Heilige müssen reisen" als Credo der Kirche; Kreuzzüge.
- Entdecker und ihre Verkehrsmittel: Marco Polos Reisen nach Asien; die Entdeckung Amerikas durch Columbus (Leif Erikson war schon vor ihm da); James Cook umsegelt die Welt; Neil Armstrongs erster Schritt auf dem Mond.
- Bildungsreisen und Wissenschaftsreisen: Goethes Reise nach Italien; Lord Byrons Suche nach Arkadien; Alexander von Humboldt in Südamerika; Georg von Neumayer auf dem Weg zum Südpol.
- Bürgerreisen: „Der Bürger geht baden" – die Touristenschwemme an den Mittelmeerstränden oder auf Mallorca und der Sextourismus nach Thailand; Massentourismus im 20. Jahrhundert.
- Reisen in der Literatur: Homers Odysee; Jules Vernes *In 80 Tagen um die Welt*; Entdeckung neuer Welten in der Science-fiction-Literatur.

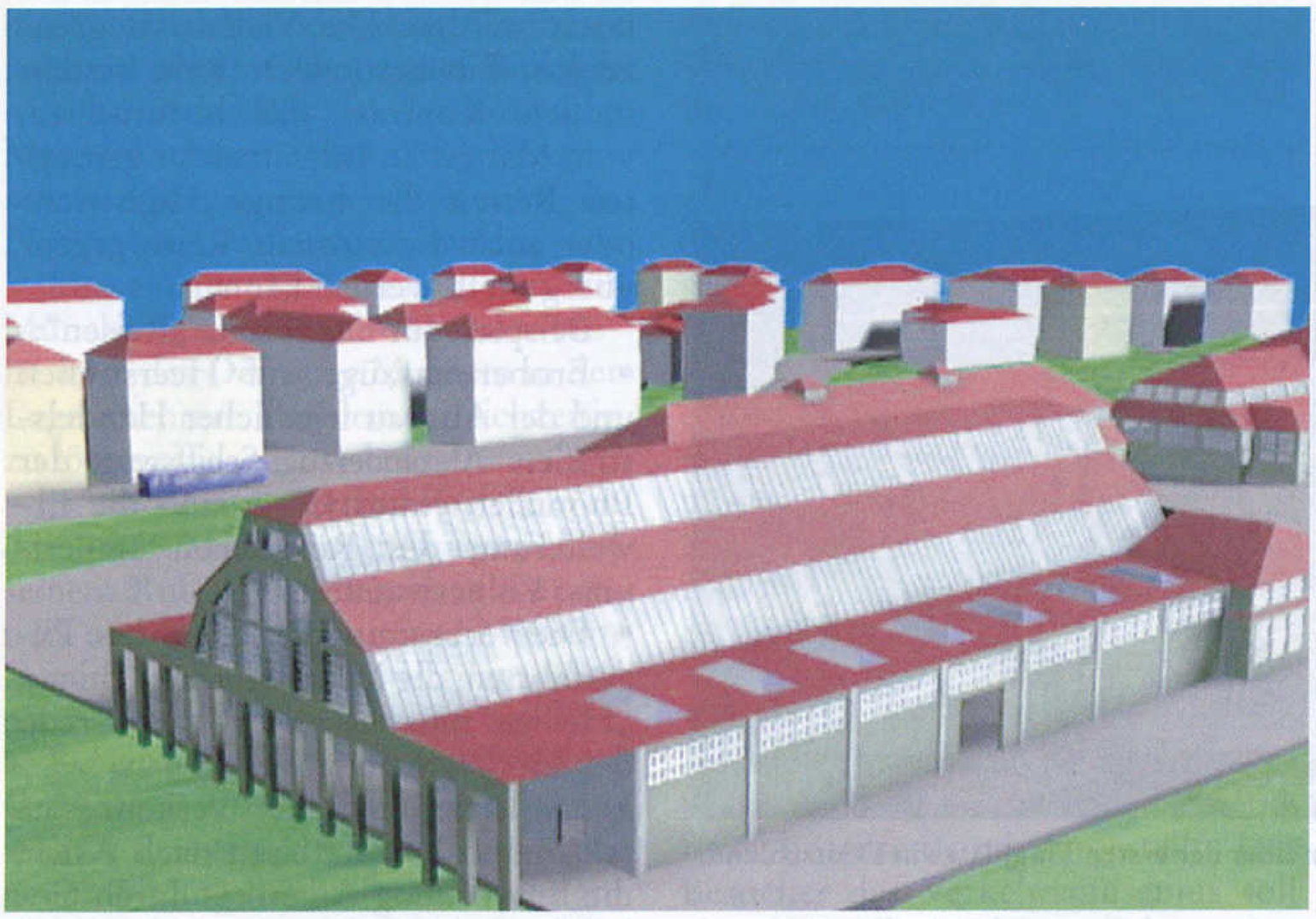
Eine Sonderausstellung könnte das komplexe Thema Güterverkehr im Vereinigten Europa unter dem Titel „Die Reise eines Joghurt-Bechers durch Europa. Vom Erzeuger zum Verbraucher – und zur Müllverwertung" veranschaulichen. Im Rahmen dieser Ausstellung würden die verschlungenen Transportwege nachgezeichnet, die sich durch Wirtschaftsabsprachen der EG-Mitgliedsländer

Abb.: Deutsches Museum

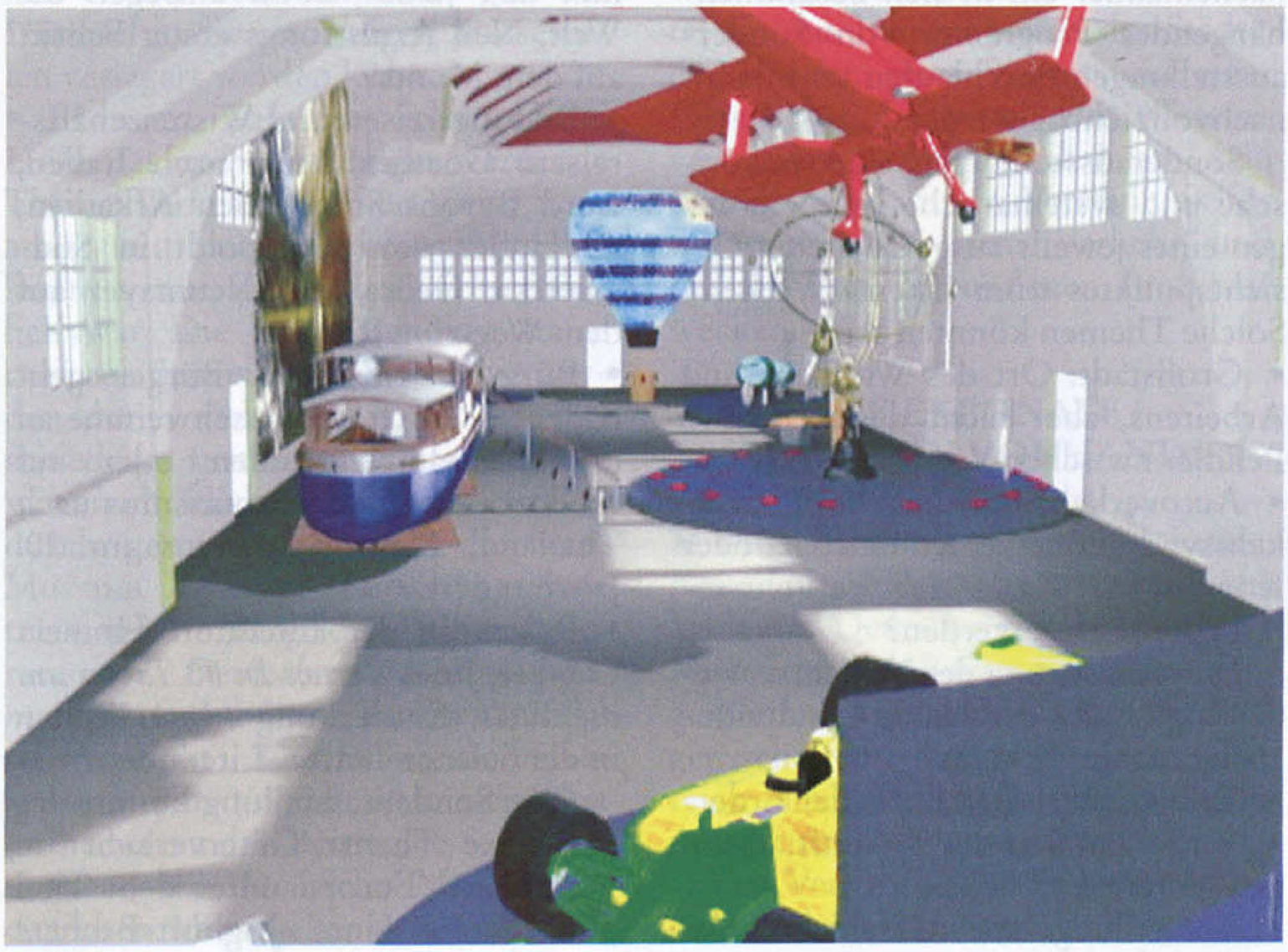


Personen- und Güterzüge der Liverpool-Manchester-Eisenbahn aus der Zeit zwischen 1830 und 1840 in den Objektsammlungen des Deutschen Museums.



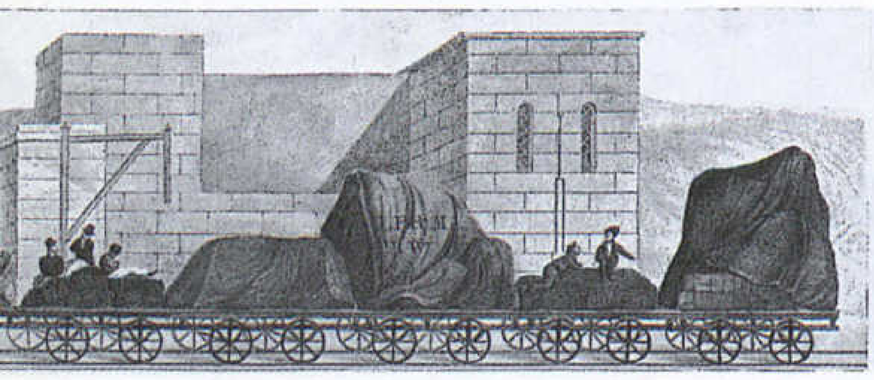


Die denkmalgeschützte Halle 7 auf der Schwanthaler Höhe bietet auch großen Exponaten...



...wie Schiffen und Flugzeugen oder Feuerwehrautos ausreichenden Raum.

ergeben. Die Transportmittel – vorwiegend Lastkraftwagen – werden als rollende Lager beschrieben, die zeitpunktgenaue Lieferungen für jeden einzelnen Produktionsschritt ermöglichen. So werden die Verzahnungen der Wege von Herstellern, Lieferanten, Handelsketten, Einzelhandel und Verbrauchern gezeigt; und mit der Darstellung der Abfallbeseitigung beziehungsweise der Abfallverwertung wird das System Güterverkehr in einer Industriegesellschaft durchsichtig.



Eine historische Sonderausstellung könnte zum Beispiel dem Roman *In 80 Tagen um die Welt* (1872) von Jules Verne folgen. Der Besucher könnte so die verschiedenen Reisetransportmittel kennenlernen, die im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts verfügbar oder denkbar waren. Verschiedene Stationen dieser Abenteuerreise können mit Hilfe von Bildern und Textabschnitten aus dem Roman und mit Filmsequenzen aus dem gleichnamigen amerikanischen Spielfilm von 1956 verdeutlicht werden. Zugleich wird im Rahmen der Romanhandlung die Bedeutung der Zeitmessung sinnfällig: Feste Fahrpläne, die die globale Mobilität des modernen Reisenden prägen, setzen Zeitbewußtsein voraus.

Die drei denkmalgeschützten Messehallen auf der Schwanthaler Höhe sollen zwar Sonderausstellungen zeigen, vor allem aber eine Verkehrs-Dauerausstellung bieten. Diese wird mit den drei wichtigsten Bereichen des Systems Verkehr geschaffen: Stadtverkehr, Güterverkehr und Freizeitverkehr.

Halle 7 – mit 5000 Quadratmetern die größte der drei Hallen – wird nach dem Konzept des Deutschen Museums den Stadtverkehr präsentieren. Verkehr schafft Netzwerke, um Distanzen zu überbrücken; deshalb ist er als System angelegt: Verkehr verbindet verschiedene Punkte der Stadt auf verschiedenen Ebenen, mit Straßen-, Bus- und Trambahnlinien, mit U- und unterirdisch geführten S-Bahnen, mit dem technischen Bauch der Stadt, zu dem auch Rohrleitungen für Zu- und Abwasser und viele weitere unterirdische Systeme gehören. Diese verschiedenen Ebenen werden in der Dauerausstellung sichtbar gemacht.

Verkehr ist ein wichtiges Kommunikationsmittel für die Großstadtbewohner. Das Verkehrsmuseum erschließt daher die Begegnungsräume der Stadt. Seit jeher spielt sich das städtische Leben vor allem auf Plätzen ab. Die Menschen versammeln sich auf ihnen zum Wochenmarkt, zu Kundgebungen oder auch nur zum Vergnügen. So wurden Plätze zu Verkehrsknotenpunkten der Stadt. Die größte der Hallen soll demgemäß zum „erlebbaren" Platz werden.

In diesem Rahmen kann das städtische Verkehrssystem auf verschiedene Weisen dargestellt werden:

- Der Platz schafft die Möglichkeit, die Entfaltung des Verkehrs im Raum zu erfahren.

Abb.: digital media, München (l.o. und M.); Deutsches Museum (3)

Zweimal Stachus in München: oben um 1894, schon mit Schienen für die Pferdestraßenbahn, unten um 1960, als die Motorisierung in Deutschland in vollem Gange war.

München · Karlsplatz

• Die Eingrenzung auf einen genau bestimmten Raum macht die historische Entwicklung dieses Raumes darstellbar. Anhand von Photographien kann die Entwicklung seit Mitte des letzten Jahrhunderts gezeigt werden. Die historischen Situationen können durch Computeranimationen nachgestellt werden. Damit kann eine Entwicklung präsentiert werden, die so noch nirgends gezeigt wurde: die historische Entwicklung von räumlichen Dimensionen der Stadt und besonders des städtischen Verkehrs.

• Versteht man den Platz als Verkehrsknotenpunkt, lassen sich im Museum verschiedene Großexponate zueinander so in Beziehung setzen, daß deutlich wird, welche Funktion sie im Verkehrssystem einnehmen – Haltestellen für Straßenbahnen und Busse, Spuren für Autos, Fußgängerübergänge und -zonen, Marktgeschehen – und welchen Platz sie im Vergleich zu anderen Verkehrssystemen beanspruchen.

• Großexponate dienen einerseits dazu, Verkehrsmittel zu „erleben", andererseits können sie auch für die geplanten Sonderausstellungen genutzt werden. Sie sind die Schnittstellen zwischen Dauer- und Sonderausstellungen.

• Den Zugang zum „Bauch" der Stadt kann eine Baustelle schaffen, die die Eingeweide der Stadt enthüllt und das unterirdische Netzwerk von Kanälen, Tunnels und Verbindungen zwischen oben und unten deutlich macht.

• Geräuschkulissen erschließen eine weitere Dimension des Verkehrs in der Stadt, zeigen die Unterschiede zwischen Hauptverkehrsstraße, Untergrund und Fußgängerzone.

Die Schnittstelle zum Güterverkehr bildet die Versorgung der Stadt. In der benachbarten Halle 5 kann dem Besucher das dramatische Wachstum des Güterverkehrs – national und international – vor Augen geführt werden; ebenso die Konkurrenz von Wasserwegen, Schiene und Straße. Moderne Medien und ihre Hilfstechniken (Stichwort: Satellitengestütztes Verkehrsleitsystem) sollen in diesem Zusammenhang dargestellt und erläutert werden.

Als Hauptattraktion soll Halle 5 einen Güterbahnhof/Rangierbahnhof beherbergen. Hier liegen Gleise nebeneinander, vollgestellt mit Containern und Waggons, die betreten werden können. Eine Verladeanlage zeigt die Übernahme der Waren durch verschiedene Verkehrssysteme, somit vor allem den Wechsel von der Schiene zur Straße und umgekehrt.

Ein Stellwerk mit seinen hochkomplexen technischen Anforderungen an Zugbildung und -auflösung wird viele Besucher anlocken. Waggons, die durchwandert werden können, zeigen das Innenleben der Güterwagen und können zudem als Ausstellungsfläche für Sonderausstellungen genutzt werden.

DIE GESELLSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DES VERKEHRS

Über die Hälfte des Personenverkehrs ist Freizeitverkehr. Er soll in der südlich angrenzenden Halle 3 ausgestellt werden. Verkehrsmittel und -wege des Reisens in Naherholungsgebiete, Massentourismus und Fernverkehr sind das Grundthema. Neue Verkehrstechniken erschlossen neue Gebiete für den Tourismus.

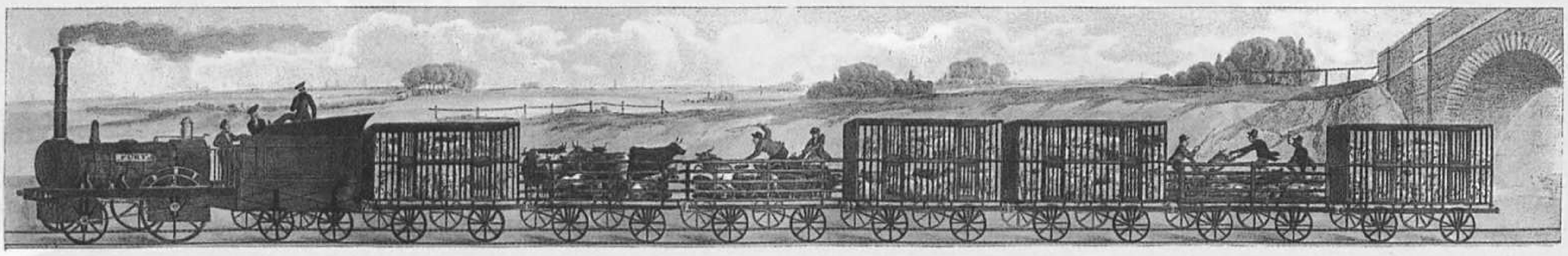
Im Personenverkehr – im Stadtverkehr, aber gerade auch im Freizeitverkehr – tritt die gesellschaftliche Bedeutung des Verkehrs in den Vordergrund. Denn alle Besucherinnen und Besucher sind selbst täglich Teil des Verkehrs in wechselnden Rollen: als Fahrer, als Fußgänger, als Passagiere des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV). Die Attraktivität von Dauer- und Sonderausstellungen steigert sich durch die Rückkopplung der Ausstellungsinhalte an die persönlichen Er-Fahrungen.

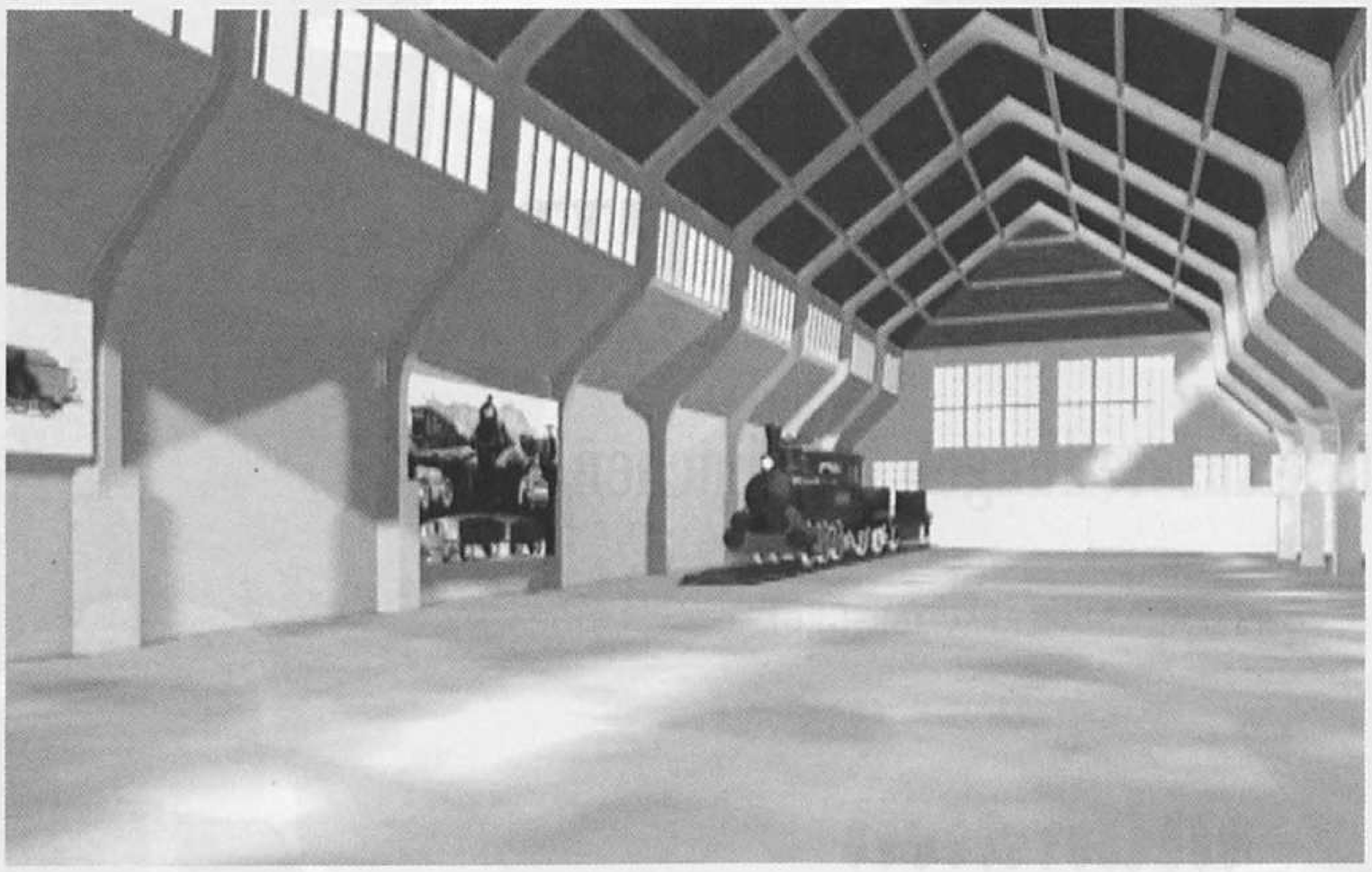
Das Verkehrsmuseum will das jeweilige Fahrerlebnis und die jeweiligen Mobilitätsbedingungen – auch in ihrer historischen Dimension – nachvollziehbar machen. Hierzu eignet sich der Zugang zu den verschiedenen Transportmitteln mit ihren jeweiligen Sitzgruppen und typischen Erlebnissituationen. In und mit den Transportmitteln kann demonstriert werden, wie sich die Qualität der Transportleistungen verändert hat. Tondokumente aus unterschiedlichen Epochen – sie müssen teilweise nachgestellt werden – vielleicht sogar in Verbindung mit entsprechenden Geruchseindrücken können das sinnliche Erlebnis vervollständigen.

Das Deutsche Museum kann für die Umwidmung der Messehallen in ein öffentliches Museum und dessen Betrieb die kostengünstigste Lösung bieten. Die Hallen können weitgehend – von notwendigen Reparaturen der Außenhaut abgesehen – so, wie sie sind, übernommen werden. Es sind weder umfangreiche Instandsetzungsmaßnahmen nötig, noch müssen Um- oder Neubauten vorgenommen werden. Die denkmalgeschützten Hallen erfahren auch im Innenraum keine Umgestaltung, und konservatorische Gesichtspunkte werden schon bei der Planung berücksichtigt.

Die Museumsplaner sind der Überzeugung, daß keine konventionelle Vollklimatisierung der Hallen erforderlich ist. Im Winter müssen die Räume nur temperiert werden..

Für den Ausstellungsbetrieb wird das Außenklima in das Museum hineingetragen und für Sonderausstellungen entsprechend genutzt: Es wird einen Sommer- und einen Winterbetrieb geben. In den Hallen werden zum Beispiel im Winter um die jeweiligen Sonderausstellungen herum und mit diesen beheizbare Zonen geschaffen, die dem Besucher Binnenräume erschließen und im Bedarfsfall zur „Wärmestube" werden. Im Sommer wird man die Tore weit





Halle 5 soll den Eisenbahn- und vor allem den Güter- und Warenverkehr zeigen.

aufmachen und den Außenraum zusätzlich nutzen können.

Auf der Schwanthaler Höhe, nahe dem Hauptbahnhof und neben der Theresienwiese, wird das neue Verkehrsmuseum mitten in der Stadt liegen. Statt Messe-Hektik wird das neue Museum dem angrenzenden Stadtviertel Kultur und Wissenschaft bringen.

Das Verkehrsmuseum wird das Verkehrsmittel nicht statisch als Exponat präsentieren. Im Verkehrsmuseum sollen sich Fahrzeuge tatsächlich bewegen und bewegen lassen. Das Verkehrsmuseum kann so ein Kommunikationszentrum für München werden:

- Es ist in der Lage, die Infrastruktur für einen Shuttle-Verkehr – beispielsweise die Trambahn „Linie 8" – auf dem Gelände der ehemaligen Messe München zu schaffen.
- Das Deutsche Museum kann einen Anschluß an den – stillgelegten, zur Gaststätte mit eigener Brauerei umfunktionierten – Isartalbahnhof einrichten und damit einen Teil des Ausflugsverkehrs in die nähere südliche Umgebung Münchens organisieren.
- Das Verkehrsmuseum kann Endstation für den „Partywagen" werden, den Sonder-Trambahnzug der Münchner Verkehrsbetriebe.
- Das Verkehrsmuseum begreift sich als Forum für alle Fragen zukünftiger Verkehrsstrategien. Fernsehen und Hörfunk werden dazu ins Museum geholt: Eine Sendung: „Live aus dem Verkehrsmuseum" könnte mit Verkehrsunterricht oder Berichterstattung über wissenschaftliche Kongresse des Deutschen Museums und externer Kooperationspartner sowie über viele andere Veranstaltungen einem gemischten und interessierten Publikum immer etwas zu bieten haben.
- Cafés und Restaurants, ein üblicher Service für die Besucher, sollen durch Werkstätten ergänzt werden, die Einblicke in die Restaurierung von Oldtimern und anderen erhaltenswerten Fahrzeugen geben. Die Werkstätten des Deutschen Museums wollen hier eine Kooperation mit der Industrie eingehen.
- Die Zusammenarbeit mit Auto- und Transportunternehmen, Verkehrsverbänden und den Städtischen Verkehrsbetrieben wird selbstverständlich angestrebt. Darüber hinaus ist eine Zusammenarbeit mit dem Münchner Stadtmuseum, den Münchner Theatern, den städtischen und staatlichen Bibliotheken von Interesse. Ein Beispiel: Mit Hilfe der Bayerischen Staatsbibliothek können alte und neue Landkarten präsentiert werden – Landkarten als konkreter Beleg für den Wunsch des Menschen nach Orientierung im Raum und für die zweidimensionale Darstellung von Verkehrswegen.

Den Hallen gegenüber steht die Kongreßhalle der Messe. Sie bietet mit Büroräumen und Werkstätten sowohl der musealen Infrastruktur als auch den öffentlichen Veranstaltungen Raum. Hier nimmt das Verkehrsmuseum die Aufgabe wahr, die notwendige Diskussion über die Zukunft des Verkehrs vorzubereiten, sie zu stimulieren und ihr einen festen Ort in der Stadt München zu geben.

Die Beiträge zum Thema Verkehr sollen auch von fremden Veranstaltern, zum Beispiel vom „Verkehrsforum" der *Süddeutschen Zeitung*, organisiert und öffentlich zur Diskussion gestellt werden. Das Verkehrsmuseum soll allen am Verkehr interessierten Institutionen aus Politik und Gesellschaft, Wissenschaft und Medien, Industrie und Wirtschaft zur Verfügung stehen. □

DIE AUTOREN

Peter Frieß, geboren 1959, Dr. phil. und Uhrmachermeister, hat 1992 in München in Kunstgeschichte promoviert. Seit November 1995 ist er Direktor des Deutschen Museums Bonn.

Barbara Schmucki, geboren 1965, Lic. phil, studierte Geschichte mit Schwerpunkt Sozial- und Wirtschaftsgeschichte in Zürich. Seit 1994 ist sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Forschungsinstitut des Deutschen Museums tätig und promoviert im Rahmen eines DFG-Projekts mit dem Thema „Öffentlicher Personennahverkehr in Dresden und München 1945-1990 im Vergleich".

Peter M. Steiner, geboren 1958, hat 1989 in München in Philosophie promoviert. Er hat für das Deutsche Museum, zusammen mit Peter Frieß, das Deutsche Museum Bonn zum Thema „Forschung und Technik in Deutschland nach 1945" im Wissenschaftszentrum Bonn konzipiert und aufgebaut. Seit Mitte April 1996 ist er Themenpark-Manager bei der EXPO 2000 in Hannover.

Helmuth Trischler, geboren 1958, Dr phil., hat 1986 in München promoviert und wurde 1991 habilitiert. Seit 1990 arbeitet er beim Deutschen Museum, und seit 1993 ist er Direktor der Hauptabteilung Forschung. Er lehrt als Privatdozent an der Universität München Neuere Geschichte und Technikgeschichte.

Abb.: Deutsches Museum (l.); digital media, München (o.)

DREI HALLEN – UND VIEL VERKEHR

Verkehrs-Ausstellungen in München

Von Gerdi Maierbacher-Legl

Mit dem geplanten Einzug eines Verkehrsmuseums beginnt ein neuer Abschnitt in der ereignisreichen Nutzungsgeschichte der drei historischen Ausstellungshallen 3, 5 und 7 auf dem Münchner Messegelände.

Die imposanten und denkmalgeschützten Gebäude datieren zurück auf die Gründungsanlage des Ausstellungsparks auf der Theresienhöhe von 1907/08. Die Intention „Verkehrsmuseum" in den Hallen 3, 5 und 7 kann auf illustre Vorgängerveranstaltungen zurückblicken, die dazu beitrugen, den Weltruf der Münchner Ausstellungen auf der Theresienhöhe zu begründen: die Deutschen Verkehrsausstellungen 1925 und 1953 sowie die Internationale Verkehrsausstellung 1965, die Erste Weltausstellung des Verkehrs.

Seiner Königlichen Hoheit Prinz Ludwig von Bayern war in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts höchstpersönlich daran gelegen, das unbebaute Gelände hinter Bavaria und Ruhmeshalle in repräsentativer Weise zu gestalten. Der Gedanke, dem regen Ausstellungswesen der Haupt- und Residenzstadt hier einen würdigen und dauerhaften Rahmen zu geben, fand bei den Stadtvätern unmittelbar Anklang.

Kein geringerer als Gabriel von Seidl, der Architekt des Bayerischen Nationalmuseums und des Deutschen Museums, beschäftigte sich bereits 1901 mit ersten Planungskon-

Ausstellungsplakat von 1925 von Siegmund von Suchodolski.

zepten für das Areal. Seinen Vorstellungen folgend, wurden der Bavariapark als Grünzone beibehalten und die eigentlichen Ausstellungsbauten nördlich davon gruppiert. Der Plan sah sechs Hallen, ein Theater, ein Restaurationsgebäude und im Süden einen Vergnügungspark vor.

Prominente Münchner Architekten und Künstler engagierten sich im Entwerfen und Ausgestalten der Gebäude. Die Ausstellungshallen sollten möglichst umfassenden Verwendungszwecken genügen, „den wechselnden Bedürfnissen der Aussteller Rechnung tragen und die künstlerische Freiheit weder in der Raumdisposition noch in der Ausschmückung irgendwie beeinträchtigen". Es sollten Hallen entstehen, „deren Gesamtanlage es ermöglicht, einer jeden Ausstellung ein von früheren ähnlichen Unternehmungen abweichendes Gepräge zu geben und den Eindruck des Neuen, Interessanten hervorzurufen". So formulierte der Münchner Oberbürgermeister Wilhelm von Borscht 1904 die Aufgabe der Architekten und eröffnete damit den Ideenwettbewerb für die Bauvorhaben. Auf der Theresienhöhe sollte eine umfassende, großzügige Unterbringung für Ausstellungen und andere Veranstaltungen geschaffen werden, wie sie „keine Stadt der Welt in ihrem Herzen besitze".

Im Jahre 1907 war es dann soweit: Das Stadtbauamt führte unter der Leitung von Architekt Wilhelm Bertsch die Hallen I-VI nach dessen Entwürfen aus. Das Hauptrestaurationsgebäude wurde nach den Plänen Emanuel von Seidls errichtet, für das Künstler-Theater zeichnete Architekt Max Littmann verantwortlich. Auch bei den Gebäuden des Vergnügungsparks betätigten sich namhafte Münchner Architekten: Richard Riemerschmid, Alois und Gustav Ludwig, Franz Zell und O. Orlando Kurz.

Vom ursprünglichen Ensemble sind die Hallen I, II und III erhalten. Nach teilweiser Zerstörung im Zweiten Weltkrieg wurden sie wiederaufgebaut und mit der heutigen Numerierung 7, 5 und 3 in den jüngeren Messekomplex integriert.

Mit den Hallenbauten der Jahrhundertwende sollten keine kurzlebigen Provisorien für temporäre Ausstellungen erstehen, vielmehr bemühte man sich um „ernsthafte" Archi-

Plakat zur Deutschen Verkehrsausstellung 1953 auf der Schwanthaler Höhe von Dieter von Andrian.

Fotos: Deutsches Museum (l.); Münchner Stadtmuseum/Wolfgang Pulfer (r.)

drian
PARIS
Italy
DEUTSCHE VERKEHRSAUSSTELLUNG
MÜNCHEN 1953 20. JUNI - 11. OKTOBER

Halle 7, damals Halle I, geschmückt für die Eröffnungsfeierlichkeiten im Jahr 1908.

tektur. Es galt, Räume zu schaffen, die durch große Spannweiten und optimale Belichtung charakterisiert waren. Der Typus der Hallen entwickelte sich aus der Ingenieurbaukunst der Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen. Die vielgliedrigen Skelettbauten im Münchner Ausstellungspark wurden durch einfache Stahlbinder überspannt. Große Ziegeldächer, massive Wände und Gipsverkleidungen überformten das modern sachliche und auf das statisch Notwendige reduzierte Grundkonzept der Architektur.

Ein zurückhaltender Jugendstil mit neoklassizistischen Elementen bestimmte die dekorative Ausgestaltung der Fassaden und stellte sie in den Zusammenhang der gediegenen, historisierenden Münchner Architekturtradition jener Jahre.

Die Eröffnungsveranstaltung des Ausstellungsparks brachte anläßlich der 750-Jahr-Feier der Stadtgründung eine großartige Leistungsschau Münchner Gewerbeproduktion und städtischer Infrastruktur zur Darstellung. „München 1908 - Kunsthandwerks-, Industrie-, Gewerbe- und Handelsausstellung" lautete der Ausstellungstitel, und es wurde alles aufgeboten, was Rang und Namen hatte, um der stagnierenden Wirtschaft positive Impulse und Auftrieb zu geben.

Während der fünfmonatigen Dauer zog die umfassende Schau fast drei Millionen Besucher an.

Der Kunststadt München war daran gelegen, das hohe Niveau besonders ihrer kunsthandwerklichen Gewerbe einer breiten Öffentlichkeit vorzuführen. Die geschmacksbildende, erzieherische Absicht angesichts der – hauptsächlich auswärtigen – Konkurrenz industrieller Massenerzeugnisse war nicht zu übersehen.

Der Grundriß der Hallen wurde für die „Ausstellung 1908" jeweils so intensiv parzelliert, daß das bauliche Grundkonzept nicht mehr nachzuvollziehen war: Ein Labyrinth in sich abgeschlossener kleiner Räume verstellte den großen Zusammenhang der Hallenarchitektur.

Die Haupthalle I war dem Thema der „monumentalen und bürgerlichen Raumkunst" gewidmet. Ehrenhallen für besonders verdiente Architekten und Künstler, Brunnenhöfe, verschiedenartige Mustersalons namhafter Entwerfer, eine Antiquitätensammlung, Ausstellungen über Keramik, bildende und angewandte Kunst sowie Architektur sorgten für reiche Abwechslung und optische Erlebnisse. Eine seitlich angeschlossene Kirche mit Friedhof und Urnenhalle diente als für passend empfundener Rahmen für die Ausstellung moderner kirchlicher Kunst.

Die Halle II begann mit einer städtischen Sammlung zu Architektur, Städtebau und Ingenieurwesen. Eine besondere Attraktion waren die aufwendig ausgestatteten Gesellschaftsräume und Kabinen eines Luxusdampfers. Es folgten die breit angelegte Darstellung des „künstlerischen und profanen Metallgewerbes" und „eine Sammlung von Haushaltungsgegenständen". Dazu gab es in einem Seitenflügel eine Abteilung für Nahrungs- und Genußmittel.

Im amtlichen Katalog der Ausstellung von 1908 ist für jeden einzelnen der Räume die künstlerische Leitung von Entwurf und Ausstattung namentlich vermerkt. Daran ist der hohe Stellen- und Eigenwert der vorbildhaften Präsentation abzulesen.

Der Besucher betrat nun die Halle III mit dem Erfrischungspavillion. Der vernetzte Anwendungsbereich des graphischen Gewerbes war hier ausgestellt. Im zweiten Teil der Halle wurden die Wohlfahrtseinrichtungen, der Bayerische Fremdenverkehrsverein und die städtischen Wasserversorgungsanlagen vorgestellt. Die Abteilung der Münchener Volks- und Fortbildungsschulen fand ihre Fortsetzung in einem Musterschulgarten zwischen den Hallen III, IV und V sowie den Anfangssälen der Halle V.

Der Komplex der großen Hallen war damit durchschritten. Die Bauten IV und VI waren so angelegt, daß darin später landwirtschaftliche Ausstellungen gezeigt werden konnten. Das war auch der Grund für den Vorführungsring, die Arena, welche durch die Hallen V und VI sowie von Zuschauertribünen umfaßt wurde.

Die Erzeugnisse anspruchsvoller Spezialgewerbe, wie Feinmechanik, Optik, Photographie und Instrumentenbau, auf deren Prosperieren die Stadt München besonders stolz sein konnte, waren in Halle IV zu sehen.

Der Lokomotiv- und Fahrzeugpark demonstrierte zukunftsweisend in einem eigenen, großzügigen Unterstand die Öffnung zur Welt. Das Geschäftsautomobil und der Bierwagen, das Müllauto, das Elektromobil und die Schnellzuglokomotive vertraten schon bei dieser ersten Ausstellung Aspekte von Mobilität, Transport und Verkehr.

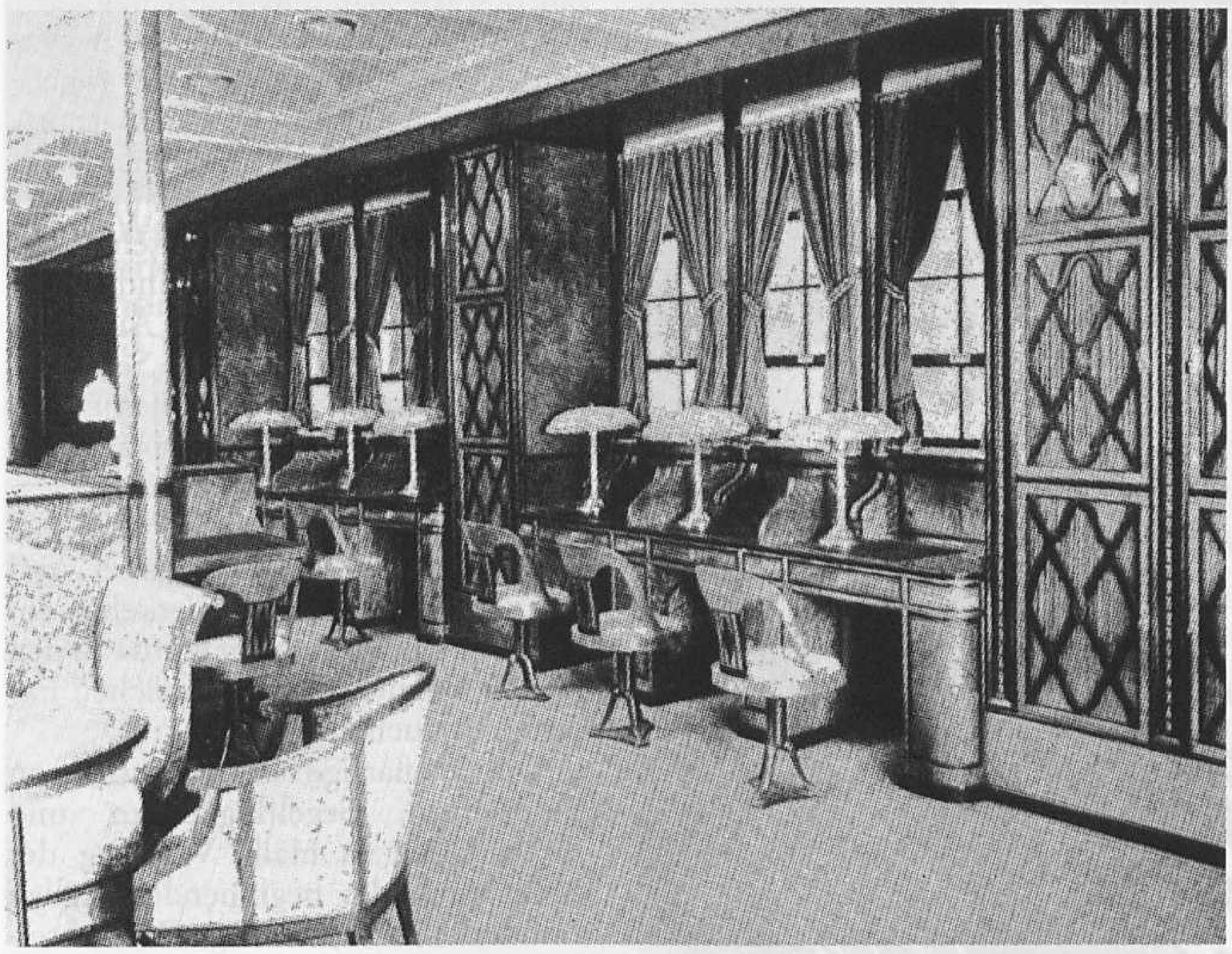
„München 1908" war der vielversprechende Auftakt zu einer kaleidoskopartigen Revue von Ausstellungen und Großveranstaltungen auf der Theresienhöhe. Der kurze Einblick in das Potpourri der Darbietungen Anno 1908 zeigte die universellen Nutzungsmöglichkeiten der historischen Hallen, die in der Folgezeit auf ihren rund 20 000 Quadratmetern den unterschiedlichsten Expositionen und Anlässen Raum und Rahmen boten.

Der Verein *Ausstellungspark*, gegründet 1904, erwuchs zur zentralen Organisation, die den effizienten und kontinuierlichen Ablauf des Ausstellungswesens über der Bavaria erfolg-

Fotos: Deutsches Museum (3)

reich bis 1964 betrieb. Dann wurde der Verein von der neugegründeten *Münchner Messe- und Ausstellungsgesellschaft m.b.H.* (MMG) abgelöst.

Zahlreiche Blumen- und Gartenbauausstellungen, bei denen das Freigelände in idealer Weise miteinbezogen werden konnte, waren während eines halben Jahrhunderts besonders für die Münchner Bevölkerung Verlockung und Anlaß, der Theresienhöhe einen Besuch abzustatten. Aber auch Kunstausstellungen, Sportfeste, Feuerwerke und Verkaufsveranstaltungen des heimischen Handwerks und Gewerbes integrierten den Betrieb auf dem Ausstellungspark ins Münchner Leben. Kaninchen-, Hunde- und Geflügelzuchtvereine erwiesen sich jahrzehntelang als treue Kunden und füllten die Intervalle zwischen den spektakulären Ereignissen der großen Welt. 1914 veranstaltete die deutsche Gasindustrie eine umfassende energiewirtschaftliche Überblicks- und Werbeschau: „Das Gas – Seine Erzeugung und seine Verwendung in der Gemeinde, im Haus und im Gewerbe". Aufgrund des Kriegsausbruchs mußte die Ausstellung unvermittelt abgebrochen werden, wurden die Hallen mit Mannschaften und Pferden belegt.



Ausstellung „München 1908": Lesezimmer für den Dampfer *George Washington*.

Ausstellung „München 1908": Die Lokomotivhalle. Hallenarchitekt war Wilhelm Bertsch.

Die NSDAP nutzte von 1933 an intensiv die Möglichkeiten des Ausstellungsgeländes für ihre Massen- und Propagandaveranstaltungen. Die militärische Belegung während des Zweiten Weltkriegs und ab 1945 durch die US-Militärregierung legte den Ausstellungsbetrieb bis 1947 vorübergehend auf Eis.

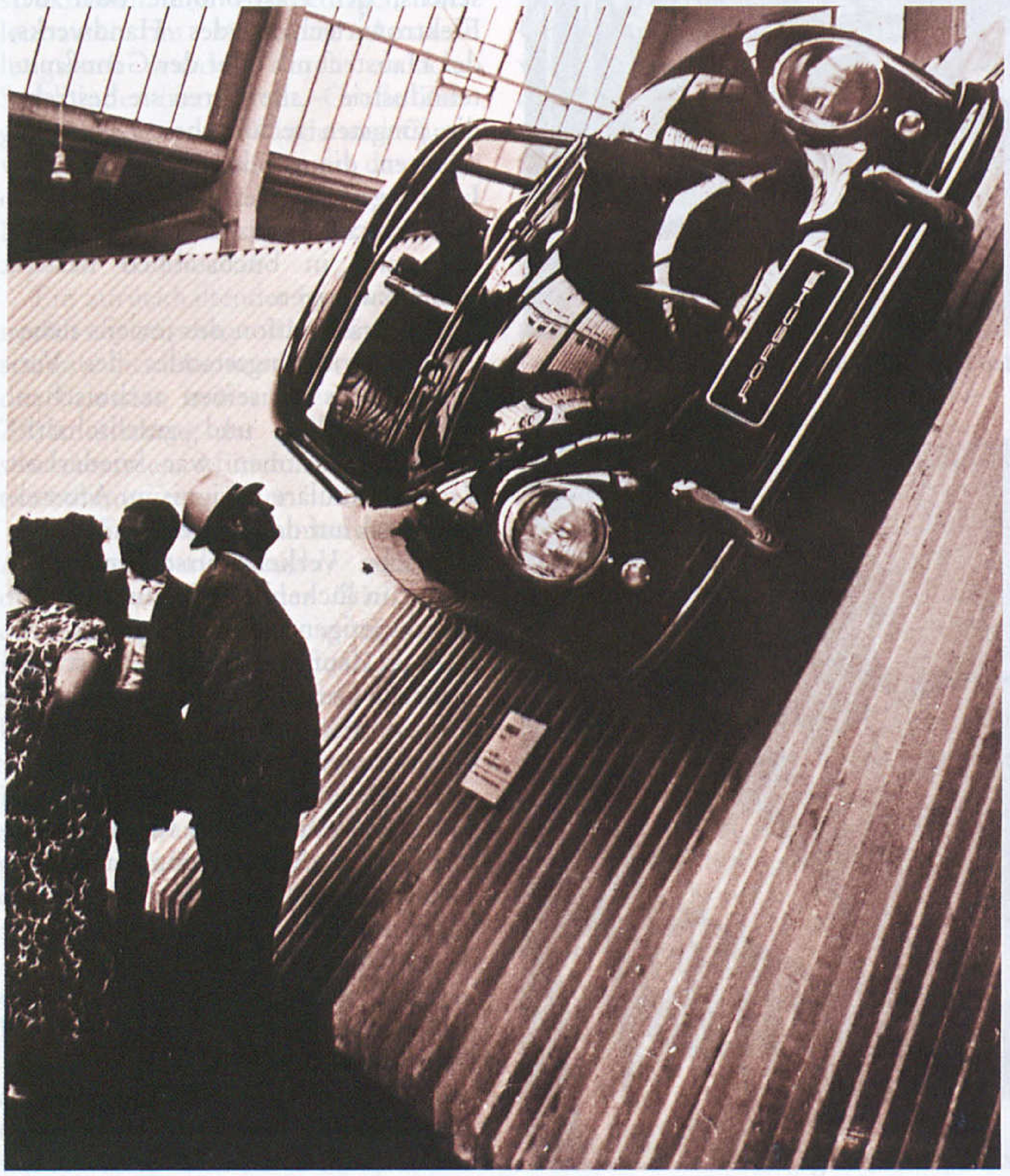
Die Ausstellungen nach dem Krieg wandten sich zunehmend an ein Fachpublikum von Kennern und Spezialisten. Ob Vertreter des Fernsehens, der Gastronomie oder der Elektrowirtschaft, des Handwerks, der Haustechnik oder der Genußmittelindustrie – alle waren sie bestrebt, die jüngsten technischen Errungenschaften, die attraktivsten Ideen, die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Branche in ansprechendem Rahmen und in buchstäblich bestem Lichte zu zeigen.

Die Präsentation des jeweils neuesten Entwicklungsstandes des Verkehrswesens in seinen technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Dimensionen war wiederholt *das* spektakuläre Ereignis im Ausstellungspark auf der Theresienhöhe. Die Deutsche Verkehrsausstellung 1925 sollte „in lückenloser Schau über den gegenwärtigen Stand der Verkehrstechnik, deutschen Erfindergeist und deutsche Qualitätsarbeit" die wiedererlangte wirtschaftliche Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen.

Die Bedeutung eines hochentwikkelten Verkehrswesens für den wirtschaftlichen Aufschwung nach dem verlorenen Krieg, die Rolle des Verkehrs im Leben des Einzelnen wie der Gesamtheit wurde dem Publikum in immer wieder neuen Aspekten eindrucksvoll vor Augen geführt. Das Programm des Ausstellungsablaufs war im Wesentlichen nach Verkehrssparten gegliedert.

Der Bahnverkehr als Verkehrsmittel Nummer eins für den Güter- und

Ausstellung 1953: Großrelief „Mensch und Verkehr“ des Bildhauers Louis R. Lippl.



Ausstellung 1953: Schnappschuß mit Menschen und Porsche in der Halle Straßenverkehr.

Personenverkehr fand in Halle I breiteste Darstellung. Der Themenkreis reichte vom Entwurf einer Eisenbahnlinie über den Betrieb von Bahnhofsanlagen und die Sicherungs- und Verständigungsmittel der Bahn bis zu den Arten von Lokomotiven und Wagen, ihrer Verwendung und Instandhaltung.

In Halle II stellte die Gruppe Wasserverkehr mit See- und Binnenschifffahrt, Wasserbau und Schiffsbau aus.

Der Hallenverbund III bis V war den neuesten technischen Errungenschaften der Nachrichtenübermittlung gewidmet. Hier konnte sich der Besucher auf breitem Raum über das Funktionieren des Postverkehrs, des Telegraphie-, Fernsprech- und Funkwesens informieren. Für Aufsehen sorgte eine funktionierende Sendeanlage mit zwei 100 Meter hohen Funktürmen, die das damals neuartige Medium des Rundfunks vorführte.

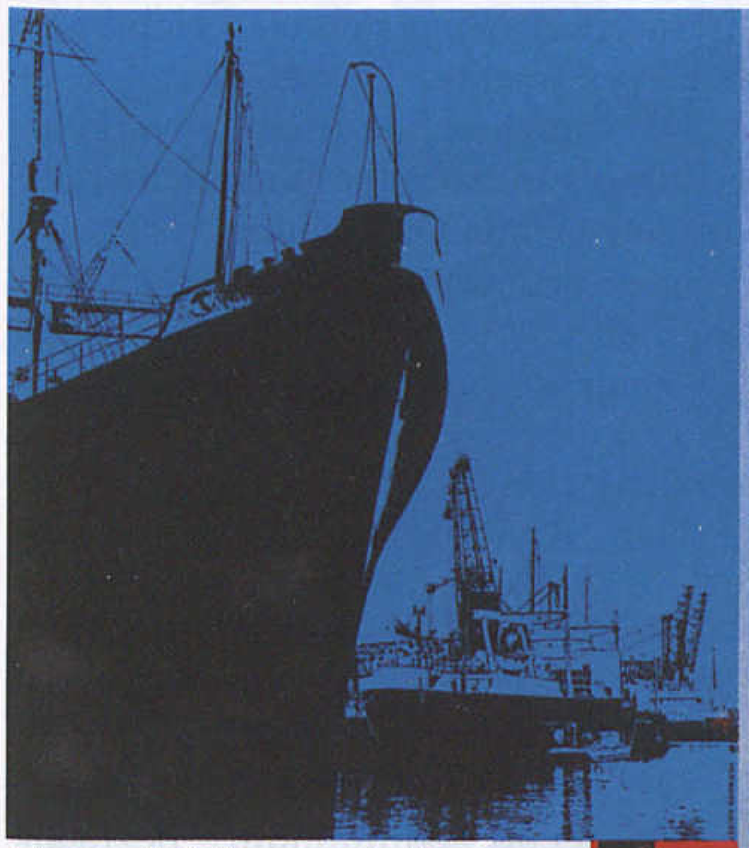
Der Komplex Straßenverkehr, die Aufgaben der Verkehrspolizei und die Organisation des Verkehrs im Rahmen des Städtebaus wurde in den Hallen Va und VI in zahlreichen Facetten beleuchtet.

Die großartige Präsentation von Flugzeugen, Segelflugzeugen und Freiballonen in Halle VII trug der Faszination des beginnenden zivilen Luftverkehrs Rechnung. Die Abteilung „Luftfahrt-Forschung“ verwies auf die zukunftsträchtigen Entwicklungen und ungeahnten Möglichkeiten auf diesem Verkehrssektor.

In Halle IX, flankiert von den himmelstürmenden Eisenkonstruktionen der neuen Funktürme, hielt der *Reichsverband der Automobilindustrie* auf 3 000 Quadratmetern seine stolze Parade neuester Automobile, Lastwagen und Omnibusse ab.

765 Aussteller aus Österreich und Deutschland waren zu dieser gewaltigen Schau zugelassen. Sie präsentierten sich auf 28 679 Quadratmetern Ausstellungsfläche und genau 2484 Metern Gleislänge. Sechs neue Hallen in Holzbauweise wurden errichtet, wodurch sich die gedeckte Ausstellungsfläche fast verdoppelte. Der größte Neubau war die Halle VII für die Luftfahrt, die Richard Riemerschmid entwarf und mit der er reiche Anerkennung erntete. Über einer Grundfläche von 85 mal 45 Metern erhob sich der dreischiffige Bau, der eine

Fotos: Deutsches Museum (3)



Erste Weltausstellung des Verkehrs München 25.6.-3.10.1965

Internationale Verkehrsausstellung 1965: Original-Raketen der USA im Freigelände (großes Bild) und Plakatmotiv „Schiffahrt“ (oben). Weitere Motive waren: „Schiene-Straße“, „Post- und Fernmeldewesen“, „Luft- und Raumfahrt“.

maximale Höhe von 24 Metern erreichte.

In der Luftfahrthalle, die sich auch als Festsaal eignete, fand der Begrüßungsabend der Stadt München anläßlich der zeitgleichen Eröffnungsfeierlichkeiten des Deutschen Museums statt.

Nahezu drei Millionen Besucher zogen die vielen Attraktionen der Verkehrsausstellung an. Dazu gehörten neben der Liliput-Eisenbahn, mit der die Gäste auf vergnügliche Weise durch das weitläufige Gelände gefahren wurden, die Filmvorführungen im Künstlertheater. Die technisch-wissenschaftlichen Filme boten die ideale Ergänzung zur Ausstellung, da sie Herstellung und Betrieb der Verkehrsmittel in bewegten Bildern zeigten.

Weithin sichtbares Wahrzeichen – und das auch bei Nacht! – der Verkehrsschau war ein 41 Meter hoher Leuchtturm vor Halle I. Er verdankte seine Entstehung einer Berliner Stiftung, die für die Dauer der Ausstellung ein Leuchtfeuer der Seeschiffahrt zur Verfügung stellte. Die Reichweite des Lichtes betrug in klaren Nächten bis zu 100 Kilometer. Als Aussichtsturm mit herrlichem Blick über die Stadt bis zur Alpenkette erfreute er sich über Jahrzehnte großer Beliebtheit. Er wurde 1970 unter reger Anteilnahme der Medien gesprengt.

Die erste Deutsche Verkehrsausstellung 1925 erwies sich als glänzender Erfolg, und so wurde beschlossen, die Veranstaltung alle 25 Jahre am selben Ort zu wiederholen. Die wirtschaftlichen Verhältnisse nach dem Zweiten Weltkrieg ließen allerdings erst 1953 wieder eine Deutsche Verkehrsausstellung auf der Münchner Theresienhöhe zu. Die Zielsetzung war derjenigen der Vorgängerschau sehr ähnlich: Nach dem verlorenen Krieg wollte Deutschland vor aller Welt seine wiedererlangte wirtschaftliche Leistungsfähigkeit anhand der technischen Errungenschaften des Verkehrswesens unter Beweis stellen.

Die Themen der Deutschen Verkehrsausstellung 1953 folgten der bewährten Gliederung in Land-, Wasser- und Luftverkehr. Die Raumfahrt kam als neuer, aufregender Aspekt hinzu. Ihre Zukunftsprojekte symbolisierte eine vielbestaunte, 15 Meter hohe Forschungsrakete.

Die Deutsche Bundespost informierte gleich zu Beginn ausführlich über den neuesten Stand der Kommunikationstechnik. Im Norden des Areals diente ein großer Hallenneubau mit stützenfreiem Innenraum (heute Halle 16) für die Schau der Deutschen Bundesbahn, die sich auf drei weitere neu errichtete Leichtbauhallen erstreckte.

Der zunehmende Fremdenverkehr erfuhr als ernsthafter Wirtschaftsfaktor eingehende Darstellung.

Die Bedeutung von Verkehrssicherheit und -erziehung wurde in einer eigens dafür errichteten Halle und in einem weitläufigen Verkehrskindergarten im Park erläutert.

Der „Pavillon Berlin" enthielt eine anschauliche Dokumentation zum menschlichen und technischen Phänomen der Luftbrücke und des Interzonenverkehrs.

Der innovativen Technologie des Leichtmetalls Aluminium, bezogen auf die vielseitige Verwendbarkeit beim Bau von Verkehrsmitteln, war eine Sonderschau gewidmet.

Als besondere Besucherattraktion galt neben der wieder in Betrieb genommenen Liliput-Eisenbahn eine Seilbahn, die von der Theresienwiese herauf quer durch den ganzen Ausstellungspark führte und am Tanzcafé „Bergstation" endete.

In der neugebauten Kongresshalle lief während der Verkehrsausstellung von Juni bis Oktober ein umfangreiches, themenbezogenes Tagungs- und Lichtspielprogramm.

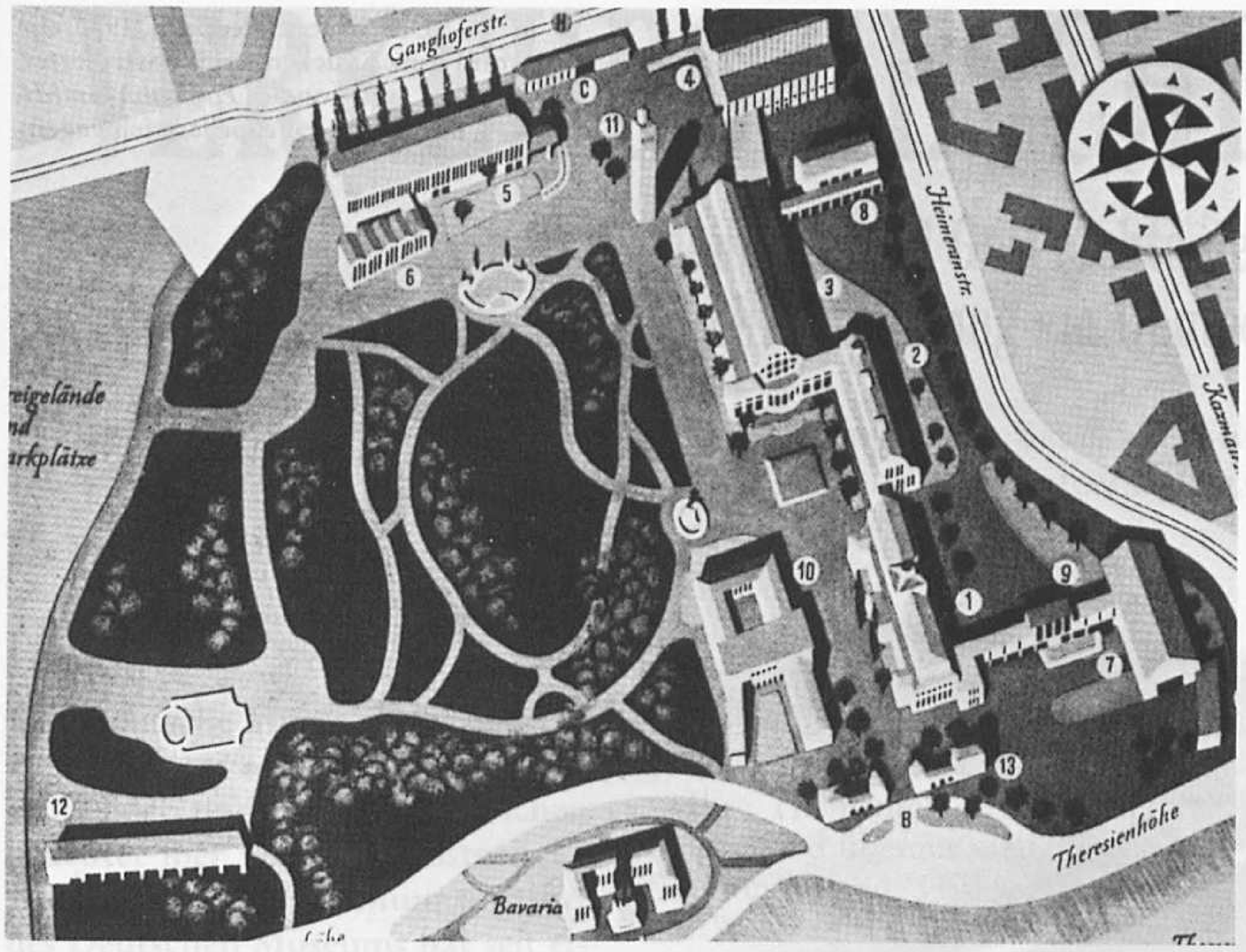
Der außerordentliche Erfolg auch der zweiten Deutschen Verkehrsausstellung ermutigte die Verantwortlichen und Initiatoren, bei der nächsten Veranstaltung dieser Art den nationalen Rahmen zu verlassen. Mehr noch: Die Internationale Verkehrsausstellung 1965 (IVA) entsprach durch ihre streng fachliche Gliederung den maßgeblichen Bestimmungen des *Bureau International des Expositions* in Paris und wurde somit offiziell als Erste Weltausstellung des Verkehrs zugelassen.

Diesem Anspruch genügte aber die bauliche Ausstattung des Ausstellungsparks auf der Münchner Theresienhöhe nicht mehr. Die festen Gebäude, die noch aus den Jahren 1907/08 stammten oder für die Verkehrsausstellungen 1925 und 1953 errichtet worden waren, mußten saniert, modernisiert und erweitert, die kleinformatigen Gebäude mußten abgerissen werden.

Im Zuge eines „Generalausbauplans" entstanden in den Jahren 1962 bis 1965 als wichtigste Neubauten das Messehaus mit Verwaltungstrakt,

Ausstellung 1965: Visionen eines öffentlich-individuellen Stadtverkehrs mit einer neuartigen Kabinenbahn.

Fotos: Deutsches Museum (2)



Das Gelände des Ausstellungsparkes auf der Schwanthaler Höhe im Eröffnungsjahr 1908.

das Hauptrestaurant sowie sechs feste Hallen in der neuen Zählung 1 (jetziger Haupteingang Nord), 2, 9, 18, 19 und 20. Allein die dreigeschossige Halle 20, die größte Einzelbaumaßnahme, erhöhte die Ausstellungsfläche um 19 000 Quadratmeter.

36 Länder waren durch Exponate und Vorführungen auf der IVA repräsentiert; sie erhielt in den rund 100 Tagen ihrer Dauer einen Zulauf von über 3,2 Millionen zahlenden Gästen aus allen Erdteilen. Zur Verfügung standen über 100 000 Quadratmeter Ausstellungsfläche in den Hallen und zusätzliche 180 000 im Gelände.

Anspruchsvolle Anlagen im Original oder im Modell, auf dem Dia oder im Film zeigten dem Fachpublikum wie auch dem interessierten Laien den neuesten Stand zum Beispiel in der Datenverarbeitung, der Lasertechnik, der Kybernetik und der Elektronik. Anziehungspunkte für die meisten Besucher waren das Europaschiff *München*, das *Circarama* der Schweizer Bahnen, die Schnellfahrt im 200-Stundenkilometer-Tempo mit der Bundesbahn-Diesellok E 03 vom Ausstellungsgelände nach Augsburg, die Satellitenmodelle und die US-Raketen oder die Fahrt durch den Park mit der elektronisch gesteuerten *Minirail*.

Im offiziellen Abschlußbericht der IVA resümierte Helmut Fischer, geschäftsführender IVA-Präsident, programmatisch Absichten und Ziele der Weltschau:

- „eine möglichst umfassende Darstellung des Verkehrs-, Transport- und Nachrichtenwesens sowie des Welttourismus' und der Weltraumfahrt in der Gegenwart, ihrer Probleme und Entwicklungslinien in nationaler und internationaler Sicht;
- dadurch Ermöglichung eines Leistungsvergleichs zwischen einzelnen Ländern und Verkehrsarten;
- die Aufzeigung des Zusammenspiels zwischen Verkehr, Raumfahrt und Nachrichtenwesen;
- die Darstellung der Abhängigkeit der Verkehrsträger voneinander und ihrer Koordination. Der Besucher sollte sein Wissen um und seine Aufgeschlossenheit für die Verkehrsfragen erweitern können, der junge Mensch sollte mit dem Phänomen Verkehr bekanntgemacht werden und sich weiterbilden können.
- Verkehrsfachleute aller Sparten, der Technik und Wirtschaft, der Verwaltung und Wissenschaft sollten ein international offenes Forum für Erfahrungsaustausch, für wirtschaftliche und persönliche Kontaktpflege finden. Die Ausstellung und die mit ihr verbundenen Kongresse und Tagungen sollten in weitestem Umfang die Kenntnis vermitteln, daß ein national isoliertes Verkehrs- und Nachrichtenwesen nicht mehr möglich ist, womit auch ein wesentlicher Beitrag zur Völkerverständigung geleistet werden sollte. Diese gesteckten Ziele wurden nach vielen übereinstimmenden Meinungen erreicht."

Die IVA, die *Erste Weltausstellung des Verkehrs*, war die letzte Veranstaltung von ideell-repräsentativem Charakter im Ausstellungspark auf der Theresienhöhe. Danach wurde durch die 1964 gegründete Münchner *Messe- und Ausstellungs-Gesellschaft mbH* ein internationaler Messeplatz mit fest installierten Wirtschaftsfachmessen der Schwerpunkte Elektronik, Bauwirtschaft, Mode und Sport organisiert. München wollte sich als Wirtschaftsstandort profilieren.

Der kurze Abriß zur Nutzungsgeschichte der historischen Hallen 3, 5 und 7 zeigt, welche tragende und öffentlichkeitswirksame Rolle hier dem Thema Verkehr schon in der Vergangenheit immer wieder zugedacht war. Es bietet sich angesichts der Übersiedelung der Münchner Messe nach Riem geradezu an, diese Kontinuität im Rahmen eines lebendigen und aktiven Verkehrsmuseums auf der Theresienhöhe fortzusetzen. □

ZITIERTE UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Vom Ausstellungspark zum internationalen Messeplatz. München 1904-1984. Herausgegeben von der Münchner Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH und dem Münchner Stadtmuseum. München 1984.

Amtlicher Katalog der Ausstellung München 1908. Herausgegeben von der Ausstellungsleitung. München 1908.

Schaubuch der Deutschen Verkehrsausstellung München 1925. München 1925.

Denkschrift der Deutschen Verkehrsausstellung München 1925. Herausgegeben von der Ausstellungsleitung. München 1925.

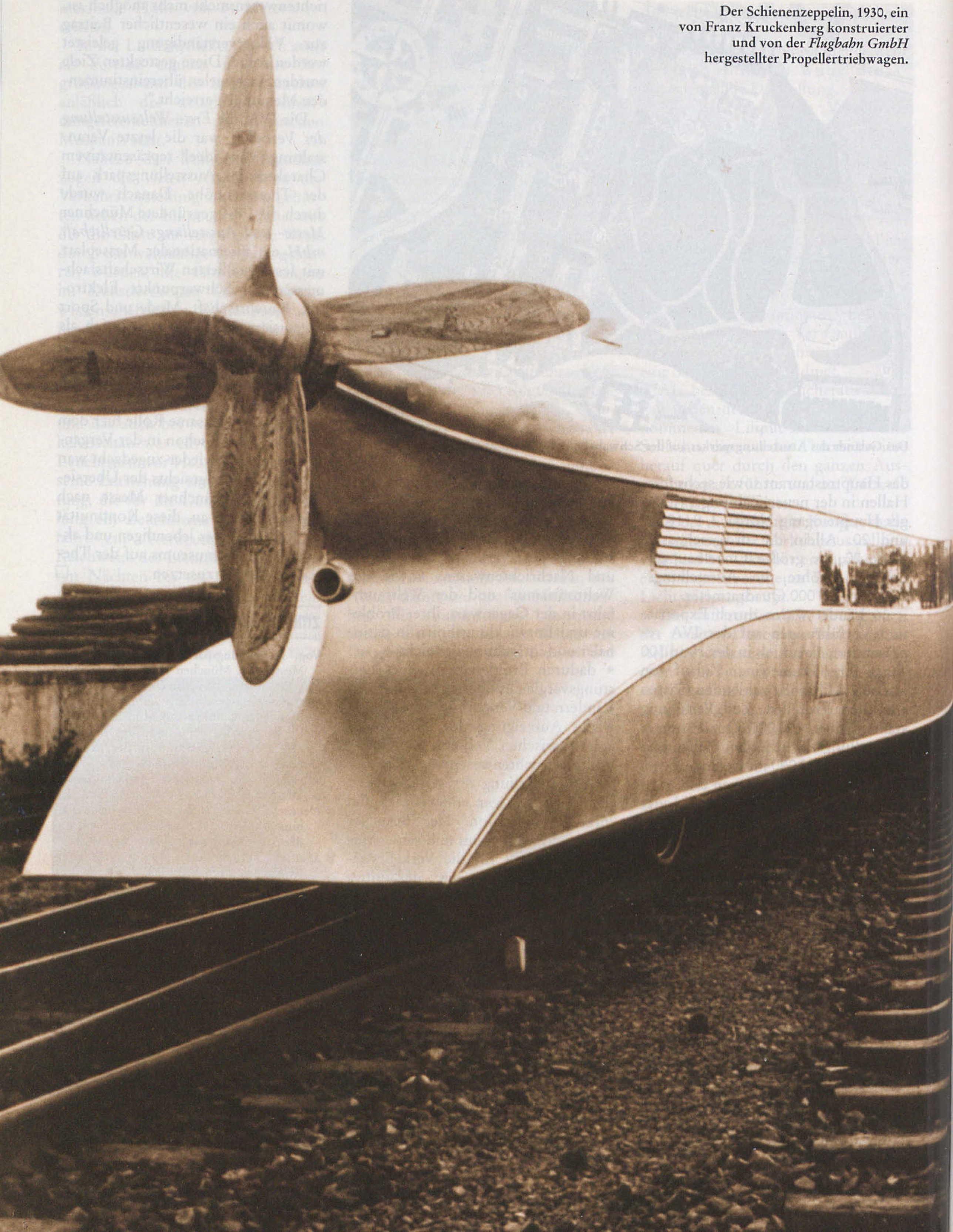
Deutsche Verkehrsausstellung 1953. Offizieller Katalog. München 1953.

Internationale Verkehrsausstellung. Erste Welt-ausstellung des Verkehrs. Schlußbericht. Herausgegeben vom Verein Verkehrsausstellung München 1965 e.V. München 1966.

DIE AUTORIN

Gerdi Maierbacher-Legl, geboren 1954, Dr. phil., ist Kulturhistorikerin und Restauratorin in München. Sie ist freiberuflich im Museums- und Ausstellungswesen sowie als Autorin tätig.

Der Schienenzeppelin, 1930, ein von Franz Kruckenberg konstruierter und von der *Flugbahn GmbH* hergestellter Propellertriebwagen.



VERKEHRS-GESCHICHTE(N)

Zukunft, Gegenwart und Geschichte des Verkehrs
Historische Verkehrsforschung am Deutschen Museum

Von Hans-Liudger Dienel, Barbara Schmucki,
Helmuth Trischler und Thomas Zeller

Das Deutsche Museum macht Ausstellungen, es sammelt, konserviert und bildet; und es forscht. Forschen bedeutet hier vor allem historische Analyse. Das Forschungsinstitut des Deutschen Museums hat seit einigen Jahren einen Schwerpunkt Verkehrsforschung aufgebaut, dessen Ergebnisse nun auch in die Konzeption des geplanten Zweigmuseums auf der Theresienhöhe einfließen.

Verkehr ist alltäglich, Verkehr ist fremd. Alle von uns sind, sobald sie das Haus verlassen, in irgendeiner Form Verkehrsteilnehmende. Zur gleichen Zeit ist Verkehr das Betätigungsfeld von wissenschaftlichen Spezialisten mit eigenen Methoden und Begriffen, die dem Laien nur schwer zugänglich sind. Neben dieser Expertenkultur findet sich eine Gruppe von Liebhabern der Verkehrsgeschichte. Mit viel Engagement und großer Sachkenntnis widmen sie sich den Verkehrsträgern von gestern: Dampflokomotiven, Dritte-Klasse-Abteile, Hochräder, Oldtimer, Kühlerfiguren.

Demgegenüber hat die Geschichtswissenschaft Verkehr als außerordentlich spannendes Thema entdeckt. Sie fragt nicht so sehr nach der Entwicklung von einzelnen Verkehrsmitteln, sondern nach dem Wie und vor allem dem Warum des gesamten Verkehrsgeschehens. Die Wechselwirkungen von Technik, Politik, Wirtschaft und Kultur rücken damit ins Zentrum. Im Gegensatz zu Deutschland hat sich in den angelsächsischen Ländern eine solche Verkehrsgeschichte bereits fest etabliert.

Ihre Themenfelder und Fragestellungen sind überaus vielfältig: Historikerinnen und Historiker nehmen das Wachstum des Bestandes an Autos nicht als gegebene Tatsache an, sondern erklären, welche Faktoren für die Massenmotorisierung verantwortlich sind. Denn obwohl diese Entwicklung schleichend und ungesteuert erscheint, ist sie sehr wohl das Ergebnis politischer und gesellschaftlicher Weichenstellungen. Andere wiederum fragen, wie denn das Fahrrad als flexibles Fortbewegungsmittel im Konzert der Verkehrsträger dasteht und weshalb es sich vom wichtigen, alltäglichen Verkehrsmittel zum Sportgerät und wieder zum Verkehrsmittel entwickelt hat.

Erforscht wird, ob Männer und Frauen öffentlichen wie privaten Verkehr anders erlebten oder warum Frauen viel häufiger U-Bahn fahren als Männer. Wieder andere betrachten das Verkehrsgeschehen von ganz oben und untersuchen den Aufstieg der zivilen Luftfahrt: wer daran Interesse hatte und wo Hindernisse vorhanden waren.

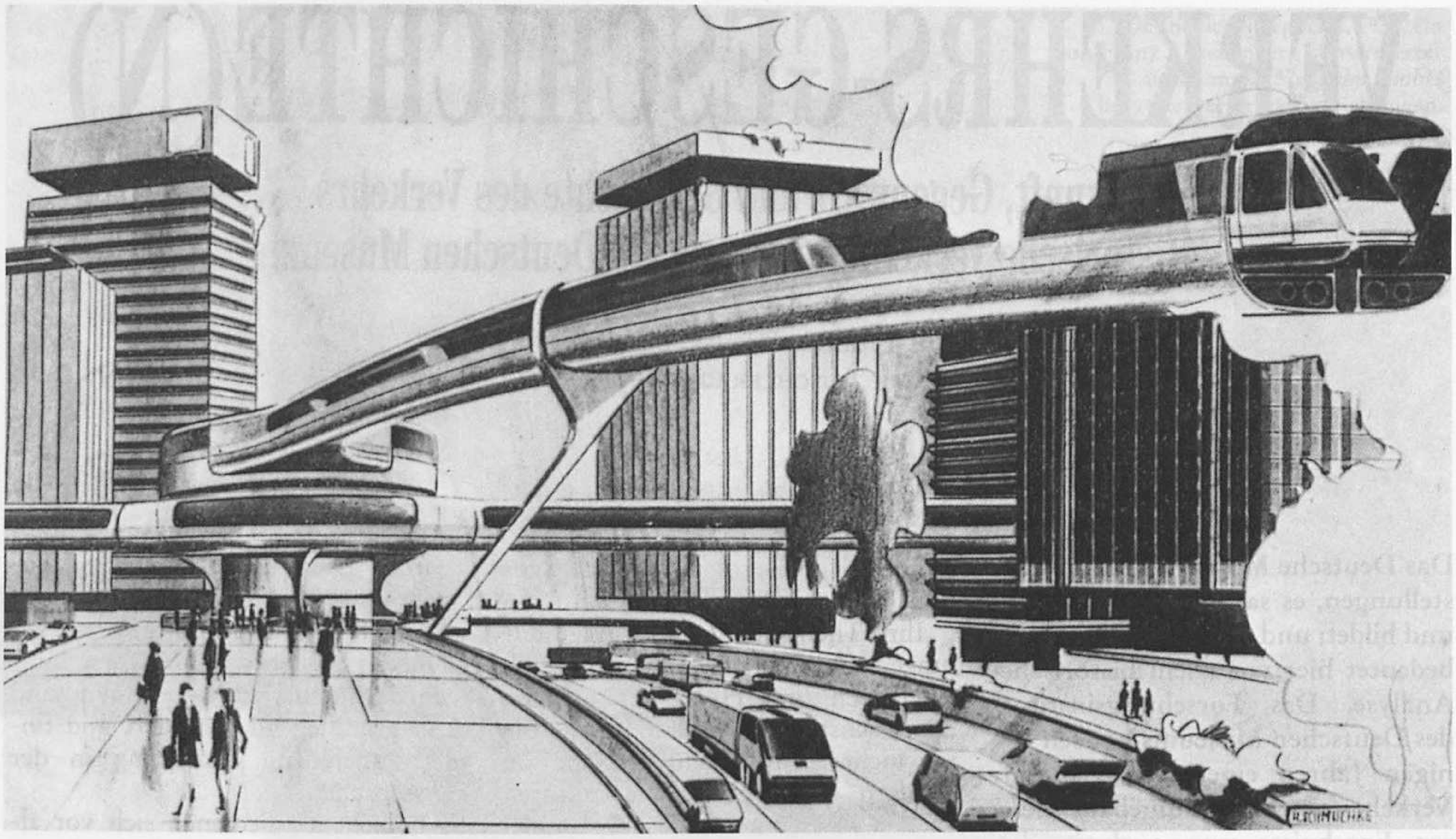
Entsprechend ihrer einstmaligen Größe sind auch die Eisenbahnen ein akademisch beliebter Forschungsgegenstand. Besonders ihr enormer wirtschaftlicher Stellenwert im 19. Jahrhundert fand bisher große Beachtung. Sie war für die Industrialisierung zugleich Voraussetzung und Antrieb, weil sie einerseits verschiedene Produktionsstandorte verkehrstechnisch verband, aber auch als Produkt der Montanindustrie zum mitbestimmenden Wirtschaftsfaktor wurde. Die Veränderung des Bewußtseins durch die höhere Geschwindigkeit seit der Mechanisierung des Verkehrs hat die Vorstellungen der Menschen über Raum und Zeit grundlegend verändert und findet zunehmend Beachtung in der Wissenschaft.

Forschende bedienen sich vor allem auch quantifizierender und vergleichender Methoden: Sie wollen zum Beispiel wissen, welche Rolle die jeweilige Verkehrspolitik verschiedener Nationalstaaten dem Bau von Kanälen für den Transport von Massengütern zuwies, von welchen Vorstellungen sie sich dabei leiten ließ und welchen Umfang die Verkehrsströme hatten.

Die Forschung am Deutschen Museum, die zugleich museologische und Restaurierungsforschung ist, konzentriert sich auf definierte Schwerpunktthemen, zu denen die Geschichte des Verkehrs in der Moderne gehört. Verkehrsgeschichte ist in den Fachabteilungen des Museums präsent, insbesondere aber im *Forschungsinstitut für Technik- und Wissenschaftsgeschichte*. Das Institut hat in den letzten Jahren einen Arbeitsschwerpunkt „Verkehr als System" aufgebaut, der auf die Geschichte der Verkehrssysteme von 1945 bis zur Gegenwart konzentriert ist. Ein Verkehrssystem wird dabei als Zusammenwirken verschiedener – technischer und organisatorischer – Komponenten verstanden, damit Güter und Personen Raum überwinden können.

Historische Verkehrsforschung am Deutschen Museum ist sowohl grundlagen- als auch anwendungsori-

Sämtliche Abbildungen (7): Deutsches Museum



Transurbanes Nonstop-Sytem für den Personenverkehr, vorgestellt 1972 in einem Sonderheft von *Verkehr und Technik*.

entiert. Als Grundlagenforschung ist sie Teil der Geschichtswissenschaft, führt Forschungsprojekte durch und veranstaltet Kolloquien, Tagungen oder Workshops. Die Ergebnisse werden als Bücher oder wissenschaftliche Zeitschriftenartikel veröffentlicht und fließen in die akademische Lehre ein.

Die Forschungsprojekte sind aber auch anwendungsnah, und das in einem doppelten Sinne: Zum einen analysieren und bewerten sie aktuelle Verkehrsprobleme und fragen, wie Problemlagen entstanden sind. Mit den Antworten auf diese Fragestellung wie auch durch das Zeigen von historischen und aktuellen Handlungsalternativen leisten sie einen Beitrag zur gegenwärtigen und zukünftigen Planung und Gestaltung von Verkehrssystemen. Geschichte ist der Dialog der Vergangenheit mit der Gegenwart über die Probleme der Zukunft. Diesen Dialog haben die Verkehrshistoriker und -historikerinnen mit anderen Disziplinen zu führen. Die Verkehrsforschung am Deutschen Museum ist daher, bei aller Ausrichtung auf die Geschichte, multidisziplinär orientiert.

Zum anderen fließen die Ergebnisse in die klassische Museumsarbeit ein, die Gestaltung von Ausstellungen. Das Deutsche Museum kann bei der Planung und Gestaltung des neuen Verkehrsmuseums auf der Theresienhöhe das Gewicht seines Forschungsschwerpunktes Verkehr in die Waagschale werfen. Seine Forschungsprojekte werden auch die wissenschaftliche Basis für die Sonderausstellungen und Sonderveranstaltungen des Zweigmuseums bieten sowie die Arbeit des Verkehrsforums begleiten.

Drei auf mehrere Jahre angelegte Arbeitsvorhaben des Forschungsinstituts verdienen besondere Beachtung:

• Das von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* finanzierte Projekt „Konkurrierende Systeme im deutschen Personenverkehr 1945-1990: Ein Ost-West-Vergleich". Es ist von der Frage geleitet, wie im Prinzip ähnliche wirtschaftlich-technische Probleme in zwei verschiedenen Gesellschaftssystemen definiert, bewertet und gelöst wurden und mit welcher Geschwindigkeit sich das in der Ausgangslage 1945 noch gemeinsame deutsche Verkehrssystem aufgrund der unterschiedlichen politisch-gesellschaftlichen Bedingungen in der Bundesrepublik und der DDR verändert hat. Die Fallstudien zu den Nahverkehrssystemen von Dresden und München, von Ost- und Westberlin sowie zum Personenfernverkehr der BRD und der DDR werden durch weitere, von der *Krupp-Stiftung* finanzierte Studien z.B. zum Thema Bahnverkehr und Umwelt erweitert.

• Das Projekt „Routes to Europe: Transport Networks and the Integration of Europe" (Wege nach Europa: Transportnetze und die Integration Europas). Dieses mit Partnern in Paris und London konzipierte Projekt behandelt die Entwicklung und die Problemlagen der transnationalen Verkehrsnetze und Verkehrsströme in Europa in ihrer Wechselwirkung mit dem politischen Einigungsprozeß. Im Vordergrund stehen dabei die Hochgeschwindigkeitsnetze, in denen sich das Problem der Herausbildung eines gemeinsamen Europas – gleichsam technisch verdichtet – in seiner ganzen Reichweite zeigt.

• Das von der *Flughafen Frankfurt am Main-Stiftung* finanzierte Projekt „European Flag Carriers in Comparative Perspective" (Europäische Fluggesellschaften im Vergleich). Das Vorhaben vergleicht die Nachkriegsentwicklung von sieben europäischen Fluggesellschaften: Air France, KLM,

BA und Vorläufern, LOT, Lufthansa, Interflug und Alitalia; es untersucht ihre Staatsnähe, ihre Reaktion auf Deregulierung und Privatisierung sowie die gegenwärtigen Konzepte der Globalisierung und der strategischen Allianzen.

Im folgenden vier Beispiele aus der historischen Werkstatt.

TEMPO, TEMPO: ZÜGE MACHEN FAHRT

Das „Prinzipfahrzeug" einer Magnetschwebebahn von *Messerschmitt-Bölkow-Blohm* steht in der Nähe der Dampflokomotiven im Stammhaus des Deutschen Museums in München, das Nachfolgemodell *Transrapid 07* vor dem Deutschen Museum Bonn: Doch ihre Befürworter halten die Magnetschwebetechnik keineswegs für museumsreif; nach dem Willen der Bundesregierung und der Betreibergesellschaft soll im nächsten Jahr mit dem Bau der Transrapid-Strecke Hamburg-Berlin begonnen werden. Die öffentliche Diskussion über diese Technik ist extrem polarisiert, so daß das Bekenntnis *für* oder *gegen* den Transrapid fast schon eine verkehrspolitische Glaubensfrage darstellt.

Schnelle Züge sind kein Phänomen von heute. Die Eisenbahn war es, die im 19. Jahrhundert Vorstellungen von Raum und Zeit gründlich veränderte. Die Eile des Verkehrs drang in viele Lebenswelten ein. Sogar ein rasch entfaltbares Papiertaschentuch wurde *Tempo* benannt.

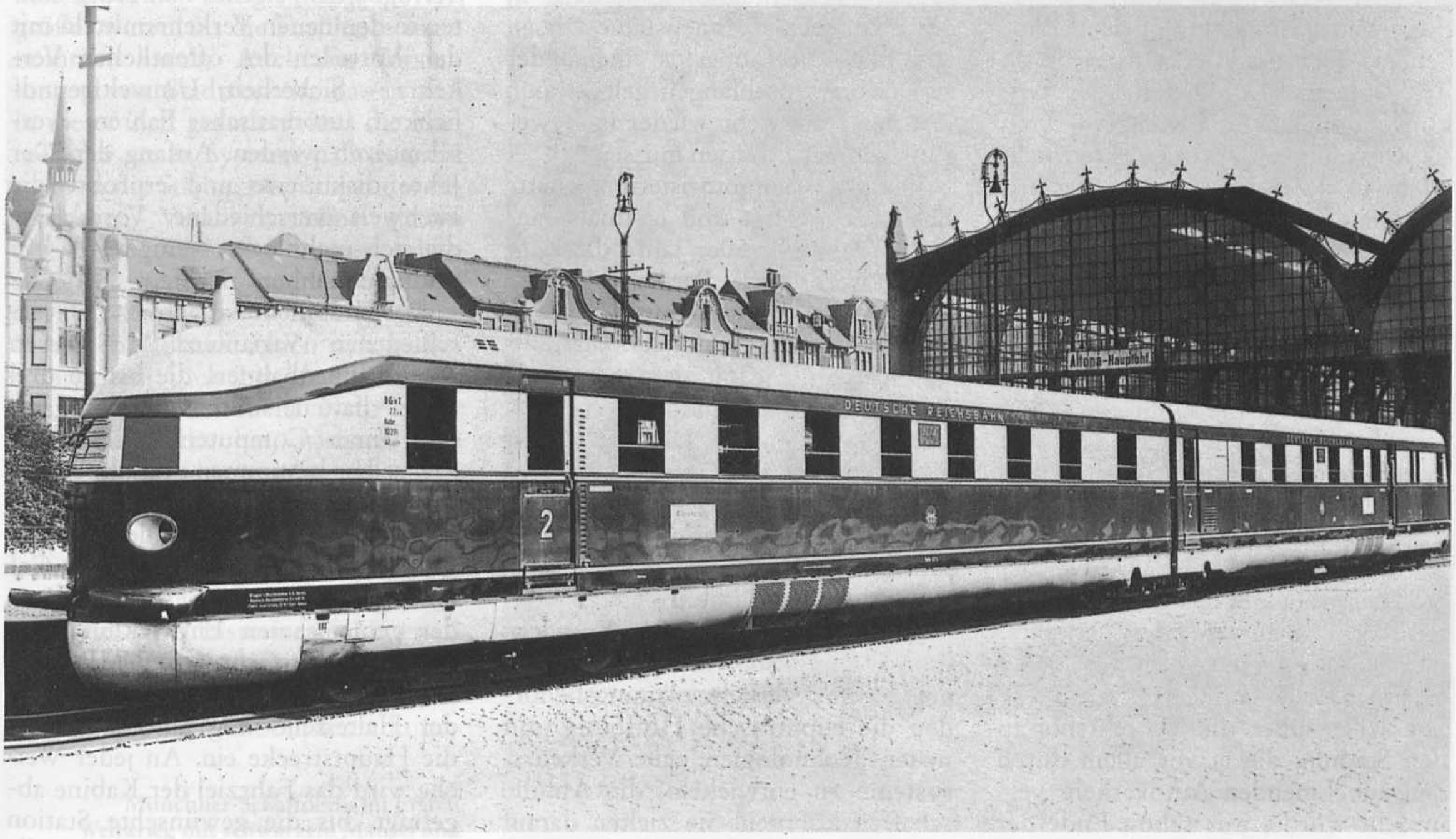
Elektrolokomotiven brachten in den ersten beiden Jahrzehnten des Jahrhunderts Züge in Fahrt. Doch in den 30er Jahren, als die Konkurrenten der Eisenbahn – Automobil und Flugzeug – noch eher geahnt als gespürt wurden, drehte sich die Systemfrage darum, ob Dampfantrieb, Dieselmotoren oder gar ein Schienenzeppelin die Bahn beflügeln könnten.

Und tatsächlich machten sich auf der Schiene der dampfgetriebene „Henschel-Wegmann-Zug" und der „Fliegende Hamburger", ein Dieseltriebwagen, Konkurrenz. Außerdem suchte der Schienenzeppelin des Konstrukteurs Franz Kruckenberg die Systemgrenzen zwischen Flug- und Schienenverkehr zu überwinden.

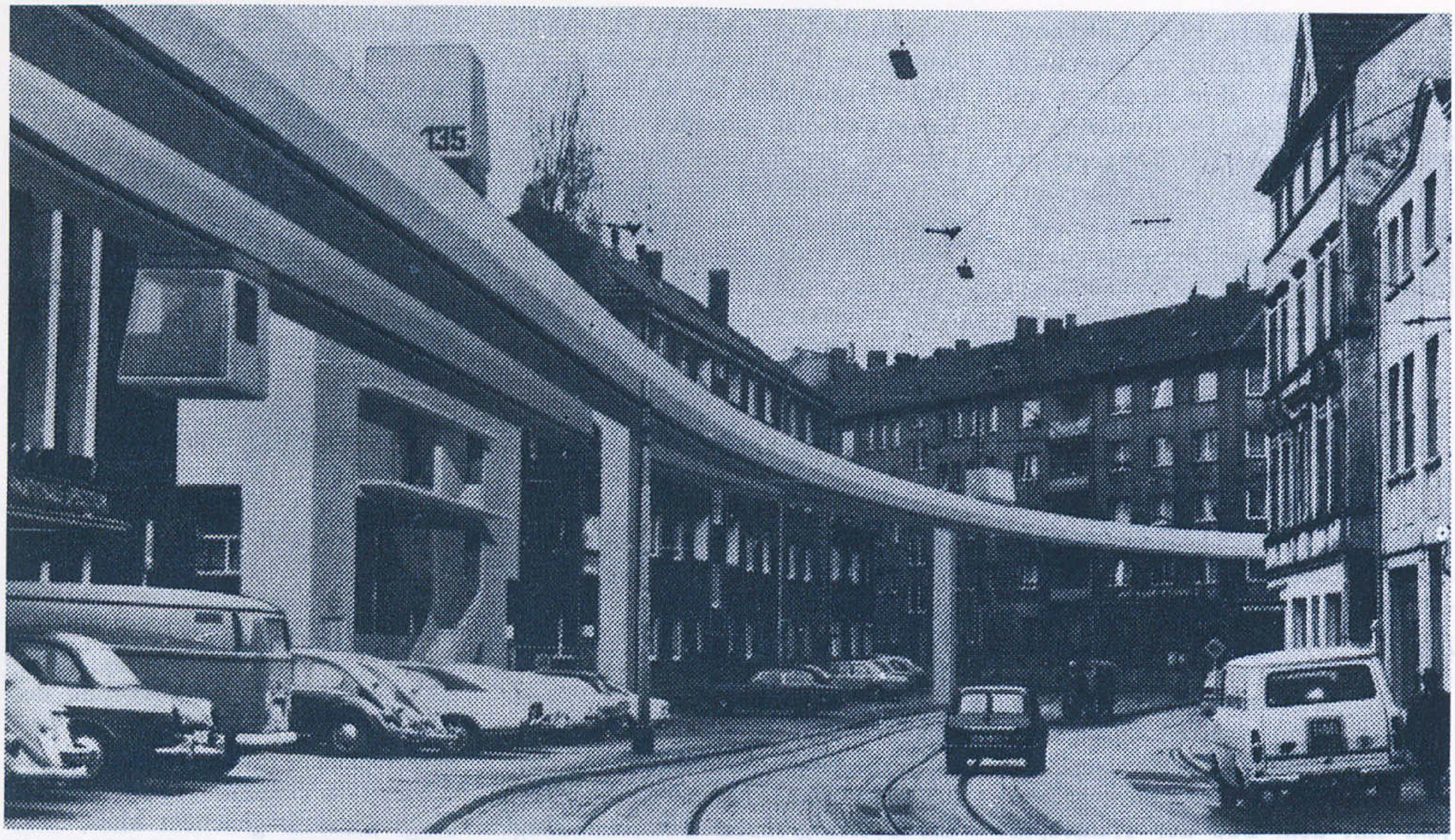
Zu bundesdeutschen Zeiten war auf den Schienen lange kaum ein Hauch von Schnellverkehr zu spüren. Anstöße kamen von außen: Als 1962 Japans „Neue Bahn" (shin kansen) von sich reden machte, weckte der Shinkansen-Schock in Europa brachliegende Potentiale. Zudem wurden auf den Autobahnen die Staus immer länger. Eine Expertenstudie im Auftrag des Bonner Verkehrsministeriums untersuchte 1971, wie durch neue Bahnen „die Verkehrsverhältnisse verbessert", sprich: die Straßen entlastet werden könnten. Ausdrücklich sah diese Hochleistungs-Schnellbahn-Studie die Magnetschwebetechnik *und* die herkömmliche Rad-Schiene-Technik der Eisenbahn als mögliche Antriebsformen vor.

Im Rahmen der traditionellen Eisenbahntechnik experimentierte die Bundesbahn mit der neuen Neigetechnik. Sie erlaubt höhere Geschwindigkeiten auf bestehenden Strecken. Nach drei Zügen war der Versuch vorüber. Die Bahn orientierte sich vielmehr am Vorbild des französischen TGV mit seinen Neubaustrecken.

Der 1991 eingeführte ICE ist allerdings nicht in gleichem Maße zum Prestige- und Exportobjekt geworden, wie es der *Grande Nation* mit dem TGV gelang. Der ICE war bei sonst bahnfreundlichen Umweltgruppen vor allem wegen der Trassenführung umstritten, ist aber wirtschaftlich erfolgreich.



„Der Fliegende Hamburger", dieselelektrischer Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn in den 30er Jahren.



Trassenführung einer Kabinenbahn in dichter Altstadtbebauung, dargestellt 1972 in einem Sonderheft von *Verkehr und Technik*.

Die Magnetschwebetechnik ebenso wie japanische und französische Schnellzüge wirkten als Anstöße von außen, die schnelle Züge rascher auf die Gleise brachten. Der Transrapid erscheint geradezu als Katalysator für die Weiterentwicklung der Rad-Schiene-Technik: Hier wurden durch die drohende Konkurrenz des Unkonventionellen in den 80er Jahren Geschwindigkeitssprünge entwickelt, wie man sie 15 Jahre zuvor allenfalls der Magnetschwebetechnik zugetraut hätte.

PRIVATER ÖFFENTLICHER STADTVERKEHR

Verkehr ist aber nicht nur ein immer schnelleres Brausen von einem Ort zum anderen, sondern ist auch das Stehen und Nicht-Fortkommen. Staus sind überall; ganz besonders in den Städten machen sie sich während der Stoßzeiten bemerkbar. Allenthalben wird vom bevorstehenden Verkehrsinfarkt gesprochen, der die Städte eventuell völlig lahmlegen werde.
Die Klage über die Verkehrsnot in den Städten, die ja vor allem durch den zunehmenden Autoverkehr verursacht wurde, war schon Ende der 50er und in den 60er Jahren laut geworden: „Die Entwicklung des Straßenverkehrs in den deutschen Städten nimmt Formen an, die einem Notstand gleichkommen. Von seit der Jahrhundertwende nicht mehr umgebauten Verkehrsknotenpunkten in der Münchener Innenstadt wissen wir, daß hoffnungslos ineinander verhakte Autoschlangen gelegentlich von der Feuerwehr wieder in Bewegung gebracht werden müssen."

Die Massenmotorisierung hatte sich durchgesetzt und erstmals sanken Anfang der 60er Jahre die Zahlen der beförderten Personen bei den öffentlichen Verkehrsmitteln. Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik blieben nicht untätig und suchten nach Lösungen, um das Verkehrschaos einzudämmen. Das war und ist nicht einfach. Die Lösungen, die heute schon beinahe wieder in Vergessenheit geraten sind, sahen oft etwas futuristisch aus.

Anfang der 70er Jahre hatten zahlreich Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Firmen und Stadt- und Verkehrsplanungsbehörden die euphorische Hoffnung, mit neuen Technologien neue Verkehrssysteme zu entwickeln, die Abhilfe schaffen könnten. Sie zielten darauf ab, das individuelle Bedürfnis nach Fortbewegung, dem das Auto so schön und angenehm entsprach, mit kollektiven Verkehrsmitteln zu befriedigen. Die Vorteile des Autos, wie Haus-zu-Haus-Verkehr, jederzeitige Verfügbarkeit, eigenes Fahrzeug, sollten in den neuen Verkehrsmitteln mit den Vorteilen des öffentlichen Verkehrs – Sicherheit, Umweltfreundlichkeit, automatisches Fahren – verschmolzen werden. Anfang der 70er Jahre diskutierte und erprobte die Fachwelt verschiedene Vorschläge, die sich mehr oder weniger alle um „Kabinenbahnen" drehten.

Das Kabinentaxi gab es in verschiedenen Varianten. Mit diesen Kleinkabinenbahnen, die bis zu drei Plätze hatten, sollten die Fahrgäste mit einem Computerfahrschein ihr Ziel selber bestimmen und ohne Umsteigen zu ihm gelangen können. Ohne menschliches Zutun fädelt sich das Cabinentaxi – zum Beispiel beim Cabinentaxisystem CAT, so der Name der gemeinsamen Entwicklung von *Demag-Fördertechnik* und MBB, die 1971 vorgestellt worden war – von der Haltestelle weg automatisch in die Hauptstrecke ein. An jeder Weiche wird das Fahrziel der Kabine abgefragt, bis die gewünschte Station erreicht ist. Revolutionär war die

vorgesehene Antriebstechnik: Jede Kabine sollte mit einem eigenen Elektroantrieb durch Linearmotor ausgestattet werden.

Was für den Güterverkehr aktuell war, wollte *Krupp* für den Personenverkehr salonfähig machen: den Container. Die Kleinkabine fährt bei dieser Lösung nicht selbständig, sondern sie wird mit vielen anderen von einem Trägerfahrzeug übernommen, das eine bestimmte Linie abfährt. Dank einer Zielcodierung wird der einzelne Container automatisch so lange umgeladen, bis er am gewünschten Ort angekommen ist. Dem Fahrgast selber wird das Umsteigen erspart.

Ende der 70er Jahre war die Euphorie für die neuen Verkehrssysteme abgeklungen, die Versuchsanlagen mußten abgebrochen werden, die Kabinenbahnen sind nie zur kommerziellen Anwendung gekommen. Das lag in erster Linie an der Finanzierung. Das Bundesforschungsministerium, das von 1972 bis 1980 immerhin 80% der Entwicklungskosten getragen hatte, stellte seine Unterstützung ein.

Das hatte seine Gründe nicht nur in der Finanzkrise Ende der 70er Jahre und in den technischen Schwierigkeiten bei der Entwicklung, die viel größer waren, als die Fachleute angenommen hatten. Auch die Vorstellungen von Stadtverkehr hatten sich in dieser Zeit geändert, und die Formen der neuen Systeme paßten nicht mehr in die Städte. Die Träger der öffentlichen Verkehrssysteme hatten die Neuentwicklung immer schon skeptisch beurteilt und die Aussage des Direktors der Verkehrsbetriebe Mönchengladbach schien sich zu bewahrheiten: „Ich bin der Meinung, daß der konventionelle Nahverkehr nur eine Lücke hat, nämlich kein Geld, um auch heute schon das anzubieten, was die Fahrgäste verlangen."

Die Vision vom öffentlichen Verkehr in der Stadt als individualisiertem Verkehr ist in dieser Form gescheitert. Die historische Untersuchung zeigt aber, daß sich dieses nie realisierte Verkehrssystem dank der Geldmittel, die es mobilisieren konn-

Münchner Schaffnerin im Ersten Weltkrieg mit schwarzem Mantel und schwarzer Wachstuchmütze.

te, für seine Entwickler in der einen oder anderen Form in langfristiger Perspektive dennoch gelohnt hat. Die Firmen konnten ihre Entwicklungslabors mit öffentlichen Geldern für ein Projekt des öffentlichen Verkehrs finanzieren. Die Forschungspolitik unterstützte Forschungsvorhaben, die den verlustbringenden öffentlichen Nahverkehr stabilisierten und ihm eine gewinnbringende Zukunft versprachen.

Die Vision vom öffentlichen Privatverkehr ist gescheitert. Zugleich wird deutlich, wie sehr Visionen zeitüberspannende Phänomene sind, die in die Gegenwart hinein wirken. Bei den untersuchten Lösungsangeboten zeigt sich zudem, welch große Durchschlagskraft das Auto erlangt hatte, so daß es selbst die Konzepte von öffentlichem Verkehr anleitete. Heute sind Konzepte, die eine Verbindung von öffentlichem und privatem Verkehr – zum Beispiel mit Ruftaxis und ähnlichen Systemen – realisieren wollen, wieder hochaktuell. Hier steckt denn auch Lernpotential für die Zukunft, denn an diesen Ideenvorrat, den die Geschichte bereithält, kann die Verkehrsplanung heute nach dem Motto anknüpfen: „Ohne Herkunft keine Zukunft".

FRAUEN AM STEUER VON TRAM UND BUS

Frauen als Fahrerinnen von Straßenbahnen und Bussen sind heute keine Seltenheit und schon gar kein Kuriosum mehr. Das war nicht immer so.

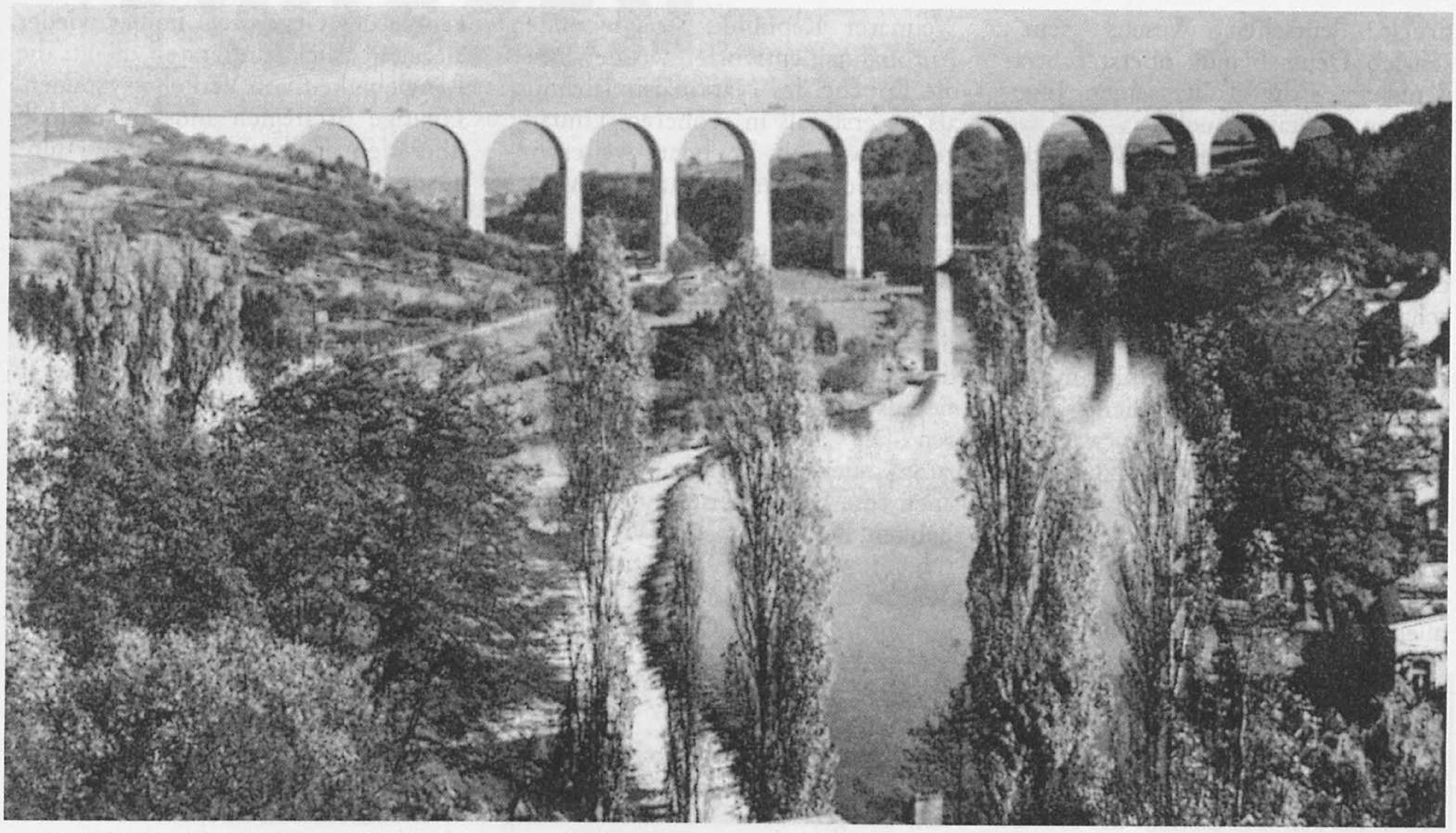
Erstmals fuhren Frauen – mit Ausnahmegenehmigung – im Führerstand von Straßenbahnen im Ersten Weltkrieg, weil die Männer an der Front waren. Das war um so einfacher möglich, als Frauen schon seit dem Aufkommen der Straßenbahnen im 19. Jahrhundert als Schaffnerinnen die Fahrkarten verkauften und kontrollierten, Türen öffneten und alle technischen Handgriffe an den Haltestellen beherrschten, auf Straßenbahnen mitgefahren waren und eine Ahnung vom technischen Umgang mit den Fahrzeugen hatten. Fahren war ihnen allerdings verboten.

Die ungewohnte Besetzung des typischen Männerberufes hatte zur Folge, daß bei der Auswahl der Fahrerinnen eine Eignungsprüfung durchgeführt wurde. Solche Prüfungen waren der letzte Schrei der Wissenschaft. Die junge Sparte der Psychologie propagierte damals die Methode der Psychotechnik, mit welcher besonders gut geeignete Personen ausfindig gemacht werden könnten. Testergebnisse von 1918 bescheinigten dann, daß Frauen eigentlich nicht allzu gut für die Fahrtätigkeit geeignet seien. Obwohl sie in den meßbaren Versuchen zur Reaktionsfähigkeit keineswegs schlechter abschnitten als die Männer, war es ihr „weibliches Verhalten" in der Praxis, das von den Prüfern negativ beurteilt wurde:

„Während jeder Mann zu erfahren sucht, welche Apparatur mit den Schalthebeln in Verbindung steht, ist den Frauen dies höchst gleichgültig. Bei den späteren Unterweisungen über die technischen Einzelheiten zeigt sich dann weiter eine sehr geringes mechanisches Verständnis und Interesse ... Beim Fahren selbst fehlt die ruhige Art des Arbeitens, die den guten Führer kennzeichnet, oft wird wild drauflos gefahren, oft kurz und zu spät gebremst ... Bei unerwartet eintretenden Gefahren wird laut aufgeschrien, eine plötzliche Ratlosigkeit setzt ein, und alle vorgeschriebenen Schaltungen, mögen sie auch noch so gut bekannt und eingeübt gewesen sein, werden im Affekt vergessen oder doch wenigstens nicht ausgeführt."

Die Ausnahmegenehmigung erlosch nach dem Krieg rasch, und

Autobahnführung in Deutschland in den 30er Jahren. Das NS-Regime erstrebte hier „die Versöhnung von Landschaft und Technik".



Autobahnbrücke über das Lahntal bei Limburg, erbaut in den Jahren 1939 bis 1941. Die Brücke wurde 1945 gesprengt.

Frauen kamen erst wieder im Zweiten Weltkrieg als Ersatz„männer" zum Einsatz, nun nicht mehr nur auf Straßenbahnen, sondern auch in Bussen. Das war deshalb relativ einfach, weil das Fahren von Lkws im privaten Bereich – im Gegensatz zum öffentlichen Dienst – keineswegs verboten war. Wieder aber verschwanden die Frauen nach dem Krieg aus den Führerständen.

Erst der akute Personalmangel in den 50er und 60er Jahren – viele Männer wechselten in der Zeit des wirtschaftlichen Aufschwungs zur besser zahlenden Industrie – veranlaßte die Verkehrsbetriebe, die Fahrtätigkeit für Frauen zu legalisieren. Nun schienen die Frauen für den Fahrdienst nicht mehr ungeeignet zu sein. Gerade ihre „Weiblichkeit" war nun das ausschlaggebende Argument für ihre besondere Qualifikation:

„Männer wollen verändern, manchmal sogar himmelstürmend vorwärtsdrängen. Frauen wollen eher das Gegebene erhalten und bewahren. Und gerade hier mag vielleicht die Eignung der Frau auch zur Fahrertätigkeit begründet sein. Die Frau ist wesensmäßig wohl mehr geneigt, sich der heutigen Forderung nach defensiver Fahrweise anzupassen und damit dem Gesichtspunkt Sicherheit Geltung zu verschaffen."

Nach langen Diskussionen zwischen Verkehrsbetrieben, Arbeits- und Sozialministerium, ÖTV und Arbeitsmedizin wurde das Beschäftigungsverbot für Frauen 1972 schließlich aufgehoben. Trotzdem blieben Frauen als Fahrerinnen noch lange ein Kuriosum.

Die Geschichte von Frauen im öffentlichen Fahrdienst zeigt, wie schwierig es für Frauen war, in einen Beruf einzusteigen, der sehr stark vom einem Idealbild geprägt war, welches ganz und gar nicht zu den gängigen Vorstellungen paßte, was Frauen sind und können. Diese Vorstellungen haben sich sehr lange gehalten und kaum verändert, obwohl sich das Umfeld sehr wohl gewandelt hatte. Es gab für Frauen wenig Anreize, sich einen Beruf auszusuchen, der für sie eigentlich nicht ganz geeignet schien. Hier spielt die Technik, deren Handhabung Frauen nicht zugetraut wurde, eine besondere Rolle: Technik und ihre Verwendungsmöglichkeiten wurden und werden Männern zugeschrieben.

Allerdings zeigt es sich, daß Frauen in Zeiten personeller Engpässe als Lückenbüßerinnen die Fahrzeuge sehr gut bedienen konnten. Allmählich verändert sich das starre Berufsbild von Männern in Uniformen, die große Fahrzeuge fahren. Die historische Forschung kann zeigen, welche Bedingungen Frauen den Zugang zu technischen Berufen erschweren und welche ihn erleichtern könnten.

VON GERADEN UND KRUMMEN TOUREN

Eine Autobahn schlängelt sich durchs Tal. Schlängelung – das war ein Wort, das bei den Bauingenieuren der ersten deutschen Autobahnen Ablehnung hervorrief. Die Bauweise der Reichsautobahnen im nationalsozialistischen Deutschland war bei den Beteiligten heftig umstritten. Die NS-Propaganda jedoch nutzte die Betonpisten – ob geschwungen oder gerade – als Vorzeigeobjekte des Wiederaufstiegs eines angeblich friedliebenden Deutschlands.

Die 3600 Kilometer vierspuriger Autostraßen in einem relativ schwach motorisierten Land seien, so tönte die Propaganda, so gebaut worden, daß die Straße der Natur keine Gewalt antue, sondern sich ihren Bergen und Tälern anpasse. „Die Straße muß Ausdruck ihrer Landschaft und Aus-

druck deutschen Wesens sein", schrieb Deutschlands oberster Straßenbauer, Fritz Todt, seinen Ingenieuren ins Stammbuch.

Der erste Anschein gibt Todt recht. Die Großunternehmung Reichsautobahn beschäftigte wie bei den Vorbildern in den USA Landschaftsarchitekten. Sie nannten sich „Landschaftsanwälte". Die Belange der Landschaft sollten sie dadurch vertreten, daß sie bei der Linienführung die am wenigsten naturschädliche Trasse durchsetzten. Außerdem war die „standortgemäße" Bepflanzung der Straßen ihre Aufgabe.

Die Wirklichkeit, die die „Landschaftsanwälte" beim Bau der Reichsautobahnen gewärtigten, kollidierte allerdings mit ihrem romantisch geronnenen Naturverständnis. Ihre Aufträge und ihr Status innerhalb des technischen Großsystems waren unklar definiert. Genauso verhielt es sich mit ihrer Bezahlung, die im Vergleich zu den Unsummen der Kosten des Straßennetzes zwar im Promillebereich lag, aber lange unsicher war.

Die rhetorische Unterstützung durch Todt half in der täglichen Auseinandersetzung mit den Bauingenieuren wenig. Die kamen von der Deutschen Reichsbahn und brachten von dort althergebrachte Trassierungsgrundsätze für die Auto-*Bahn* mit. Die Durchsetzungsfähigkeit der Landschaftsanwälte hing daher vom Wohlwollen der Bauingenieure ab.

Die Landschaftsanwälte setzten ihre Forderung nach „schwingenden" Trassen in der Linienführung allmählich durch – allerdings erst, als sich das Tempo des Autobahnbaus ab 1938 verlangsamte. Statt einer von der Eisenbahn übernommenen Trassierung nach dem Muster Gerade-Kreisbogen-Gerade verlangten die landschaftlichen Berater eine Anpassung an die Hügel und Berge, so daß die Straße in eleganten Bögen um sie herum führte. Doch erst zu bundesrepublikanischen Zeiten wurde die Methode verfeinert und kanonisiert: Die Straßenbauer vertrauen seither auf Übergangsbögen in der mathematischen Form einer Klothoide.

Damit ist ein Blick auf eine Autobahn von heute gleichzeitig ein Rückblick. Er zeigt, mit welcher Kontinuität Vorstellungen über die Form von Straßen aus den Zeiten der Weimarer Republik, als die ersten Autobahnen entworfen wurden, über die Epoche des Nationalsozialismus, als sie erstmals in größerem Umfang gebaut wurden, bis heute weiterwirken. Scheinbar nur technische Merkmale wie das „Schwingen" einer Straße erscheinen so als Ergebnisse langer Konflikte. Gleichzeitig weist eine solche historische Analyse auf die Frühzeit grüner Gedanken hin, die an ideologische Elemente des Nationalsozialismus anschlußfähig waren. Die „landschaftliche Eingliederung" der Reichsautobahnen war auch eine Eingliederung in die Wirklichkeit des NS-Staates. Verkehrsgeschichte ist so auch historische Umweltforschung.

VOM NUTZEN DER VERKEHRSGESCHICHTE

Aufgabe der historischen Forschung ist es, stets von neuem auf die Offenheit der geschichtlichen Entwicklung hinzuweisen. Geschichte vollzieht sich nicht als kausaler, festgeschriebener Prozeß, sondern sie wird vom Menschen gemacht. Als solche hält sie immer auch Alternativen zum tatsächlichen Verlauf der Ereignisse bereit. Solche zum Teil verschütteten und vergessenen Möglichkeiten kann die Geschichtsforschung ausgraben und für die Gegenwart fruchtbar machen – etwa für Verkehrsplanung und Verkehrspolitik.

Verkehrssysteme ändern sich nur langsam und die Änderungen sind teuer. Die Systeme sind geronnene Geschichte, von der die Verkehrsplanung ausgehen muß. Auch das Verkehrsverhalten ist ein geronnenes, regional sehr unterschiedliches Kulturgut. Eine historische Perspektive schärft den Blick für das Mach- und Wünschbare in einer Region.

Verkehrsplaner können durch die historische Perspektive eine kritische Distanz zu ihrem eigenen Handeln einnehmen: Sie betreiben heute statt nachsorgender Anpassungsplanung aktiv vorausschauende Verkehrspolitik mit Lenkungsfunktion. Diese läßt sich auf die Faustformel von den drei großen V bringen: Vermeiden von Verkehr, Verlagern der Verkehre, verträgliches Abwickeln des Verkehrs.

In historischer Perspektive zeigt sich etwas, was in den Verkehrskonzepten der Gegenwart immer wieder aus dem Blick zu geraten droht: die Langlebigkeit von Verkehrssystemen. Heutige Strategien müssen deshalb über den nächsten Wahltermin hinausdenken. Abschreibungszeiten von 50 Jahren sind bei Infrastrukturinvestitionen keine Seltenheit. Eisenbahnnetze sind sehr langlebig; politische und gesellschaftliche Umbrüche berühren sie kaum.

Wachsender Verkehr wurde bis in jüngste Vergangenheit als Befreiung von den Schranken der Natur, als politische und gesellschaftliche Emanzipation, kurz, als Steigerung von Freiheit und Modernität verstanden und begrüßt. Diese Gleichsetzung von Modernität und Mobilität ist historisch tief verankert und erst jüngst in eine nachhaltige, ökologisch bedingte Krise geraten. Aus ihr speisen sich die vielbeklagten Beharrungskräfte in unserem alltäglichen Mobilitätsverhalten. Sie als historisch gewachsenes Wertmuster und tradierte Verhaltensweise in ihrer Wirkungsmacht ernstzunehmen, heißt, sich den eigenen Handlungsspielraum zu vergegenwärtigen und damit den ersten, notwendigen Schritt hin zu einem neuen, umweltverträglichen Mobilitätsmuster zu tun.

Wenn Verkehrsgeschichte zu dieser Herkulesaufgabe einen Beitrag leisten kann, hat sich die Frage nach dem Nutzen bereits erübrigt. □

DIE AUTOREN

Hans-Liudger Dienel, geboren 1961, Dr. phil., war von 1993 bis 1995 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschunginstitut des Deutschen Museums tätig. Seit Dezember 1995 ist er Wissenschaftlicher Geschäftsführer des *Zentrums Technik und Gesellschaft* der TU Berlin.

Barbara Schmucki und *Helmuth Trischler* siehe Seite 17.

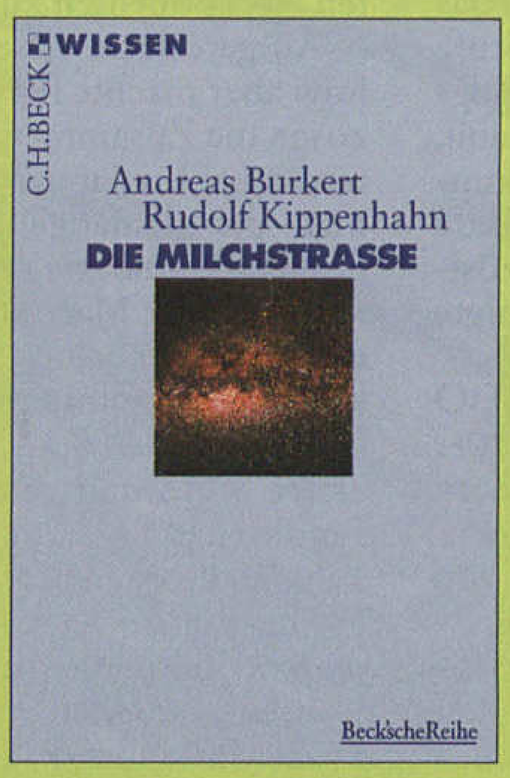
Thomas Zeller, geboren 1966, M.A., hat in München und Philadelphia Neue Geschichte studiert. Er arbeitet am Forschungsinstitut für Technik- und Wissenschaftsgeschichte des Deutschen Museums an seiner Dissertation zum Thema „Bahnverkehr und Umwelt im Nachkriegsdeutschland".

C.H.BECK **WISSEN**

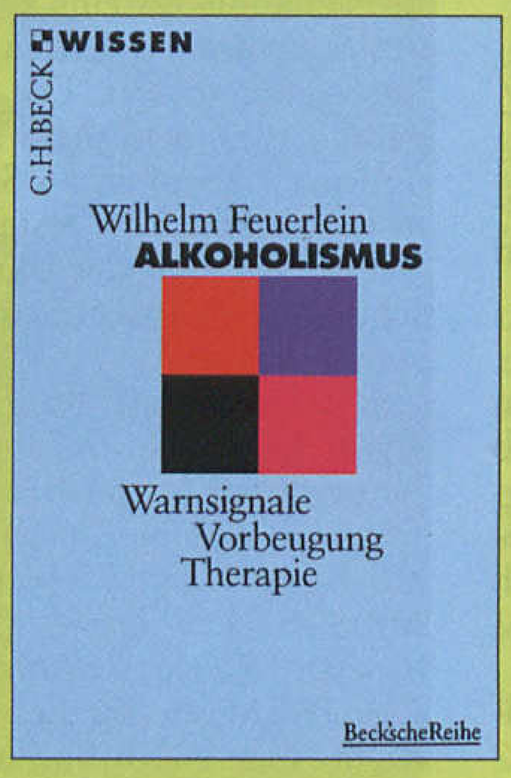
DAS WICHTIGSTE WISSEN

NEU IM FRÜHJAHR – EINE AUSWAHL

128 Seiten, 10 Abb.
DM 14,80 (BsR 2029)



128 Seiten, 48 Abb.
DM 14,80 (BsR 2017)



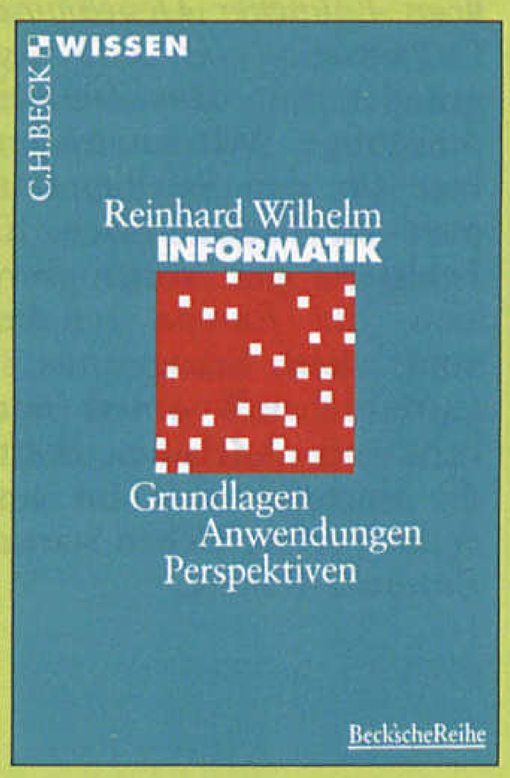
Ca. 120 Seiten, 9 Abb.
DM 14,80 (BsR 2033)

100 Seiten. DM 14,80
(BsR 2032)

106 Seiten DM 14,80
(BsR 2037)

110 Seiten, 4 Abb.
DM 14,80 (BsR 2034)

144 Seiten, 35 Abb.
DM 14,80 (BsR 2036)



152 Seiten, 19 Abb.
DM 14,80 (BsR 2038)

Beck'sche Reihe

HÖHENFLUG

Der zunächst glücklose Vorstoß der Europäer in den Weltraum

Von Matthias Knopp

Am Anfang der Geschichte eines erfolgreichen europäischen Weltraumträgers steht die *Europa*-Rakete, die nie einen Satelliten ins All brachte. Der Wille der europäischen Staaten, sich im Satellitenmarkt von den USA unabhängig zu machen, brachte das erste gemeinsame Projekt einer europäischen Weltraumträgerrakete auf den Weg.

Vor fast 25 Jahren, am 5. November 1971, hob erstmals eine große Weltraumträgerrakete vom neuen französischen Startkomplex bei Kourou in Französisch-Guayana ab.

1964 hatten die Länder Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und die Niederlande zusammen mit Australien die *European Launcher Development Organisation* (ELDO) gegründet, mit dem Ziel, eine dreistufige Weltraumträgerrakete für den Satellitentransport zu bauen. Nach fünf Fehlstarts der Vorgängerversion, der *Europa 1*-Rakete, vom alten Startgelände im australischen Woomera (nördlich von Adelaide) hofften die Europäer nun auf einen endlich erfolgreichen Start der *Europa 2*-Rakete.

Die von den Engländern gebaute erste Stufe mit dem Namen *Blue Streak* arbeitete zunächst einwandfrei. Nach 104 Sekunden fiel jedoch der Computer des englischen Trägheitslenkungssystems aus, das in der deutschen dritten Stufe untergebracht war. Die Flugbahn verlief nicht mehr stabil, und nach weiteren 46 Sekunden explodierte die erste Stufe – die Explosion der französischen zweiten Stufe erfolgte sofort darauf.

Die Ursprünge der ELDO gehen bis zur Mitte der 50er Jahre zurück. Die USA boten England 1954 die Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Mittelstreckenraketen (*Intermediate Range Ballistic Missiles*, IRBM) an. Zu dieser Zeit dachte man in Großbritannien über eine neue Militärstrategie nach und suchte nach unabhängigen Lösungen, ein eigenes nukleares Abschreckungspotential aufzubauen. Dazu gehörte auch der Bau von Wasserstoffbomben mit den dazugehörigen Mittelstreckenraketen. So entstand das Projekt *Blue Streak*, eine auf der Basis der amerikanischen *Atlas*-Rakete entwickelte, einstufige Flüssigkeitsrakete.

Die zwei Flüssigkeitstriebwerke wurden von *Rolls Royce* in Lizenz der amerikanischen Firma *Rocketdyne* nachgebaut. Die Antriebsstufe selbst wurde von *Hawker-Siddeley Dynamics* in Stevenage in England gefertigt.

Die Amerikaner überholten die Engländer sehr schnell in der Entwicklung von IRBMs. Obwohl die *Blue Streak* erfolgreich getestet wurde, entschied Großbritannien 1960, das militärische Programm aufzugeben und die *Blue Streak* als zivilen Satellitenträger ins Spiel zu bringen. Man mußte den Amerikanern allerdings die Entfernung aller miltärtechnologisch relevanten Komponenten zusichern.

Ausgerechnet dieses Know-how aber machte für die Franzosen die Zusammenarbeit interessant. Im Januar 1960 kamen der damalige Präsident de Gaulle und Englands Premierminister Macmillan überein, sich für einen europäischen Weltraumträger einzusetzen, mit der *Blue Streak* als erster Stufe und mit einer in Frankreich noch zu entwikkelnden zweiten Stufe.

Die Franzosen konnten zu diesem Zeitpunkt schon Entwicklungsarbeiten mit ihrer Höhenforschungsrakete *Véronique* vorweisen. Auf der Basis dieser Technik entstand die zweite Stufe *Coralie* für die *Europa*-Rakete. Für die Förderung der Treibstoffe wurde ein Druckgassystem mit Helium verwendet. Das ersparte die aufwendigen Turbinenpumpenaggregate. Die Stufe wurde im Auftrag des *Ministère de l'Armement* von der Firma *Nord-Aviation* gebaut.

Für die restlichen Systemkomponenten – einschließlich der dritten Stufe *Astris* – wurde versucht, vor allem Deutschland und Italien als Partner zu gewinnen. Auf deutscher Seite gab es zunächst viele Vorbehalte. In einer Stellungnahme für das Verkehrsministerium schrieben kompetente Wissenschaftler, darunter auch Eugen Sänger, Anfang 1961: „Mit Rücksicht darauf, daß der geplante Satellitenträger nach englisch-französischem Vorschlag ... bis zur Fertigung technisch überholt sein dürfte, ist weder im Hinblick auf den Nutzen für die deutsche Wissenschaft noch für die deutsche Wirtschaft eine Beteiligung an dem Projekt in der vorgeschlagenen Form empfehlenswert."

Schließlich gaben politische Überlegungen den Ausschlag: Deutschland stimmte dem Projekt prinzipiell zu und entwickelte und baute die dritte Stufe der *Europa*-Rakete. Den Italienern blieb nur der Bau eines Testsatelliten.

Die dritte Stufe *Astris* war eine komplette Neuentwicklung. Über 700 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker arbeiteten Ende der 60er Jahre in Deutschland an dem Projekt *Astris*. Neue Werkstoffe und Verfahren wurden dazu verwendet:

- Wellblech-Strukturen aus 0,1 Millimeter dünnem Titanblech,
- Herstellung von kugelförmigen Behältern aus Titanblech durch Explosiv-Verformung,
- ultraleichte Hochdruckbehälter aus glasfaserverstärktem Kunststoff,
- ein Hochleistungs-Triebwerk mit hohem Schub bei herkömmlicher Kühlung.

Verantwortlich für die Koordinierung aller Arbeiten war die *Arbeitsgemeinschaft Satellitenträgersystem* der Firmen MBB, München, und ERNO, Bremen. Der kombinierte Einsatz neuer Techniken verursachte aber auch Probleme: Bei insgesamt vier Raketenstarts versagte die dritte Stufe.

Die allgemeine Kostensteigerung, die im technischen Bereich begründete Kostenzunahme des ELDO-Programms sowie unterschiedliche Einstellungen der Partnerstaaten zu Sinn und Notwendigkeit des ursprünglichen Programms stürzten die ELDO von einer Krise in die nächste. Der Fehlstart im November 1971 läutete das Ende der ELDO ein.

Im Dezember 1972 kamen die europäischen Wissenschaftsminister schließlich in Brüssel zusammen und beschlossen die Gründung einer europäischen Weltraumorganisation und die Verschmelzung der ELDO und ESRO (*European Space Research Organiszation*). Gleichzeitig wurde das Ende des *Europa*-Raketen-Programms beschlossen.

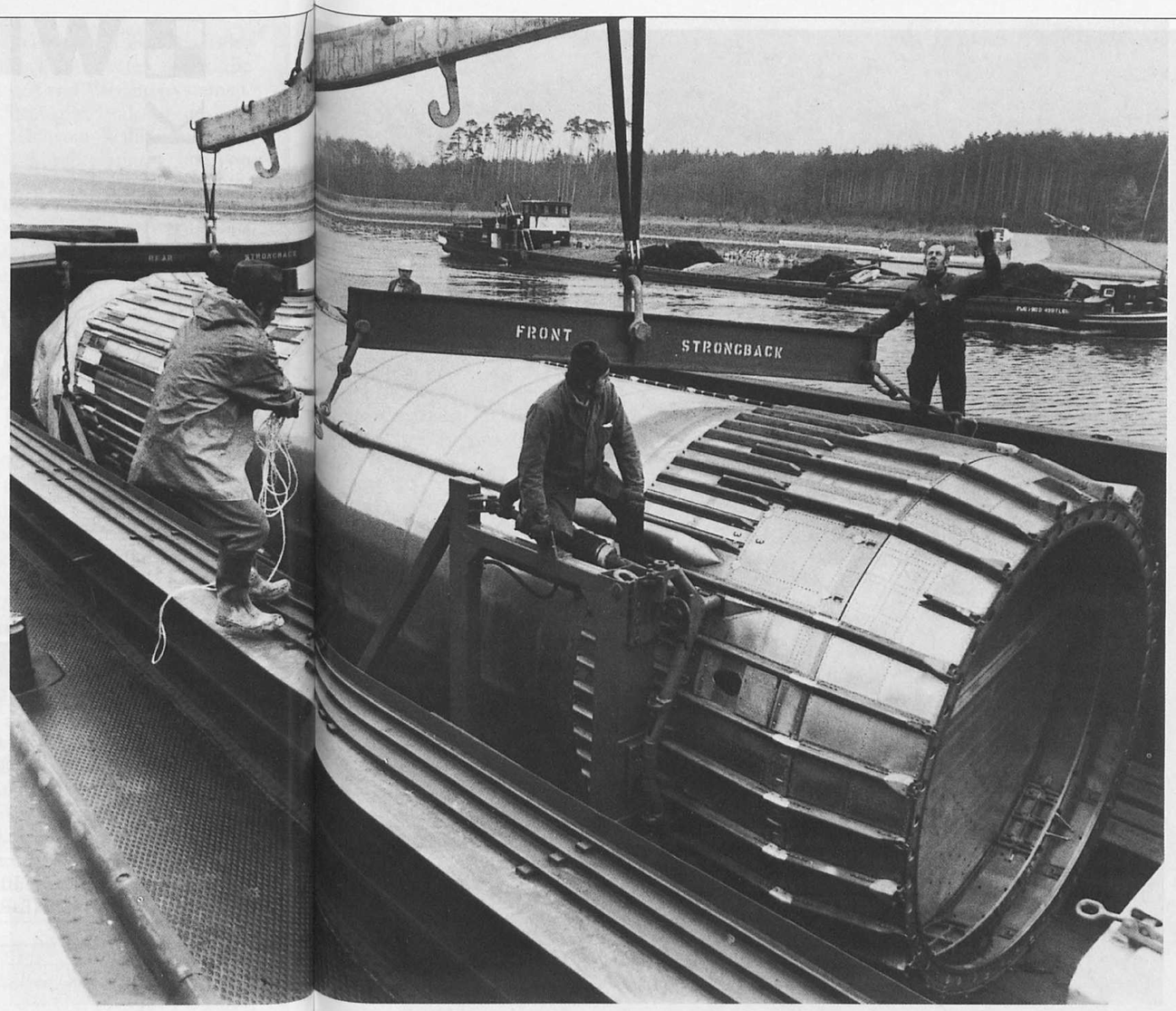
Das Scheitern des *Europa*-Raketen-Programms war jedoch nicht im Versagen von Industrie und Technikern begründet, sondern eher in politisch-organisatorischen Mängeln der Partnerstaaten.

Obwohl die ELDO den deutschen Steuerzahler allein bis Ende 1972 fast 900 Millionen DM kostete, kann man das Programm doch nicht als kompletten Fehlschlag bezeichnen. Es ermöglichte der neu entstandenen deutschen Raumfahrtindustrie notwendige Erfahrungen im Bereich der Technologie und des Managements zu machen, die sich später bei den Beteiligungen am *Ariane*-Programm auszahlen sollten.

Daß unter den richtigen organisatorischen Vorraussetzungen die Idee eines europäischen Weltraumprogramms und die Entwicklung einer eigenen Weltraumträgerrakete keine Fiktion waren, bewies die 1975 gegründete *European Space Agency* (ESA).

Eine komplette *Europa 2*-Rakete ist in der Flugwerft Schleißheim, dem Zweigmuseum des Deutschen Museums rund 15 Kilometer nördlich von München, zu sehen. Das Museum bemühte sich nach Auflösung der ELDO darum, eine komplette Rakete zu erhalten. Die verschiedenen Stufen konnten aber erst in den Jahren 1992-1996 für die Ausstellung präpariert werden.

Eine separate dritte Stufe *Astris* ist in der Abteilung Raumfahrt des Deutschen Museums mitten in München zu sehen. □



Die dritte Stufe der *Europa*-Rakete mit dem Namen *Astris* wurde in Deutschland gebaut. Das Bild zeigt die Verschiffung der dritten Raketenstufe am 10. März 1974 im Nürnberger Hafen.

Foto aus: Nürnberger Nachrichten vom 11.3.1974/Ulrich

Die Chinesen waren lange vor den Europäern kundige Schiffsingenieure. Indessen: Sie handelten mit anderen Völkern – sie kolonialisierten sie nicht.

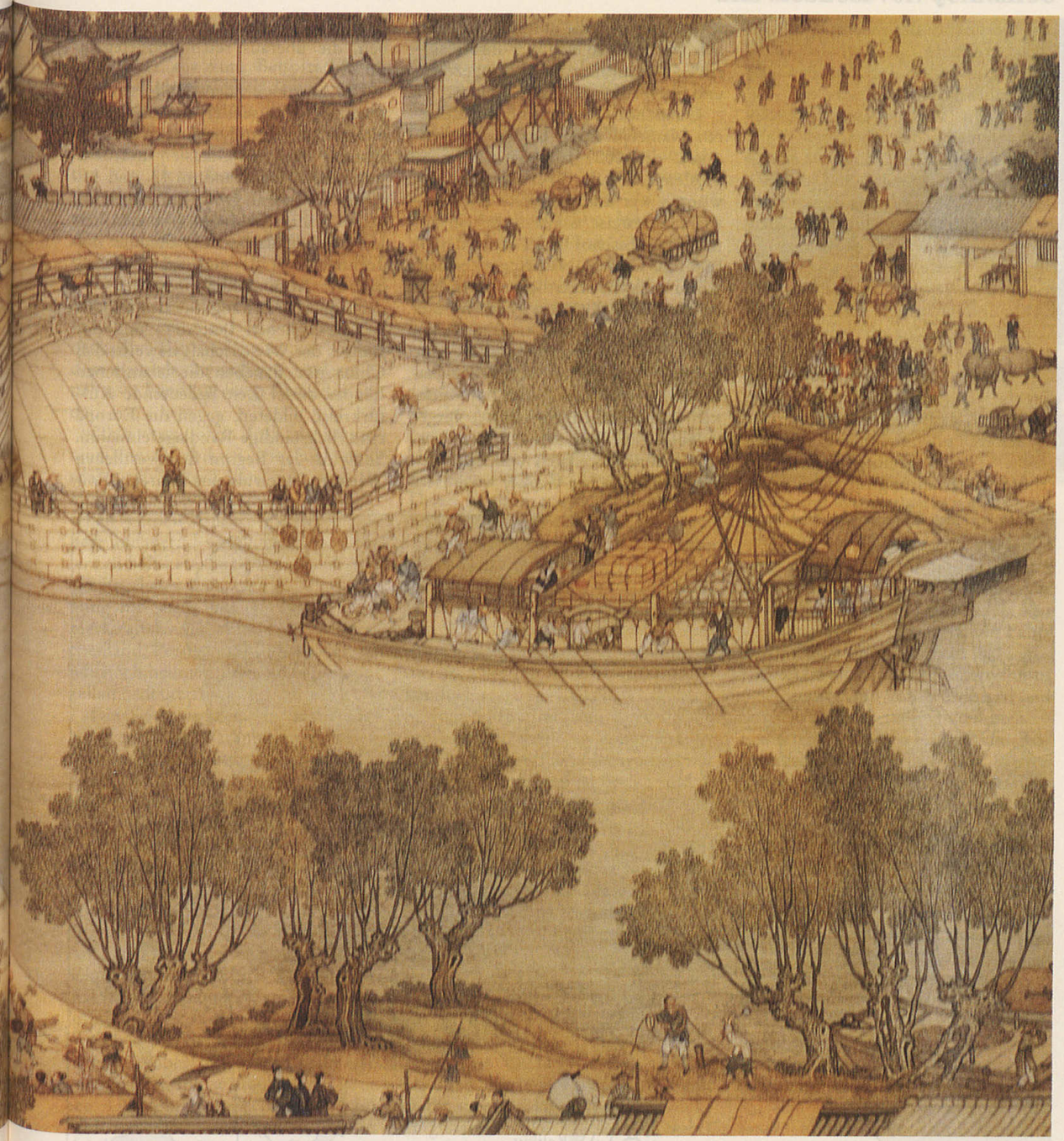


Foto: F. Verbiest Foundation, Leuven

WEGE DES HANDELS, WEGE DES WISSENS

Chinas „Museum for Overseas Communication History" in Quanzhou

Von Jobst Broelmann

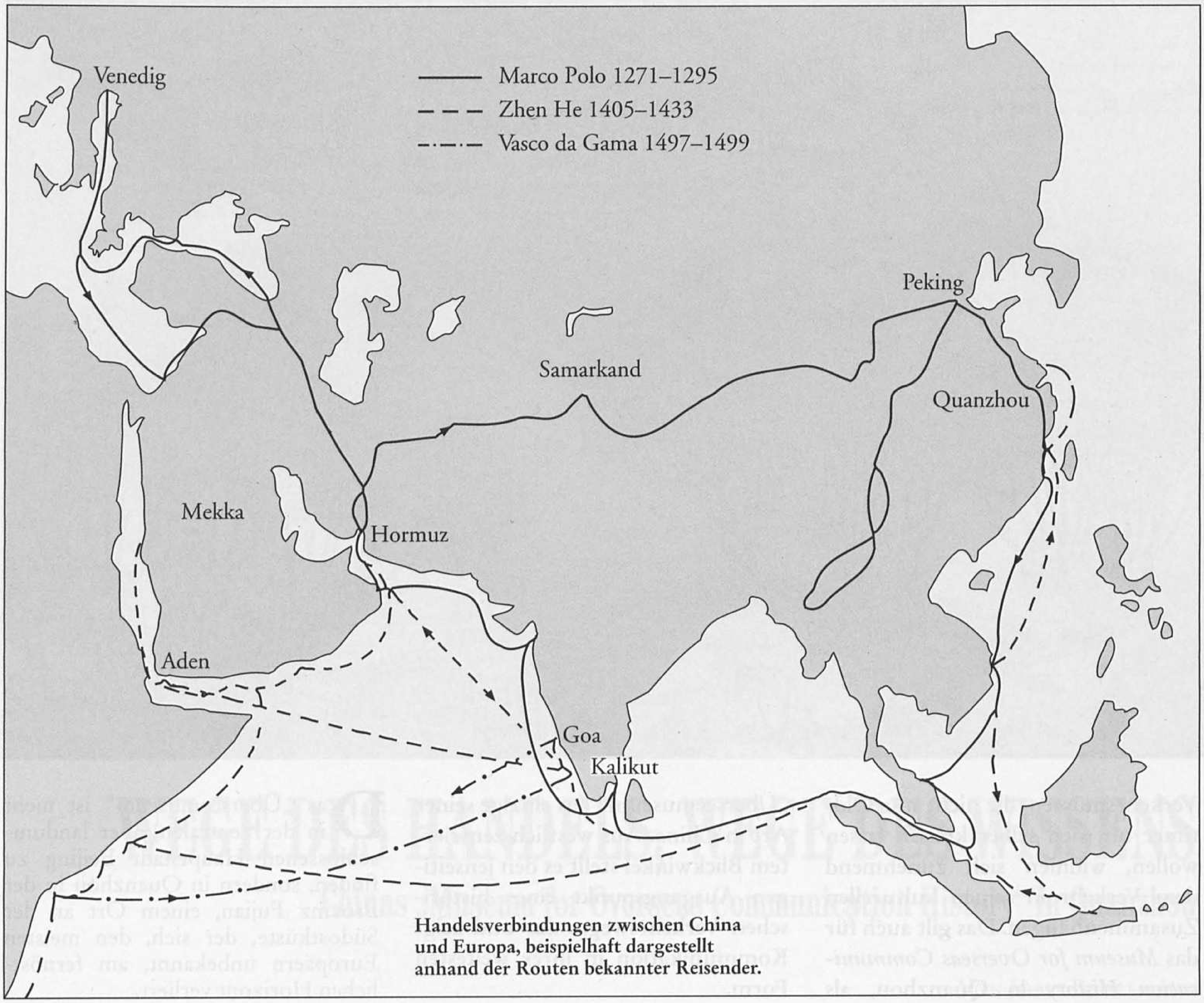
Verkehrsmuseen, die nicht nur Oldtimer um sich selber kreisen lassen wollen, widmen sich zunehmend dem Verkehr in seinen kulturellen Zusammenhängen. Das gilt auch für das *Museum for Overseas Communication History* in Quanzhou, als „Überseemuseum" das einzige seiner Art in China. Aus westlich zentriertem Blickwinkel stellt es den jenseitigen Ausgangspunkt eines historischen Verkehrsweges dar und zeigt Kommunikation in ihrer weitesten Form.

Das „Überseemuseum" ist nicht in der zentralen, aber landumschlossenen Hauptstadt Beijing zu finden, sondern in Quanzhou in der Provinz Fujian, einem Ort an der Südostküste, der sich, den meisten Europäern unbekannt, am fernöstlichen Horizont verliert.

Eine westliche Beschreibung dieser Stadt erinnerte in ihrem Überschwang an einen der aktuellen Berichte über Hongkong oder eine der boomenden Wirtschaftssonderzonen Chinas, hieße der Reporter nicht Marco Polo, dessen Name uns signalisiert, daß der Glanz und die ursprüngliche Ausstrahlung dieser Stadt in einer anderen Epoche zu suchen sind. Marco Polo fand, es sei unmöglich, eine Vorstellung vom Handelsvolumen zu geben, den dieser vielbesuchte und weltoffene Hafen, damals Zaitun genannt, auf sich konzentrierte. Aber auch Ibn Battuta, ein arabischer Reisender des 14. Jahrhunderts, der als sachlicher gilt, urteilte: „Der Hafen von Zaitun ist einer der größten der Welt oder, richtiger gesagt, der größte." Beide konnten sicher die größte Welterfahrung für sich in Anspruch nehmen, die in ihrer Zeit möglich war, und so soll hier ihre historische Vermittlerrolle herangezogen und überprüft werden.

Quanzhou, oder mit seinem früheren Namen Zaitun, besaß eine Moschee, die 1009 für die zahlreiche moslemische Bevölkerung errichtet worden war und die heute noch existiert. Zeitweise weilte sogar ein katholischer Bischof in der Stadt, der allerdings keinen Nachfolger erhielt, wie ja auch die christlichen Missionare, die Kublai Kan von Niccolo Polo, dem Vater Marcos, erbeten hatte, nicht ihr Ziel erreichten. Erst eine spätere Gesandtschaft von Franziskanern, die sich über Zaitun zur Rückkehr nach Indien einschiffte, vergewisserte sich über den „außerordentlich schönen Seehafen und die Stadt von unglaublicher Größe, wo unsere Brüder drei sehr schöne Kirchen haben, die überaus reich und elegant sind".

Die bewundernden Schilderungen westlicher Reisender waren wohl nicht übertrieben. Der Entwicklungsabstand zwischen Ostasien und dem westlichen Abendland im 13. und 14. Jahrhundert war groß. Ein Vergleich beider Sphären auf den Gebieten des Handelsaustausches, des Standes der Technik – gerade auch auf dem Gebiet der Kommunikationsmittel, wie der Papierherstellung und des Drucks mit beweglichen Lettern – und des Ranges der Wissenschaft beweist, daß China und daneben die islamischen Länder dieser Zeit bedeutende Kulturkreise bildeten, gegen die Europa eine rückständige Randlage einnahm. So wird der Beginn der westlichen „Neuzeit" auch als eine indirekte Fol-



Handelsverbindungen zwischen China und Europa, beispielhaft dargestellt anhand der Routen bekannter Reisender.

Abb: Jobst Broelmann (2)

ge der Zivilisation des Ostens gesehen.

Kritiker, die zum Beispiel Marco Polos Glaubwürdigkeit daran messen, daß in seinem Bericht die chinesische Mauer fehle, müssen sich vergegenwärtigen, daß diese zum Zeitpunkt der *Pax Mongolica* politisch bedeutungslos war und innerhalb des größeren Gebietes eines übergreifenden mongolischen Imperiums verlief, das durch seine straffe Organisation die Sicherheit der transkontinentalen Verkehrswege aufrechterhalten konnte wie zu kaum einem Zeitpunkt danach. Ibn Battuta bezeichnete China deswegen als das sicherste und angenehmste Land für einen allein Reisenden.

China trat schon früh als Exporteur von Produkten wie Seide und später von Porzellan auf, die als High-tech-Produkte ihrer Zeit angesehen werden können und deren Import andauernd westliche Handelsbilanzen belastete. Seide war im Westen ein begehrtes Gut, und die Bezeichnung für Seide und der Name ihres Herkunftslandes stimmten in Griechenland, Persien und Indien überein, wie noch heute in England *china* Porzellan bedeutet.

Die Seidenstraßen, die als Transportwege diese Warenkultur und den Austausch von Nutzpflanzen – so die Apfel*sine*! – förderten, begünstigten auch Formen der kulturellen Kommunikation wie die Verbreitung des Buddhismus. Arabische Händler, die an der Südostküste landeten, bauten in Kanton oder Zaitun Moscheen, die über Zentralasien eingereisten missionierten dort Chinesen. Nestorianer, Anhänger einer syrischen christlichen Sekte, erreichten China zum erstenmal im 7. Jahrhundert, später folgten Jesuiten.

Neben den Seidenstraßen, die sich mehrfach über die weite Landmasse verzweigten, führte eine weitere über See. Um teuren Zwischenhandel im Seidengeschäft zu umgehen, hatten sich bereits die Römer an die Seeverbindungen zwischen dem Roten Meer und den Häfen der indischen Westküste angeschlossen. Aus dem 9. Jahrhundert existieren arabische Routenbeschreibungen, die vom persischen Golf ausgehen, nach dem Indischen Ozean und dem Süden Indiens die Malakkastraße passieren und schließlich Kanton erreichen; diese Reise dauerte acht Monate.

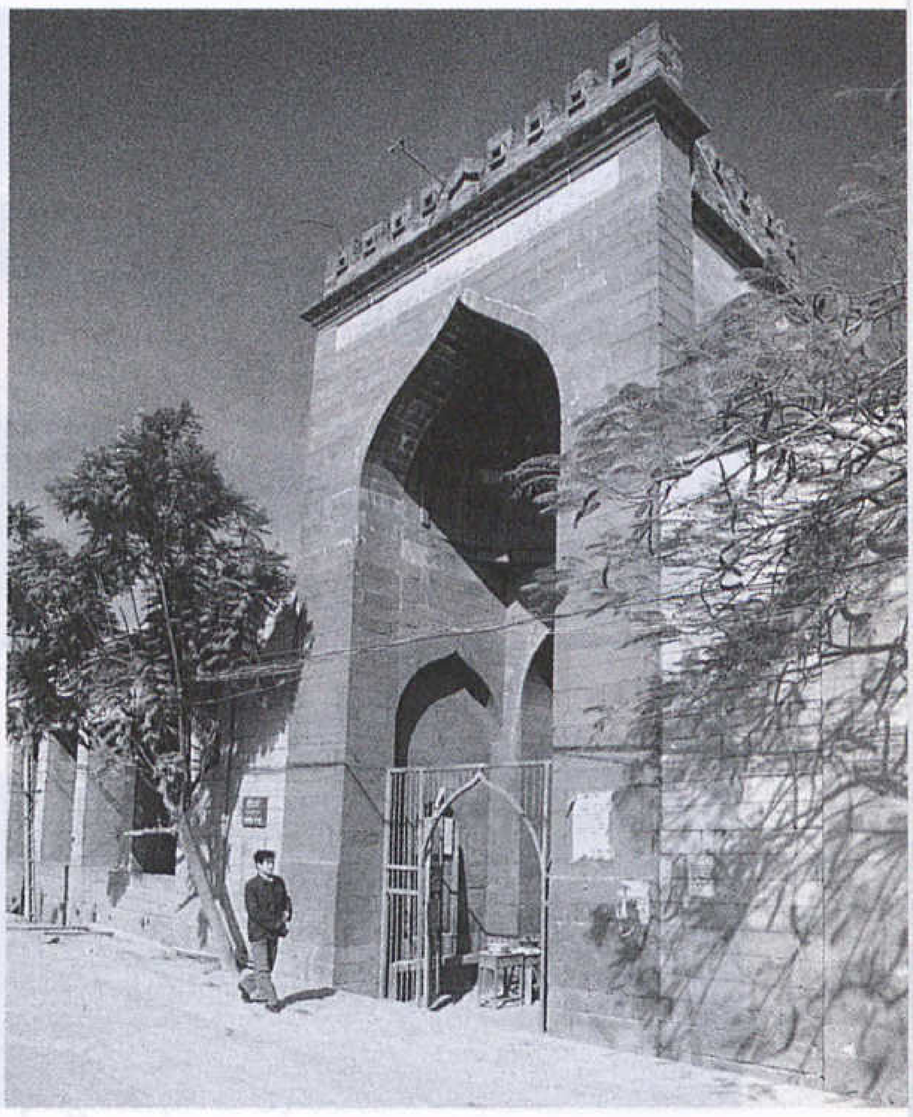
Die seit dem 11. Jahrhundert aufblühende chinesische Seefahrt löste jedoch bis zum Ende des 12. Jahrhunderts die arabische Schiffahrt im Pazifik ab und drang selbst in den Indischen Ozean vor. So stammen die Aufzeichnungen über chinesische Schiffe der Beobachter Marco Polo und Ibn Battuta aus Indien, was bestätigt, daß gerade in der Schiffahrt ein Technologietransfer über die weiträumig verkehrende Demonstration dieser Technik selbst möglich war.

Zu den wichtigsten Erfindungen der chinesischen Schiffahrt gehören der Magnetkompaß, das Heckruder und Seitenschwerter, wasserdichte Unterteilungen des Rumpfes und eine effiziente Form der Besegelung. Die These, wonach erst der Transfer chinesischer Schiffbau- und Navigationstechniken die späteren europäischen Entdeckungsfahrten ermöglicht habe, ist jedoch noch zu untersuchen. Es scheint, daß der direkte Kontakt mit den Schiffbauern des Mittelmeers gefehlt hat. Gewisse zeitliche Indizien deuten zwar auf die Übertragung des handlich tragbaren Magnetkompasses in den Mittelmeerraum, während größere Einzelteile, wie das flexibel gebundene zentrale Heckruder, nur im arabischen Raum zu finden sind.

Das zuerst in der eigenartigen nordeuropäischen Form ausgebildete Heckruder deutet auf eine eigenständige Lösung hin. Wasserdichte Schotte wurden im Westen erst im 19. Jahrhundert für eiserne Schiffe übernommen, das Dschunkensegel blieb einzigartig.

SEEFAHRER AUF DEN „RAUMSCHIFFEN DER RENAISSANCE“

Im 13. Jahrhundert hatte China mit dem hohen technologischen Entwicklungsstand in der Hochseeschiffahrt ein Verkehrsnetz aufgebaut, das von den beständigen und regelmäßigen Windverhältnissen des asiatischen Monsunklimas profitierte und daher andere Bedingungen vorfand, als sie bei den oft unvorhersehbaren Wetterlagen im Mittelmeer gegeben waren. Wie stetig Reisen verliefen, läßt sich aus den chinesischen Segelanweisungen schließen, die für ein bestimmtes Ziel außer dem Kompaßkurs nur noch die nötige Zeit vermerkten, also von einer allgemein konstanten Fahrgeschwindigkeit ausgingen.

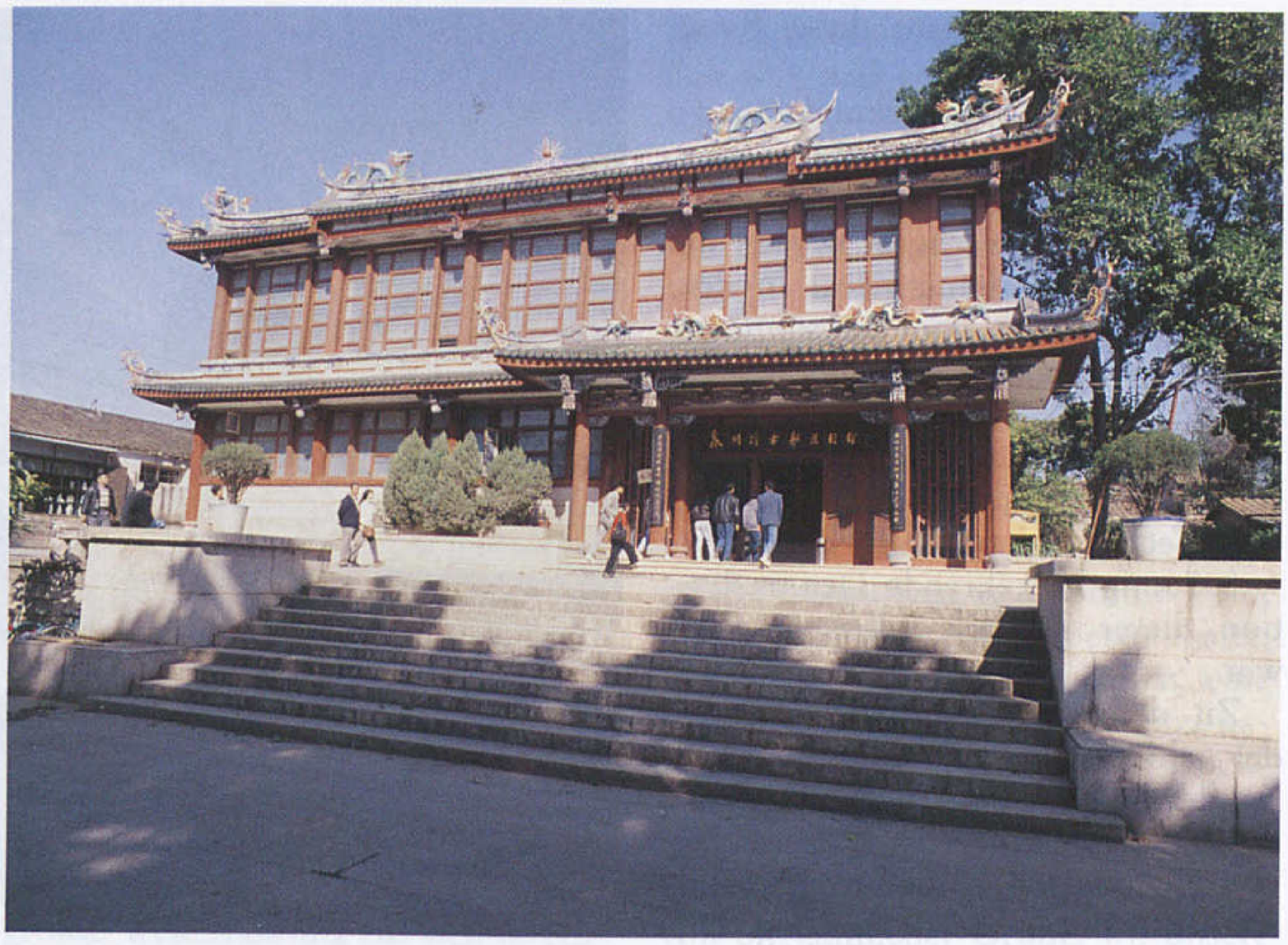


Die Moschee in Quanzhou ist fast 1000 Jahre alt. Sie wurde im Jahr 1009 gebaut.

Diese Fahrten im Jahresrhythmus – Wintermonsun von Nordosten und Sommermonsun von Südwesten – förderten den Verkehr und die Kolonialisierung innerhalb der Küsten Indiens und Ceylons, Südostasiens und Chinas. Sumatra bildete den geographisch-meteorologischen Schnitt- und Angelpunkt dieser Routen. Seit den ersten nachchristlichen Jahrhunderten wurde es „nonstop“ von Südindien angelaufen, wenig später wurde die Strecke zwischen Sumatra und Kanton regelmäßig befahren.

Die Schlaglichter der jüngsten Jubiläen der Entdeckungsreisen, die von einer „europäischen Welt“ ausgingen, überschatteten diese Ära beachtlicher Verkehrsleistungen um so mehr. Neben der Heroisierung der Seefahrer auf den „Raumschiffen der Renaissance“ könnte eher ein übergreifender Technologievergleich zwischen Bauart und Navigationsmethoden zu den spannenden Kapiteln dieser Zeit gehören.

Etwa 150 Jahre bevor Vasco da Gama in Kalikut in Südindien landete, hatte Ibn Battuta dort während der Winterpause Zeit, sich vor der Abreise nach China über chinesische Schif-



Der Kaiyuan-Tempel (oben) beherbergt den Schiffsfund aus dem 13. Jahrhundert (rechts), der 1974 in der Nähe Quanzhous entdeckt wurde. Der Fund weckte den Wunsch nach einem Museum.

fe zu informieren. Aus seiner Beschreibung ist, um einen bisher wenig beachteten Aspekt vorwegzunehmen, ein Maß an Komfort – sowohl für Besatzungen wie für Passagiere – herauszulesen, das in starkem Kontrast zu den Arbeitsbedingungen der „christlichen" Seefahrt steht.

Battuta teilte die Schiffstypen der Größe nach in drei Gruppen ein, große wurden jeweils von drei kleineren begleitet. Die größeren Schiffe, die in Zaitun oder Kanton gebaut wurden, besaßen drei bis zwölf Segel aus Bambusmattengeflecht, die im Hafen nicht abgenommen wurden und dann frei im Winde schwingen konnten. Das Reffen im Sturm besorgte das Eigengewicht der auffaltbaren Mattensegel, die von selbst herabfielen; dagegen stand auf westlichen Schiffen das mühsame und gefährliche Arbeiten in der Takelage und Reffen und Heben der Segel nach oben.

Über den Unterkünften für die Besatzung waren die Räume, Kabinen und Salons für Kaufleute eingerichtet, die auch Aborte enthielten, da es üblich war, mit Frauen und Sklavinnen zu reisen und dabei *séparée* zu bleiben.

Die Matrosen ließen ihre Kinder in ihren Kabinen wohnen und säten Grünzeug, Gemüse und Ingwer in Holzkübeln an. Dem Vitaminmangel auf See war hier also vorgesorgt, während Vasco da Gama auf seiner Fahrt nach Indien ein Drittel seiner Mannschaft durch Skorbut verlor. Dieser Tribut war für europäische Seefahrer, die mit Langreisen noch unerfahren waren, bis weit ins 18. Jahrhundert der Preis für die Unkenntnis über die zweckmäßige Ernährung auf See.

Battutas Schilderung zeigt aber auch, daß es selbst bei diesem gut organisierten Verkehrswesen und seinem reichlichen Angebot Schwierigkeiten mit der Buchung gab, wie man sie im heutigen Massentourismus kennt. Da es üblich war, daß chinesische Kaufleute die Räume für sich und ihre Waren, die sie selbst begleiteten, für Hin- und Rückreise belegten, erhielt Battuta für sein Gefolge und seine Ware keinen ausreichenden Raum – jedenfalls keinen mit Toilette – und war gezwungen, auf ein kleineres Schiff umzusteigen.

Ein weiterer Vergleich des westöstlichen Entwicklungsstandes fiele noch extremer aus, wenn er nicht durch die Interpretation der Quellen erschwert würde, deren Aussage zum Beispiel im Falle der Seefahrten des Zheng He oft phantastisch erscheinen. Mit diesen Reisen demonstrierten Ming-Herrscher den Höhepunkt der maritimen Expansion Chinas. Zheng He, ein Eunuch islamischer Herkunft, organisierte hierfür sieben Flotten riesiger Dschunken. Seine Routen berührten Indochina, Malaysia, Indonesien, wo noch heute Tempel zu seinen Ehren gepflegt werden, dann Indien, Persien, Arabien und die Ostküste Afrikas. Die größte dieser Flotten transportierte etwa 27 000 Mann auf mehr als 60 Schiffen, deren größtes – so auch der britische Forscher Joseph Needham – etwa 135 Meter lang gewesen sein soll, neun Masten trug und damit das größte Holzschiff aller Zeiten gewesen wäre.

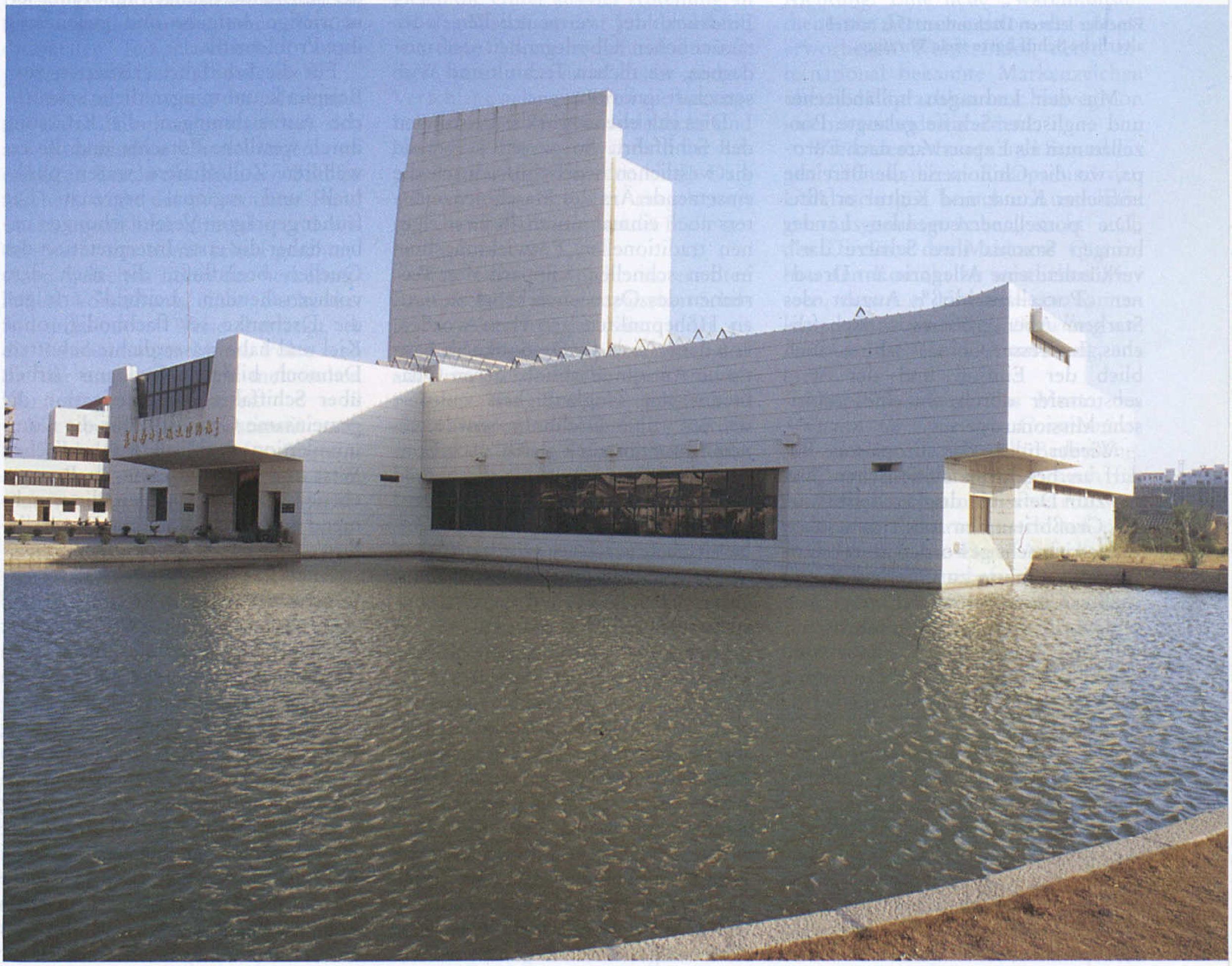
Fotos: Jobst Broelmann (4)

DAS MUSEUM VON QUANZHOU

Es ist besonders die Größe der Schiffe, die jene Expeditionen ins Legendäre rücken. Um so mehr stehen die Seereisen singulär und rätselhaft, da sie kurz vor einem jähen, willkürlichen und freiwilligen Abbruch der chinesischen Hochseeschiffahrt erfolgten. Es war ein seltener Fall in der Geschichte, daß ein Land, dessen kulturelle Beziehungen und dessen Kommunikations- und Verkehrstechnik hochentwickelt war, sich aus eigener Entscheidung zurückzog und sich der übrigen Welt verschloß. Der fünfte Kaiser der Ming Dynastie strich den Marineetat, die Flotten verfielen, Häfen wie Zaitun versandeten; der große Binnenkanal wurde instandgesetzt und vertieft.

Diese selbstgewählte Isolation, die über drei Jahrhunderte andauerte, überließ nun die Weichenstellungen der Weltgeschichte anderen Nationen, Europa begann die „Entdekkung" und Eroberung seiner Welt. Portugiesische Seefahrer und Händler ließen sich auf Macao nieder, die Holländer versuchten hartnäckig, auf dem jetzigen Taiwan Fuß zu fassen, wurden aber erfolgreich vertrieben, eine Begebenheit, der in Rotchina im Zeichen des Taiwan-Konfliktes mit neuer ideologischer Bedeutung gedacht wird. Allein die wenigen Handelsdschunken, die noch Batavia auf Java erreichten, machten einen nicht geringen Anteil am Handelsvolumen der *Vereinigten Ostindischen Kompagnie (VOC)* aus.

Das chinesische *Museum for Overseas Communication History* (unten) als architektonisch gelungene Hülle für versunkene Schätze der Vergangenheit (oben). Quanzhou war ein Zentrum des Handels.



Eine der letzten Dschunken. Das mittelalterliche Schiff hatte viele Vorzüge.

Mit den Ladungen holländischer und englischer Schiffe gelangte Porzellan nun als Exportware nach Europa, wo die Chinoiserie alle Bereiche höfischer Kunst und Kultur erfaßte. „Die porzellanerzeugenden Länder bringen Saxonia ihre Schätze dar", verkündete eine Allegorie am Dresdner „Porzellanschloß" August des Starken. Aber größeres wirtschaftliches Interesse Chinas fehlte; auch blieb der Einfluß und der Wissenstransfer durch einzelne jesuitische Missionare gering.

Wieder führte der europäische Bedarf an begehrten chinesischen Waren zum Defizit in der Handelsbilanz, bis Großbritannien dies, inzwischen Industriemacht geworden, durch Einfuhr von Opium zu unterlaufen versuchte. China wehrte sich vergeblich und wurde nach dem Opiumkrieg zur Öffnung verschiedener Häfen und zur Überlassung der Insel Hongkong gezwungen. Der Opiumhandel wurde legalisiert.

Das Auftreten europäischer Mächte in China im 19. und 20. Jahrhundert gehört nicht zu den Ruhmesblättern ihrer Geschichte, an die Stelle der Xenophilie in den frühen Epochen Chinas trat nun Xenophobie. Seine früheren wissenschaftlichen und technischen Leistungen wurden sowohl in Europa als auch in China unter dem Eindruck der vermeintlichen oder tatsächlichen Überlegenheit der modernen, westlichen Technik und Wissenschaft ignoriert.

Dies galt ebenso für die Leistungen der Schiffahrt. So waren ja gerade die westlichen Segelschiffe durch die einsetzende Ära des Maschinenzeitalters noch einmal innerhalb ihrer eigenen traditionellen Entwicklungslinie in den schnellen Klippern der Teerennen des Ostasienverkehrs zu neuen Höhepunkten getrieben worden, von denen sich die Dschunke als nautische Antiquität abhob, deren Qualitäten mit Ungläubigkeit quittiert wurden. Eine Dschunke wurde, einem Museumsstück gleich, nach London überführt – „nothing that would ring alarm bells in the Admiralty" (nichts, was die Admiralität in Alarmbereitschaft versetzen würde).

Die ersten größeren Präsentationen chinesischer Kultur auf den Weltausstellungen in Europa und den USA glichen daher zunächst eher Völkerkundemuseen. Besonders aber die Weltausstellung 1904 in St. Louis war vom Bestreben des chinesischen Kaisers getragen, die Handelsbeziehungen neu aufleben zu lassen. Daher wurden die *Imperial Customs* mit der Akquisition von Sammlungsstücken für eine etwa 12 000 Quadratmeter große Ausstellungshalle beauftragt, darunter auch etwa 125 Schiffsmodelle. Da die ausländische Intervention während des Boxeraufstandes die chinesische Regierung gezwungen hatte, wichtige Wirtschaftszentren westlicher Kontrolle zu überlassen, führte dies dazu, daß höhere Zolloffiziere nun Europäer waren, die teilweise in einer Art „Freizeitaktivität" sich der Dokumentation chinesischer Schiffahrt widmeten. Beachtliche Dokumentationen und Sammlungen, etwa im *Science Museum* in London, sind das Ergebnis, die eine erste Basis für unser Wissen bilden.

Daß erst im 20. Jahrhundert der eigentümliche Stand der Wissenschaft und Technik in China gründlicher erforscht wurde, ist überwiegend das Verdienst des britischen Wissenschaftlers Joseph Needham. Der Vorsatz, eine systematische Abhandlung über die Geschichte der Wissenschaften und der Technik Chinas zu verfassen, umreißt, vor dem Hintergrund der jahrhundertelangen Ignoranz, seine riesige Aufgabe und gleichzeitig ihre Problematik.

Für die Schiffahrt existierten zum Beispiel kaum mingzeitliche schriftliche Aufzeichnungen, die Erfassung durch westliche Forscher und die erwähnten Zolloffiziere waren punktuell und regional begrenzt. Die früher geprägten Vereinfachungen haben daher die erste Interpretation der Quellen beeinflußt, die nach dem vorherrschenden „Leitbild" erfolgte, die Dschunke sei flachbodig, ohne Kiel und habe wasserdichte Schotten. Dennoch bildete Needhams Arbeit über Schiffahrt und Navigation die gemeinsame Grundlage für die Kommunikation der Fachleute zwischen West und Ost und dient als Bezugsebene für neuere Quellen, die zunehmend auch archäologische Funde liefern.

Auch in Quanzhou, das als Nachfolgerin des ehemals versandeten und vergessenen Hafens Zaitun erkannt worden war, regte sich nach dem Zweiten Weltkrieg das Interesse an der eigenen Geschichte. Während eines Besuchs in Quanzhou schlug Zèng Zèn Duó, der Literat und damals Kultusminister war, die Gründung eines Museums zur Erforschung und Darstellung seiner Geschichte vor. Es mußte sich zunächst mit zwei Räumen in der historischen Anlage eines im 7. Jahrhundert gegründeten Tempels begnügen, konnte aber das Interesse und die Aufmerksamkeit für

Foto: Jobst Broelmann

archäologische Funde in der Umgebung stärken.

Ortsansässige machten 1974 auf ein Wrack in der Nähe Quanzhous aufmerksam. Vom Schlick geschützt, war nur noch der untere Teil erhalten. Diese Entdeckung hatte etwa die gleiche, zweifache Wirkung wie in Deutschland der Fund der Bremer Kogge: Erstens gab das Wrack mit seiner Ladung wichtigen Aufschluß über einen Zeitraum, über den bisher kaum andere konkrete Quellen existierten, zweitens liegt der Vergleich darin, daß es den Nukleus für einen Museumsbau bildete.

Die jüngste Münze, die im Wrack gefunden wurde, datierte das Schiff auf etwa 1277. Die Herkunft der Ladung, bestehend aus Duftholz und Gewürzen, ließ sich bis nach Somalia zurückverfolgen. Nach fünfjährigen Bergungs- und Konservierungsarbeiten wurde der Fund in einem der traditionellen Tempelarchitektur angepaßten neuen Gebäude aufgestellt.

Auf den Besucher des Museums, der zuvor darauf angewiesen war, sich aus ikonenhaften Darstellungen und unklaren Beschreibungen ein Bild zu machen, wirkt der präsentierte Fund überzeugend klar umrissen und widerspricht mit seiner scharf geschnittenen, gekielten Form der herkömmlichen Vorstellung einer Dschunke. In auffallender Weise bestätigt er die Beobachtungen Marco Polos – so die der ungewöhnlichen mehrfachen Plankenlagen des Rumpfes.

Mit seinem Bericht stimmt auch die Zahl der Laderäume fast überein, die von massiven und eng gesetzten Querwänden, den Schotten, begrenzt werden.

DIE DSCHUNKE: KLASSISCHES BEISPIEL FÜR INTELLIGENTEN SCHIFFBAU

Allerdings scheinen faustgroße Öffnungen in diesen Querwänden, die wie eine Rinne auf dem Kiel alle Laderäume verbinden, auch die These der wasserdichten Schotten als einer Besonderheit des chinesischen Schiffbaus zu durchlöchern. Doch läßt sich zeigen, daß auch Marco Polo für diesen bisher noch ungeklärten Befund noch neue Interpretationsmöglichkeiten bietet. Liest man die betreffende Stelle genauer, so lassen sich diese Öffnungen auch als Leckwarnsystem deuten. In einem undichten und vollgeladenen, wasserdicht abgeschotteten Laderaum wäre ein Leck in der Außenhaut kaum bemerkt worden, da das Wasser nur innerhalb dieser Abteilung bis zur (neuen) Wasserlinie innerhalb der Ladung aufgestiegen wäre und diese verdorben hätte. Verbanden Durchbrüche die Basis aller Abteile, so konnten sie zur frühen Warnung dienen, das Leck bereits kurz nach seiner Entstehung zu suchen.

Die entsprechende Stelle bei Marco Polo lautet: „Das Wasser strömt an der Stelle ein, wo der Schaden geschehn ist und nimmt seinen Weg zu dem Brunnen, der immer leer gehalten wird. Sobald die Schiffsleute [durch das Wasser im Brunnen] das Leck entdecken, entfernen sie sogleich die Güter aus der Abteilung, in die das Wasser strömt [unklar bleibt, wie diese Abteilung gefunden wird]; diese kann aber nicht in die andern Verschläge gelangen, weil die vorzüglich gebauten Bretterwände dicht sind [und die Öffnungen während der Reparatur verstopft worden sind]. Darauf wird der Schaden ausgebessert und die Güter wieder an die Stelle gebracht."

Was bei den nicht unterteilten Rumpfschalen der europäischen Schiffe das Anlaufen der Küste oder eine Katastrophe bedeutet hätte, war auf chinesischen Dschunken demnach offenbar eine Routineangelegenheit, die unterwegs durchgeführt werden konnte. Es scheint, die Chinesen hatten auf See ein besseres Frühwarnsystem als die Europäer.

Die bisher vorhandene Ausstellungsfläche von 7000 Quadratmetern ist in drei Teile gegliedert. In einem Teil ist eine reichhaltige Sammlung von Schrifttafeln und Skulpturen aus der Geschichte Quanzhous untergebracht, die die Präsenz von vier Religionen in dieser Region belegen. In einem weiteren Teil wird die Geschichte der Handelsbeziehungen dargestellt, wie sie hier zuvor skizziert wurde. Ein dritter Abschnitt enthält eine regionale volkskundliche Sammlung, die noch im Aufbau ist.

Mit der Gründung des Museums begann gleichzeitig die Forschung. Der jetzige Museumsdirektor, der Historiker Wang Lianmao, gibt zweimal im Jahr eine Publikation heraus und veranstaltet Symposien. Gleichzeitig ist das Museum der Sitz der chinesischen Modellbauvereinigung, die durch die Verbindung von Forschung und traditionellem handwerklichem Können authentische Nachbildungen erstellen kann.

Der Tourist, der sich in Quanzhou in das Ambiente Marco Polos zurückversetzen möchte, sollte dies eher in Venedig versuchen. Zwar boomt die Küstenregion wie vielleicht zu seiner Zeit, aber die Öffnung Chinas für ausländische Investoren kennt keine nostalgischen Erwägungen. Die Schneisen, die durch die Altstadt planiert wurden, um neue Geschäftshäuser zu errichten, streifen die Moschee des 11. Jahrhunderts bedenklich nahe. Der Strom der High-tech-Produkte von heute zielt in die andere Richtung. Eine neue „Warenkultur" dient zur Demonstration des jüngst erworbenen Wohlstandes, deren international bekannte Markenzeichen über jede Sprachbarriere hinweg von jedem verstanden werden.

Wie andere Museen und Sammlungen Chinas, die in Europa und den USA viele gut besuchte Ausstellungen ausgerichtet haben, sucht auch der Direktor des Museums Quanzhou den Kontakt zu westlichen Museen, denen er eine erlesene Sammlung von Objekten als *travelling exhibition*, als Wander-Ausstellung, anbietet.

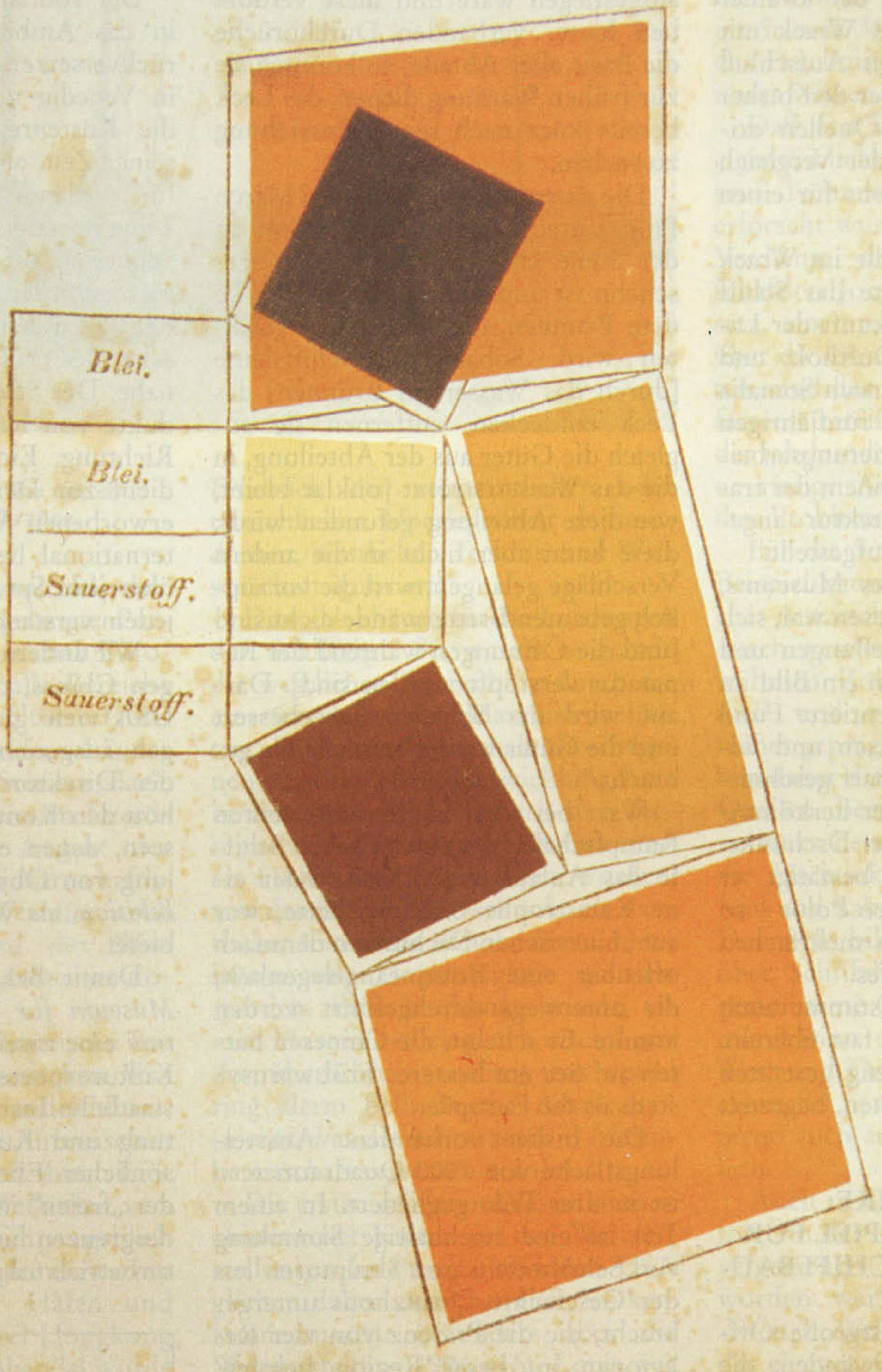
Damit bekommt das Motto des *Museum for Overseas Communication* eine zweite, aktuelle Bedeutung. Kulturexporte versprechen auch für staatliche Institutionen eine Aufwertung und Kulturaustausch auf persönlicher Ebene: Dem Aufschwung der „freien" Wirtschaft über die Landesgrenzen hinaus soll auch der Kulturbetrieb folgen. □

DER AUTOR

Jobst Broelmann, geboren 1943, studierte Schiffstechnik in Hannover und Hamburg. Nach Forschungstätigkeit an der Universität Hamburg war er Konstruktionsingenieur bei MAN, Neue Technologien; seit 1984 ist er Konservator der Abteilung Schiffahrt im Deutschen Museum.

Verbindungen des Bleis mit Sauerstoff,

vergleiche Seite 510.



1. *Gelbes Bleioxyd.* 2. *Braunes Bleioxyd.* 3. *Röthliches Bleioxyd.* 4. *Krystallisirte Mennige.* 5. *Rothes Bleioxyd.* 6. *Graues Bleioxyd.*

Foto: Dieter Beisel, München

Friedlieb Ferdinand Runges Chemiebücher für jedermann waren im letzten Jahrhundert eine begehrte Lektüre.

REISEN ZUM MITTELPUNKT DER ERDE

Anfänge und Aspekte einer Geschichte der Populärwissenschaft

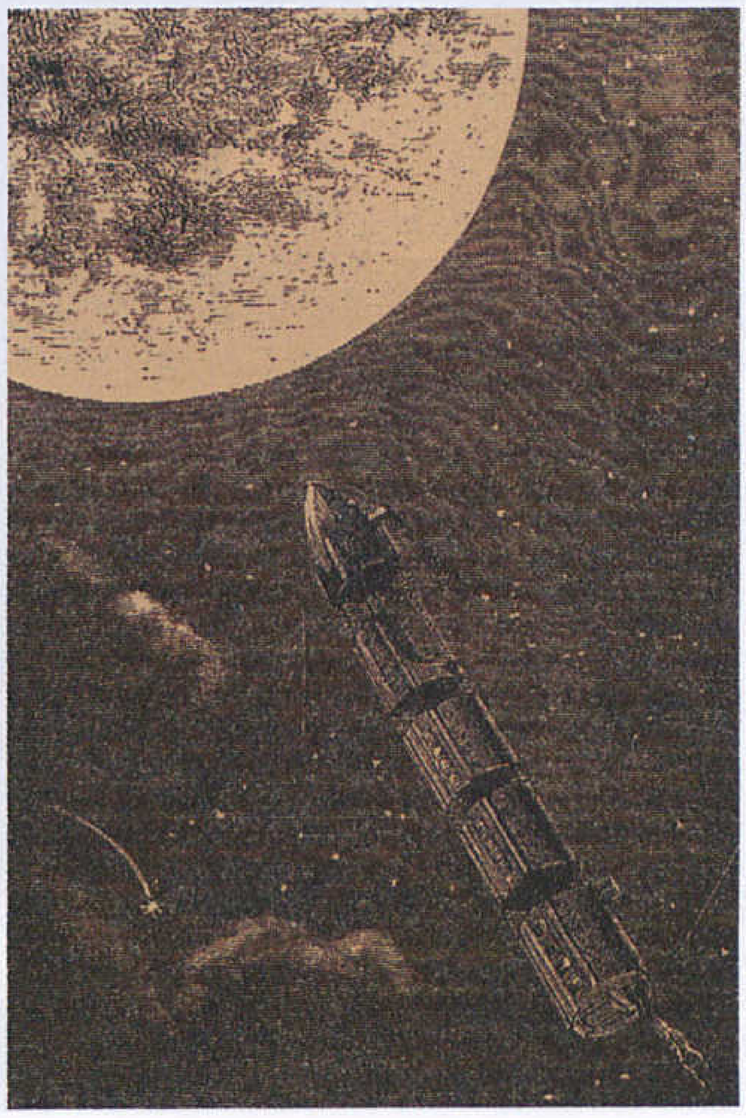
Von Barbara Orland

Die Reise zum Mittelpunkt der Erde ist einer von 79 utopischen Romanen beziehungsweise Erzählungen, mit denen Jules Verne in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein breites bürgerliches Publikum in die Welt der Naturwissenschaften und Technik einführte. Keinem vor ihm und nur wenigen nach ihm ist es gelungen, Technikfaszination und Abenteuerreise derart erfolgreich zu verschmelzen und so das Lesebedürfnis ganzer Generationen anzusprechen.

Zwischen 1892 und seinem Tod im Jahr 1905 schuf Jules Verne ein literarisches Werk, von dem zumindest 20 Erzählungen zu unübertroffener Weltberühmtheit gelangt sind. Legt man die Gesamtauflage des Verneschen Gesamtwerkes inclusive aller Übersetzungen zugrunde, so steht er nach der Bibel und den Schriften Lenins an dritter Stelle in der Gesamtproduktion an Büchern.

Dabei ist Jules Verne alles andere als ein Science-fiction-Autor. Obwohl Romanschreiber, war er doch gleichzeitig auch ein populärwissenschaftlicher Essayist. Zumindest für das *fin de siècle* scheint sein Erfolg darin gelegen zu haben, daß er nur geringfügig von den naturwissenschaftlich-technischen Errungenschaften der Gegenwart in die Zukunft extrapolierte. Er verstand es, sich den zwingenden Zauber des potentiell Möglichen zunutze zu machen und das Beschriebene teilweise als Tatsache zu untermauern.

Sein Grundmotiv war die Entdeckung, Überwindung und besitzergreifende Kontrolle des Raumes unter Zuhilfenahme mannigfaltiger Variationen zeitgenössischer Verkehrstechnik. Die hierzu notwendige Beschreibung technischer Details beschränkte sich durchweg auf eine fiktive Kombination verfügbarer Technik. Diese konnte zwar in der beschriebenen Art oft nicht funktionieren und machte insofern den Leser auch nur bedingt mit ihrer Funktionsweise vertraut, dennoch lagen die Beschreibungen im Bereich des Wahrscheinlichen und ließen das Gesamtunternehmen der Abenteuerreise nicht völlig unglaubwürdig erscheinen.



Einer der berühmten Romane von Jules Verne sah die Fahrt zum Mond voraus.

Abb.: *Illustration von de Montaut in der Originalausgabe von Jules Vernes „De la terre à la lune"*

Gelegentlich versuchte Verne sich selbst als „Erfinder". Ideenreiche Überlegungen zur Lenkung eines Ballons beispielsweise waren seine Reaktion auf ein noch nicht zufriedenstellend gelöstes technisches Problem seiner Zeit.

Vernes Romane waren auch insofern aktuell, als ihm zum Beispiel die Entdeckung der Nilquellen als Romanvorlage diente. Und vermutlich bestätigte er mit seinen Beschreibungen der wissenschaftlichen Arbeitsweise sowie der oft eigenwilligen Persönlichkeiten von Wissenschaftlern so manches Urteil – oder besser Vorurteil – des Publikums über die weitgehend unbekannte Welt der Naturwissenschaften und Technik.

Jules Verne gelang es, die wissenschaftlich-technische Regsamkeit seiner Zeit, die Mobilität und den Fortschrittsglauben des Industriezeitalters in einer literarischen Weise zu verarbeiten, die den Lesern die potentiellen Möglichkeiten zeitgenössischer Technik zur Kenntnis brachte und gleichzeitig wieder Distanz zu dieser schuf. Auf der einen Seite war er gewissermaßen die literarische Antwort auf das industrielle Credo des „Alles ist machbar, es ist nur eine Frage der Zeit!" Auf der anderen Seite waren seine Abenteuer oft so bizarr und eigentümlich, daß sie durchaus auch den ungewissen Ausgang des naturwissenschaftlich-technischen Unternehmens und die diffusen Ängste der bürgerlichen Gesellschaft vor einer unkontrollierbaren Entwicklung zum Ausdruck brachten. Jules Verne war kein unbedingter Apologet des technischen Fortschrittes.

Die utopischen Romane Jules Vernes sind ein exponiertes Beispiel für eine Literatur, deren Gehalt für ein Verständnis breiter gesellschaftlicher Auffassungen von Technik bislang wenig herangezogen wurde. Sie sind mehr noch Signal für einen Prozeß, den die jüngere Wissenschaftsgeschichte als eine Bewegung zur Popularisierung von Naturwissenschaft und Technik genau auf jenen Zeit-

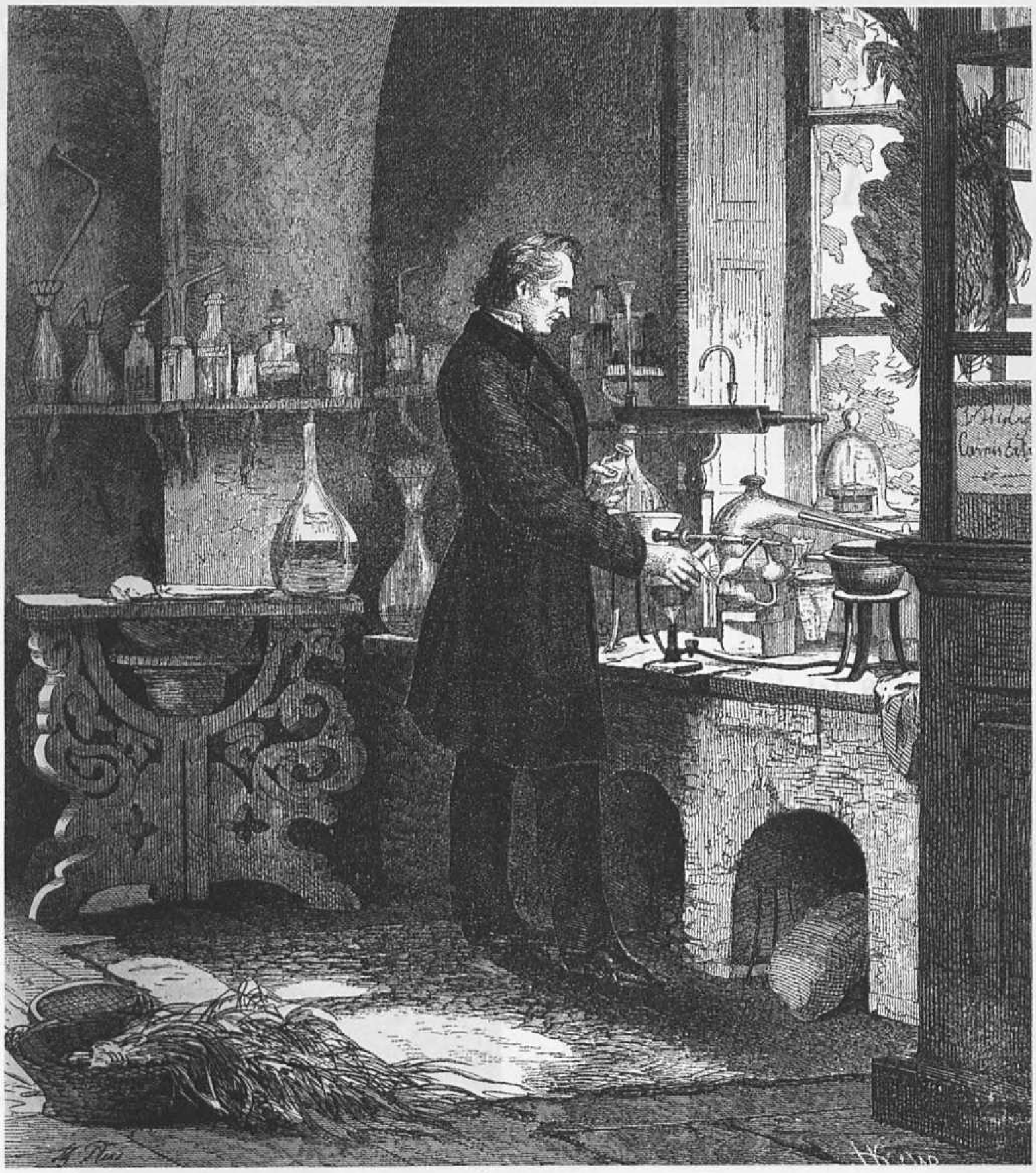
punkt datiert, als Jules Verne daran ging, seine Werke zu verfassen.

Ab etwa 1850 galt es als besonders „modern", einem interessierten Massenpublikum die Errungenschaften von Naturwissenschaft und Technik in eingängiger und ansprechender Weise nahezubringen. Eine Initialzündung wird in der Londoner Weltausstellung 1851 vermutet. Sechs Millionen Besucher pilgerten zum Kristallpalast im Londoner Hydepark und erlebten dort in bislang nicht gekannter Weise „ein Fest des Fortschritts".

Danach, und insbesondere in den Jahren 1860-1895, explodierte der Markt für populärwissenschaftliche Medien unterschiedlichster Art: Zeitschriften, Sachbücher oder literarische Werke, Buchreihen und internationale wissenschaftliche Serien, Bilder, Ausstellungen, Museen, populäre Vorträge oder Theaterstücke und Spiele entwickelten sich zu einem eindrucksvollen Markt der Populärwissenschaft. Mit der Liberalisierung der Presse führte auch jede Tageszeitung, die etwas auf sich hielt, ein wissenschaftliches Feuilleton ein.

Bis zur Jahrhundertwende hatte sich die populärwissenschaftliche Verarbeitung der jüngsten Wissenschafts- und Technikentwicklung einen derart festen Platz in der bürgerlichen Öffentlichkeit erobert, daß bereits zeitgenössische Beobachter ihre Wirkung auf die öffentliche Meinung rühmten. Der Chemiker Wilhelm Ostwald beispielsweise sah für sein Fach in Justus von Liebigs seit 1841 entstandenen *Chemischen Briefen* die Prototypen einer Populärwissenschaft und bezeichnete Liebig deshalb als den „Vater der volkstümlichen naturwissenschaftlichen Literatur, die bald in Deutschland eine ansehnliche Höhe erreichte und eine große Anzahl vorzüglicher Werke hervorgebracht hat, in denen wissenschaftliche Zulässigkeit mit allgemeiner Zugänglichkeit glücklich verbunden sind".

Die Wurzeln einer Populärwissenschaft sind jedoch so vielfältig wie die Medien, mit deren Hilfe sie an das Publikum herantraten. Und sie reichen weiter zurück als bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts, sind in stets wechselnden und zeitabhängigen Formen Ausdruck des komplizierten Verhältnisses zwischen Wissenschaft und



Justus von Liebig (1803-1873) war Forscher und Verfasser der *Chemischen Briefe*.

Gesellschaft. Ein für die deutsche Geschichte der Popularisierung von Naturwissenschaft und Technik aufsehenerregendes Ereignis waren die von Alexander von Humboldt 1827/28 in der Berliner Singakademie abgehaltenen Kosmosvorträge. Erstmals lauschte hier ein buntgewürfeltes Publikum, das vom König Friedrich Wilhelm III. bis zum Maurermeister reichte, den Ausführungen eines naturwissenschaftlichen Gelehrten.

Beeindruckend war die hohe Zahl der Besucher. Wie berichtet wird, konnten in jeder Vorlesung mehr als 800 Besucher registriert werden, darunter auffallend viele Frauen. Der 16 Vorträge umfassende Zyklus erreichte somit annähernd 13 000 Zuhörer, von den Lesern des 1845 erschienenen Bandes *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung* einmal ganz abgesehen.

Bis 1852 war dieser erste Band seines auf fünf Bände angelegten Lebenswerkes bereits in sieben Sprachen übersetzt. Nach der Überlieferung Treitschkes soll Friedrich Wilhelm III. das so lange ersehnte Werk mit Goethes Worten begrüßt haben: „So halt' ich's endlich denn in meinen Händen und nenn' es in gewissem Sinne mein."

Alexander von Humboldt blieb zunächst eine Ausnahme, und sein *Kosmos* war zum Erscheinungsdatum in mancherlei Hinsicht schon überholt. Noch einmal Heinrich von Treitschke: „Die jungen Naturforscher raunten einander schon oft abschätzige, ungerechte Urteile über den *Kosmos* zu ... Diese jugendlichen Stürmer und Dränger fragten nicht nach Beschreibungen noch nach historischen Rückblicken; sie verlangten Taten, Entdeckungen, Fünde, immer neue Fünde."

Diese Beobachtung deckt sich mit den Äußerungen Karl Reclams, eines Arztes in Leipzig, der 1857 dar-

Foto: Deutsches Museum

Alexander von Humboldt (1769-1859) war ein großer Förderer populärer Wissenschaft.

Abb.: Holzschnitt nach einer Zeichnung von Th. Pixis/Foto: Deutsches Museum

über klagte, daß gute populäre Bücher und Zeitschriften über die Naturwissenschaften zu verbreiten, „bei den deutschen Mandarinen der Wissenschaft" auf Widerstand stoße. Leuchtende Vorbilder aus dem Ausland vor Augen, fühlten sich Publizisten und andere interessierte Zeitgenossen von den akademischen Gelehrten weitgehend alleine gelassen. Von wenigen bekannten Beispielen abgesehen, sei das Gros der Wissenschaftler desinteressiert.

Wenige Jahre später sollte sich das Bild jedoch auch in Deutschland verändern. Der *Take-off* der Popularisierung, so der Wissenschaftshistoriker Andreas Daum, erfolgte zwischen der Revolution von 1848 und der Reichsgründung.

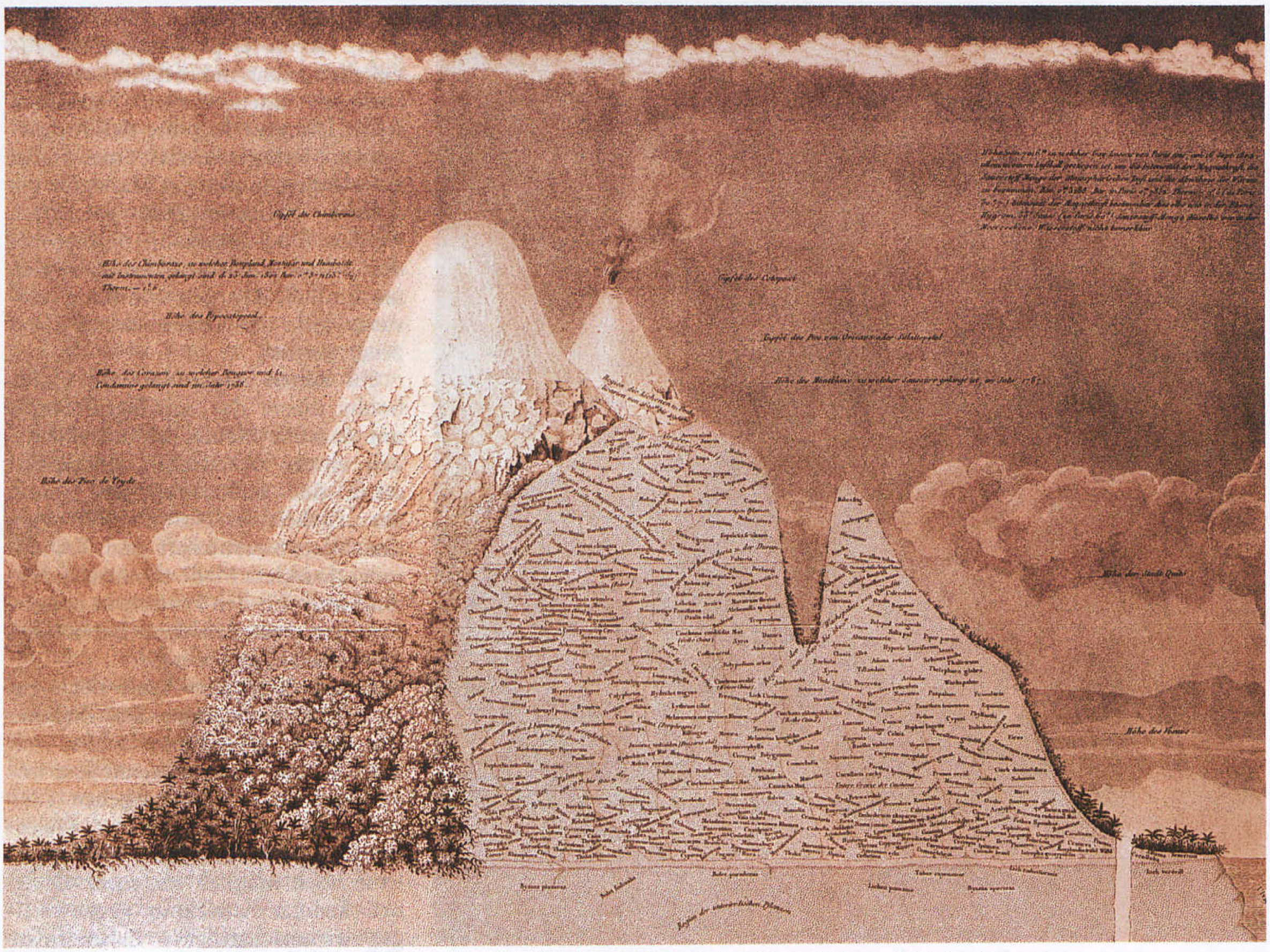
Es scheint kein Zufall zu sein, daß der kometenhafte Aufstieg populärwissenschaftlicher Werke mit dem Aufschwung der deutschen Industrialisierung einherging. Wie am Beispiel Alexander von Humboldts angedeutet, war das alte Wertesystem des Neuhumanismus nach dem Debakel der 1848er Revolution bankrott. Nach dem kurzen reaktionären Zwischenspiel Friedrich Wilhelms IV. mit seinem Versuch, traditionelle religiöse Werte wiederzubeleben, setzte sich ab den 1860er Jahren eine Denkweise durch, die auf Pragmatismus, Realismus, Befriedigung materieller Interessen und weitgehender Ablehnung aller Formen von Idealismus beruhte. An der Durchsetzung dieser neuen Ideologie waren die aufstrebenden Naturwissenschaften und Unternehmerschichten maßgebend beteiligt.

Wie der amerikanische Wissenschaftshistoriker Tim Lenoir 1991 für die deutsche Physiologie herausgearbeitet hat – und das gilt sicherlich auch für andere Wissenschaftszweige – beteiligten sich die organischen Physiker zur Erreichung ihrer professionellen und disziplinären Ziele an der Schaffung eines kulturellen Milieus, das ihre professionellen Tätigkeiten nicht nur bejahte, sondern auch als unentbehrlich betrachten sollte. Um innerhalb der sich formierenden Marktgesellschaft einen Status zu erlangen, mußte ein Markt für die eigenen Fachkenntnisse geschaffen werden. Und umgekehrt mußten bei den wissenschaftsinternen Querelen um Einfluß, Ansehen und Rang relevante Teile der Öffentlichkeit überzeugt werden.

Zu Zeiten Alexander von Humboldts diente das detaillierte Studium einzelner Naturphänomene letztlich einem ästhetischen, aufklärerischen und philosophischen Genuß der „Einheit der Natur". Nun wurden Naturwissenschaft und Technik in wachsendem Maße als entscheidender Motor für den Fortschritt präsentiert und vom Publikum bereitwillig als solche aufgenommen.

Hinzu kam aber auch noch ein anderer Gesichtspunkt. Das Zeitalter der Universalgelehrten schien mit dem Anstieg neuer Erkenntnisse unwiderruflich zu Ende zu gehen. 1892 bezweifelte Hermann von Helmholtz, daß es für einen Menschen alleine noch möglich sei, mehr als einen kleinen Ausschnitt gegenwärtiger wissenschaftlicher Erkenntnisse zu überblicken. Auch Gelehrte selbst waren in wachsendem Maße darauf angewiesen, knappe und anschauliche Darstellungen der Fortschritte der Wissenschaften zu erhalten, und so wurden populäre Unternehmungen verschiedenster Art zu einer Berufung für erfolgreiche Wissenschaftler.

Das Beispiel Jules Vernes zeigt allerdings, daß es fortan längst nicht nur Wissenschaftler waren, die sich um die Verbreitung ihrer Erkenntnisse bemühten. Verne war weder von Haus aus Naturwissenschaftler, noch hatte er es zu Beginn seiner Laufbahn als Verfasser utopischer Romane werden wollen. Ursprünglich hatte er Theaterstücke schreiben wollen. Die französischen Historiker Daniel Raichvarg und Jean Jacques haben in ihrer Studie über die französische Geschichte der *vulgarisation des sciences* einiges zum Milieu der Popularisatoren zusammengetragen, zu ihrer Herkunft, ihren krummen, aber um so bunteren Lebensgeschichten und ihrer zum Teil überbordenden



Alexander von Humboldts Darstellung der Pflanzenwelt in Lateinamerika zwischen Meereshöhe und Hochgebirge.

Begeisterung für die modernen Naturwissenschaften, die sie zu glühenden Anhängern, ja sogar dogmatischen Verfechtern einzelner Theoriegebäude hatte werden lassen.

Oft waren es Zufälle oder mißglückte Karrieren, die jene neue Berufsgruppe der populärwissenschaftlichen Schreiber zusammenbrachte. Viele fühlten sich bei ihrem Unterfangen, Wissen zu verbreiten, der bürgerlichen Emanzipation, dem sozialen Fortschritt und allem voran immer wieder der Nützlichkeit und Verwertbarkeit des Wissens verpflichtet, was zugegebenermaßen nicht für alle Wissenschaften in gleicher Weise gelang.

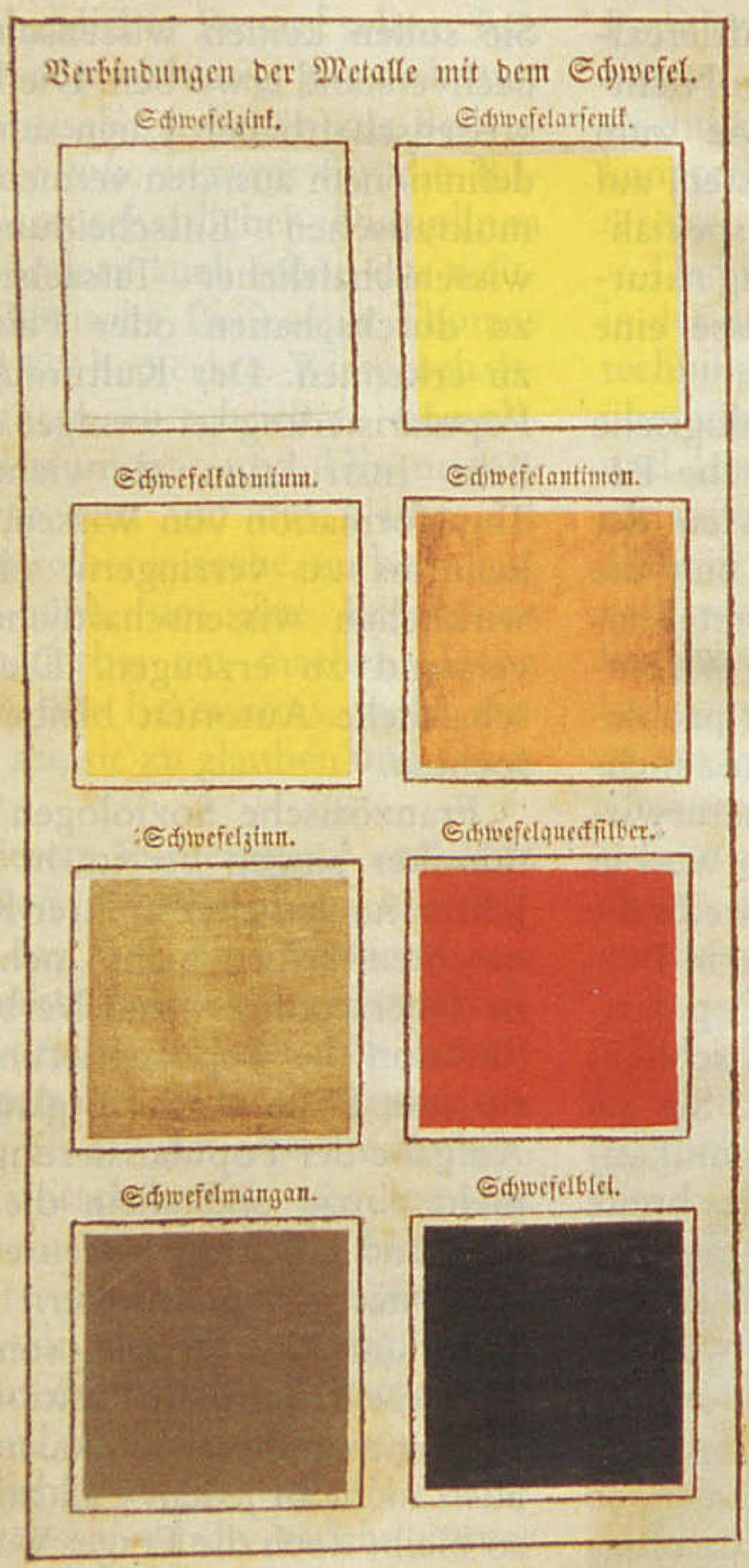
Wohl am leichtesten ist dies den Autoren jener zahlreichen populärwissenschaftlichen Chemiebücher gelungen, die deshalb auch äußerst zielgruppenbewußt ihre Erkenntnisse unter's Volk streuten. Friedlieb Ferdinand Runge beispielsweise verfaßte Chemiebücher für Ärzte, Apotheker, Landwirte, Fabrikanten, Gewerbetreibende, Färber, Drucker, Dachdecker, Volksschüler, Zeichner, Maler, Verzierer, Zeugdrucker und zu guter Letzt auch für Hausfrauen.

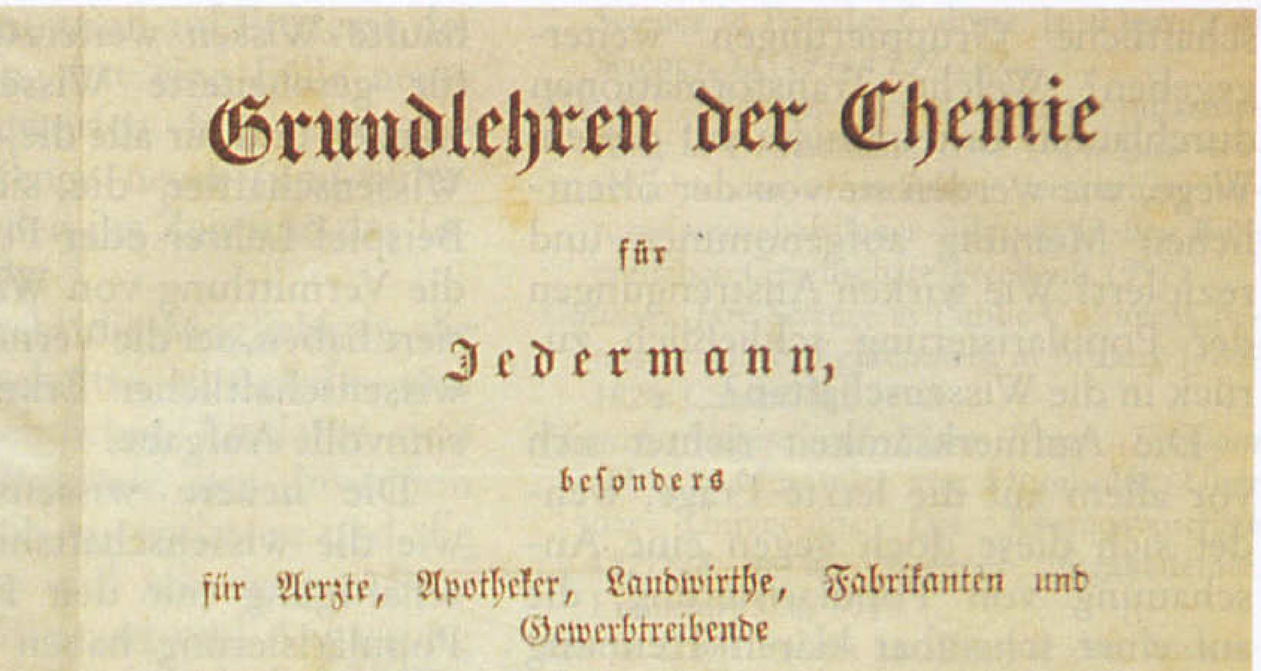
Zwischen 1870 und 1890 konsolidierte und professionalisierte sich der Markt, so daß immer mehr Verleger und Autoren versuchten, aus der Popularisierung Kapital zu schlagen. Populärwissenschaftliche Werke waren zumeist einfach aufgemacht und versprachen in aller Regel hohe Auflagen. Beliebt wurden Buchreihen für bestimmte Zielgruppen, zum Beispiel Kinder und Jugendliche, in denen in immer neuen Werken Schritt für Schritt die sich ausdifferenzierenden Naturwissenschaften vorgestellt werden konnten. Dabei wuchs freilich die Macht der weitsichtigen Verleger und Publizisten. Sie wählten die Autoren für populärwissenschaftliche Werke aus, beurteilten deren Stil und Sprache und nahmen oft auch massive inhaltliche Redigierungen vor.

Für Frankreich ist belegt, daß zwischen 1895 und 1914 die erste Generation der berühmt gewordenen *vulgarisateurs* – zum Beispiel Camille Flammarion – bereits wieder abtrat. Die Zeichen standen auf Veränderung, auch im Geschäft der Popularisierung. Zum einen verschwanden die naturkundlichen Journale immer mehr von der Bildfläche, wie überhaupt die Naturgeschichte aus der Mode kam. Zum anderen drückte die Kommerzialisierung auf verbliebene Publikationen und erhöhte nicht nur die Auflagen, sondern auch die illustrative Qualität der Veröffentlichungen. Möglich geworden war dies nicht zuletzt durch die Photographie.

Der Wissenschaftshistoriker Klaus Schlüpmann schreibt den Illustrationen in populärwissenschaftlichen Werken mindestens vier verschiedene Funktionen zu: Entweder waren

Foto: Deutsches Museum




Grundlehren der Chemie

für

Jedermann,

besonders

für Aerzte, Apotheker, Landwirthe, Fabrikanten und Gewerbtreibende

und

alle Diejenigen, welche in dieser nützlichen Wissenschaft gründliche Kenntnisse sich erwerben wollen,

von

Dr. F. F. Runge,

außerordentlichem Professor der Technologie an der Universität zu Breslau.

Dritte vermehrte Ausgabe.

Mit 82 Tafeln, worauf die chemischen Verbindungen in Natur befindlich sind.

Berlin, 1843.

Verlag von G. Reimer.

***Grundlehren der Chemie für jedermann*: Friedlieb Ferdinand Runge hat Maßstäbe für populärwissenschaftliche Darstellungen gesetzt.**

sie ein erklärendes Gestaltungsmittel oder aber ein beschreibendes, erzählendes oder porträtierendes Bild. Alle diese Funktionen sind zwar älter als die Photographie, jedoch erst durch sie wurde der Anschein größerer Objektivität in populärwissenschaftliche Werke hineingebracht.

Das Dokumentarphoto und später die Möglichkeiten des Dokumentarfilmes veränderten massiv den Charakter der Populärwissenschaft. Immer mehr wurde die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte selbst zu einer Frage der Technik. Die Pluralität der technischen Medien ist deshalb auch das entscheidende Kennzeichen der Popularisierungsgeschichte des 20. Jahrhunderts. Und, was mindestens ebenso bedeutend war, die Popularisierung wuchs heran zu einer öffentlichen Aufgabe, wovon die großen naturwissenschaftlich-technischen Museen in verschiedenen Ländern zeugen.

Wesentlich wirkungsvoller als alle Museen und Ausstellungen, als Vorträge oder populärwissenschaftliche Schriften waren für die Popularisierung wissenschaftlicher Ideen jene zahllosen Alltagsprodukte, die vermehrt seit den 1880er Jahren Einzug in die Privatsphäre breiter Schichten hielten. Die Eisenbahn, das Automobil, das Flugzeug, die Elektrotechnik oder die Telegraphie: Zahllose wissenschaftlich-technische Produkte legten ein beredtes Zeugnis von den wirtschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten wissenschaftlichen Wissens ab und von der Glaubwürdigkeit des gesellschaftlichen Fortschrittes auf der Basis von Naturwissenschaft und Technik. Vermittelt über den Markt, brachten sie breite Bevölkerungsschichten in unmittelbaren Kontakt mit Ausschnitten der Naturwissenschaften.

Binnen weniger Jahrzehnte wuchs die Popularisierung zu einem großen kommerziellen Markt der informellen Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit heran. All die in diesem Zusammenhang entstandenen Texte stellen ein unerschöpfliches Reservoir an Quellen für die wissenschafts- und technikhistorische Forschung dar. Erst in jüngster Zeit aber wurden populärwissenschaftliche Monographien, Periodika oder literarische Werke ins Zentrum historischer Arbeit gerückt, und es stellt sich die Frage: Was könnte das Motiv sein, sich näher mit dieser Art von Quellen zu befassen? In welcher Beziehung steht eine solche Forschung zu den aktuellen Reflexionen über den Charakter einer Sozialgeschichte der Wissenschaften?

Eine grobe Skizzierung des gegenwärtigen wissenschaftshistorischen Interesses fördert folgende Fragen zutage: Wie wird der in einer *scientific community* produzierte Erkenntnisfortschritt an andere, nicht-wissen-

Foto: Dieter Beisel, München

schaftliche Gruppierungen weitergegeben? Welche Transformationen durchlaufen Erkenntnisse auf diesem Wege, wie werden sie von der öffentlichen Meinung aufgenommen und rezipiert? Wie wirken Anstrengungen der Popularisierung schließlich zurück in die Wissenschaften?

Die Aufmerksamkeit richtet sich vor allem auf die letzte Frage, wendet sich diese doch gegen eine Anschauung von Popularisierung, die auf einer scheinbar klaren Trennung von Wissenschaft und Öffentlichkeit beruht. Nach dieser Ansicht hat das Unternehmen der Popularisierung nichts mit dem seriösen Geschäft der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion zu tun, sondern wird vielmehr als eine mehr oder weniger noble Aufklärung der breiten Öffentlichkeit idealisiert. Eine verständliche Wissenschaft soll jedermanns Bedürfnisse befriedigen und der Allgemeinheit dienen.

Zwar gehöre die Popularisierung nicht zu den genuinen Aufgaben der Wissenschaften, sei deshalb auch kaum dienlich für Reputation und Prestige in Kollegenkreisen, dennoch gehöre es zu den vornehmsten Aufgaben von Wissenschaftlern, in der Freizeit oder im Ruhestand das angehäufte Wissen weiterzugeben. Auch für gescheiterte Wissenschaftlerexistenzen und für alle diejenigen Nicht-Wissenschaftler, die sich, wie zum Beispiel Lehrer oder Publizisten, auf die Vermittlung von Wissen spezialisiert haben, sei die Vermittlung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse eine sinnvolle Aufgabe.

Die neuere wissenssoziologische wie die wissenschaftshistorische Beschäftigung mit den Prozessen der Popularisierung haben sich nun die Aufgabe gestellt, solche Vorstellungen vom Verhältnis zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu problematisieren. Es wäre naiv anzunehmen, daß die Verbreitung naturwissenschaftlichen Wissens ihren Wert in sich selbst gefunden habe, schreibt die französische Chemiehistorikerin Bernadette Bensaude-Vincent. Popularisierung heiße in keinem Fall schlicht Diffusion oder Verbreitung. Sie sei keine simple *one way*-Kommunikation von Katheder und Labor ins breite Publikum, sondern müsse als eine Beziehung gegenseitiger Abhängigkeit und Beeinflussung angesehen werden.

Welche Rolle dem Publikum im einzelnen auch zugedacht wird, eines sollen wissenschaftliche Laien, so der britische Wissenschaftssoziologe Steven Shapin, mit Sicherheit nicht: Sie sollen keinen wissenschaftlichen Sachverstand erwerben. Die Rolle des wissenschaftlichen Laien schließe per definitionem aus, den vermeintlich demokratischen Entscheidungsprozeß wissenschaftlicher Tatsachenbildung zu durchschauen oder Fälschungen zu erkennen. Der Kulturauftrag der Popularisierung sei weniger die wirkliche Instruktion als vielmehr die Transformation von Wissen, um Unkenntnis zu verringern, nicht aber wirklichen wissenschaftlichen Sachverstand zu erzeugen. Die wissenschaftliche Autorität bleibe unangefochten.

Französische Soziologen und Semiotiker gingen bereits in den 70er Jahren noch weiter in ihrer Kritik. Sie mochten selbst nicht mehr an eine Übersetzungs- und Verbreitungsfunktion der Popularisierung (Theorie vom Dritten Mann) glauben. Die Aufgabe der Popularisierung sei vielmehr einzig und allein die Herstellung und Stützung wissenschaftlicher Autorität. Popularisierern gehe es nicht um Philantropie, sondern um ihre gesellschaftliche Position.

Mag man dieser radikalen Position auch nicht in jedem Fall zustimmen, so bleibt doch die Frage: Was passiert mit dem naturwissenschaftlichen Wissen während des Transformationsprozesses? Nach der konventionellen Anschauung, wonach Wissen über Naturphänomene in autonomen, esoterischen, exklusiven Gemeinschaften hergestellt wird, kann dieses nicht umstandslos und direkt von Laien verstanden werden, sondern muß in eine Alltagssprache übersetzt werden. Daß dabei aber, wie angenommen, der Charakter wissenschaftlicher Inhalte unberührt bleibe, sei wenig glaubwürdig, führt Whitley weiter aus. Jede breitere Kommunikation wissenschaftlicher Inhalte fuße auf einer Umschreibung, die nicht ohne Veränderungen der beschriebenen Phänomene vonstatten gehe. Dies sei jedoch weniger eine Frage von Verzerrungen als vielmehr eine unausweichliche Begleiterscheinung bei der Übersetzung von einem Diskurssystem in ein anderes.

Je größer die linguistischen und kognitiven Unterschiede, desto größer auch die vorgenommenen Änderungen. Des weiteren geht es um die Be-

Naturkundlicher Unterricht, wie er im 19. Jahrhundert entstand und an Beliebtheit gewann.

Abb. aus: A. Dangel: Alexander von Humboldt. Sein Leben in Bildern, 1959.

deutung, die die Öffentlichkeit für die wissenschaftliche Praxis selbst hat. Auch diese ist vielfältig, wie nicht nur neuere britische Arbeiten zur Bedeutung der *public lectures* für die Bildung wissenschaftlicher Disziplinen zeigen, sondern auch schon der weitsichtige britische Philosoph Thomas Carlyle 1829 bemerkte. Wissenschaftler benutzten, so schrieb er, komplizierte Instrumente und Diskursformen nicht nur, um die Natur, die nicht von selber spreche, zu befragen, sondern auch, um ihre Ergebnisse kommunizierbar zu machen. Denn was nütze alle Erkenntnis, wenn niemand da sei, sie zu glauben und anzuwenden?

Vor diesem Hintergrund verfolgen die Studien zur Popularisierungsgeschichte das Ziel, die Umstände und Interessenkoalitionen herauszuarbeiten, die den verschiedensten Unternehmungen der Popularisierung unterliegen. So erweist sich die Popularisierungsforschung als eine logische Konsequenz jener sich seit Mitte der 70er Jahre durchsetzenden Ansätze, die sich von der Vorstellung verabschiedeten, die Wissenschaftsentwicklung könne nur als ein Ergebnis innerer fachlicher Logik begriffen werden. Stattdessen wird versucht, immer weiter ausgreifende, neue Kontexte auszumachen, in denen sich das Wesen wissenschaftlicher Disziplinenbildung herauskristallisiert. Auch scheint es, als ob mit reichlicher Verspätung die Diskussionen um die Kulturgeschichte des Alltages und der kleinen Leute innerhalb der Sozialgeschichte nun auch die Studierstuben der – wie ihre Untersuchungsobjekte nicht minder esoterischen – Wissenschaftshistoriker erreicht hätten. Roger Cooter und Stephen Pumfrey sprechen in diesem Zusammenhang von „*history of science from below*", einer „Wissenschaftsgeschichte von unten".

Was jedoch genau unter „Popularisierung" zu verstehen ist, scheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht eindeutig klar zu sein. Soll man von der Geschichte der Popularisierung der Wissenschaften als Myriaden einzelner Vermittlungsprozesse sprechen, oder ist es angemessener, eine „Geschichte der Populärwissenschaft" schreiben zu wollen, analog einer „Geschichte der Populärkultur"? Wie auch immer, eines scheint gewiß: Die historische Konzentration auf Prozesse der Popularisierung hat eine Fülle neuer Fragen aufgeworfen und eine beträchtliche Menge neuer (und altbekannter) Quellen ins Zentrum des Interesses gerückt.

Damit besteht die Möglichkeit, die in der wissenschafts-, wirtschafts- und technikgeschichtlichen Literatur stets überhöhten Prozesse der Invention und Innovation zu entlasten und die oft mühsamen und schwierigen Prozesse der Verbreitung und Anpassung naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse und Produkte genauer zu beleuchten. Denn ohne eine aufwendige Vermittlungsarbeit wären neue Anschauungen über natürliche Phänomene und neue Technologien wohl nie in einen sozialen Verwendungszusammenhang gebracht worden. □

Mondfahrer zu Jules Vernes Zeiten: Utopie mit Wirklichkeitssinn.

Abb.: Illustration von de Montaut in der Originalausgabe von „*De la terre à la lune*"

ZITIERTE UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Béguet, Bruno: La Vulgarisation Scientific en France de 1850 à 1914: Contexte, Conceptions et Procédés. In: Bibliotheque du CNAM (Hrsg): La Science pour Tous. Sur la Vulgarisation Scientifique en France de 1850 à 1914. Paris 1990.

Bensaude-Vincent, Bernadette: Sciences et Publics au XXe siècle: Èclairages et Réflexions. Séminaire du CRHSST, Paris 1994.

Boltanski, Luc: La Vulgarisation Scientifique et son Public: une Enqète sur ‚Science et Vie'. EHESS, Paris 1977.

Cooter, Roger und Stephen Pumfrey: Separate Spheres and Public Places: Reflections on the History of Science Popularization and Science in Popular Culture. In: History of Science, 32 (1994): 237-267.

Daum, Andreas: Wissenschaftspopularisierung in Deutschland 1848-1914. Eine Geschichte der öffentlichen Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung in der Bürgerlichen Gesellschaft (erscheint 1997).

Golinski, Jan: Science as Public Culture. Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820. Cambridge 1992.

Hamel, Jürgen und Klaus Harro Tiemann (Hrsg.): Alexander von Humboldt. Über das Universum. Die Kosmosvorträge 1827/28 in der Berliner Singakademie. Frankfurt a.M. 1993.

Lenoir, Tim: Politik im Tempel der Wissenschaft. Forschung und Machtausübung im deutschen Kaiserreich. Frankfurt/New York 1992.

Ostwald, Wilhelm: Zur Geschichte der Wissenschaft. Vier Manuskripte aus dem Nachlaß von Wilhelm Ostwald, eingeführt von Regine Zott. Leipzig 1985.

Reichvarg, Daniel und Jean Jacques: Savants et Ignorants. Une Historie de la Vulgarisation des Sciences. Paris 1991.

Schlüpmann, Klaus: Réalitées et Résdistributions Imaginaires à l'Èpoque de l'Autotypie. Un Kaleidoscope Scientifico-Technique entre 1880-1939. In: Bensaude-Vincent, Bernadette und Anne Rasmussen (Hrsg.): La Science imprimée. Histoire d'un Support de Vulgarisation Scientifiques (1820-1939), Paris 1996 (im Erscheinen).

Shapin, Steven: Science and the Public, in: R.C. Olby, G.N. Cantor und J.R. Christie (Hrsg.): Companion to the History of Modern Science, London 1990: 990-1007.

Shinn, Terry und Richard Whitley (Hrsg.): Expository Science: Forms and Functions of Popularisation. Dordrecht 1985.

Treitschke, Heinrich von: Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert, 5 Bde. 1879-1894, Reprint: Frankfurt 1981.

Whitley, Richard: Knowledge Producers and Knowledge Acquirers: Popularisation as a Relation between Scientific Fields and Their Publics. In: Shinn/Whitley 1985: 3-28.

Zimmermann, Rainer E.: Das Technikverständnis im Werk von Jules Verne und seine Aufnahme im Frankreich des 19. Jahrhunderts. Diss. Phil., Berlin 1988.

DIE AUTORIN

Barbara Orland, Dr. phil., studierte Sozialarbeit, Geschichte und Politische Wissenschaften in Aachen und Berlin. Sie promovierte mit einer Arbeit zur Technisierung des Haushalts. Gegenwärtig forscht sie in den Bereichen Medizintechnik und Geschlechtergeschichte in Naturwissenschaften und Technik. Sie erhielt ein Habilitationsstipendium für ein Projekt zur Geschichte der Lebensmittelchemie und -technologie in der Landwirtschaft.

JULI BIS SEPTEMBER 1996
VON SIGFRID VON WEIHER

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716).

1.7.1646

In Leipzig wird **Gottfried Wilhelm Leibniz** geboren. Nach dem Studium von Rechtswissenschaften und Philosophie entwickelte er vielseitige literarische Aktivitäten, die ihn bereits in jungen Jahren bekannt machten. 1672 bereiste er Paris und London und wandte sich nun auch naturwissenschaftlichen und technischen Problemen zu. 1671-1694 hatte er eine **Rechenmaschine** mit Staffelwalzen und Sprossenrädern entwikkelt. Gleichzeitig mit Newton beschäftigte er sich mit der **Differentialrechnung**. Ab 1676 war er Bibliothekar in Hannover im Dienst des Herzogs von Braunschweig-Lüneburg. Hier entstanden seine Akademiepläne, die sich später fruchtbringend auswirkten, so in Preußen und in Russland. Leibniz starb 1716.

2.7.1771

Nachdem bereits im Herbst 1769 erste Versuche mit einem **Dampfstraßenwagen** von **Nicolas-Joseph Cugnot** (1725-1804) unternommen worden waren, führt der Erfinder im Auftrag Choiseuls, des französischen Kriegsministers, in Paris ein verbessertes Modell vor und unternimmt Probefahrten auf der Straße nach Vincennes, sodann im Hofe des Arsenals. Das dreirädrige Fahrzeug mit vorn gelagertem Dampfkessel war – wie im Bild gezeigt – in seiner Steuerung sehr problematisch. Nachdem es bei der Vorführung in Gegenwart der Auftraggeber eine Mauer durchbrach, wurden die Versuche eingestellt. Seit 1794 befindet sich Cugnots Dampfwagen im damals gegründeten ersten technischen Museum in Paris, als Ahnherr der späteren Automobile.

4.7.1846

In Clausthal/Harz stirbt im 60. Lebensjahr Oberbergrat **Wilhelm August Julius Albert**. Nach Jurastudium in Göttingen und anschließend bergbaulichem Praktikum im Harz, bei dem er sich vor allem im technischen Bereich durch Fleiß ausgezeichnet hatte, wurde er Mitarbeiter im Berg- und Forstamt Clausthal. Er avancierte zum Nachfolger des Freiherrn Friedrich v. Reden (1769-1836) und damit zum Leiter des Harzbergbaues. 1834 führte Albert das Eisendrahtseil zur Erzförderung auf der Grube Caroline bei Clausthal ein; er gilt damit als der **Erfinder des Eisen-Drahtseils**, das auch als „Albert-Geflecht" in die internationale Fachsprache einging.

9.7.1921

Der Franzose **G. Paulain** gewinnt im Pariser Bois de Boulogne mit seinem **Tragflächen-Fahrrad** einen Preis von 1000 Franken, da er ohne Motor, also allein mit seiner Muskelkraft, eine Strecke von zehn Metern fliegend zurücklegte.

13.7.1896

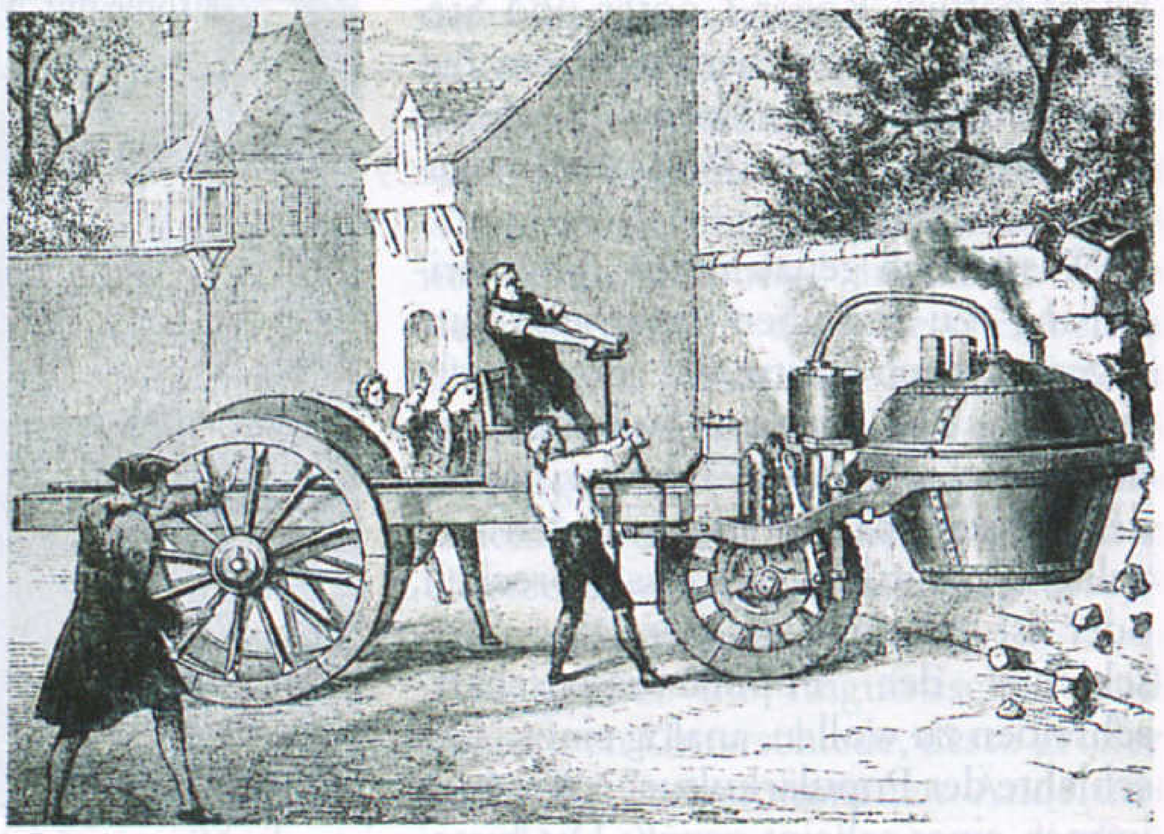
In Bonn/Rhein stirbt im 67. Lebensjahr der Chemiker **Friedrich-August Kekulé von Stradonitz**. Nach naturwissenschaftlichem Studium habilitierte er sich 1856 in Heidelberg und wurde 1858 in Genf, ab 1865 in Bonn Professor, hier auch Leiter des chemischen Instituts. 1858 hatte er mit der **Entdeckung der Vieratomigkeit des Kohlenstoffes** das Fundament für eine neue Sicht chemischer Verbindungen gelegt. 1865 hatte er die **Benzol-Theorie** formuliert. 1882 definierte er die Konstitution der Azo- und der Diazo-Verbindungen.

27.7.1846

Der Durlacher Baumeister **Christian W. Hengst** (1805-1883) gründet das „Obligatorische Pompier-Corps", die erste deutsche **Berufs-Feuerwehr**. Die Einrichtung bewährt sich im Februar 1847 spektakulär beim Brand des Karlsruher Stadttheaters. Daraufhin folgten viele deutsche Städte mit der Gründung von Feuerwehren dem badischen Vorbild.

27.7.1896

In der Schweiz wird mit dem Bau einer **elektrischen Bahn auf die Jungfrau,** eine 4158 Meter hohe Kalkpyramide im Berner Oberland über dem Grindelwald, begonnen. Im März 1899 erreichte die Trasse in 2530 Metern Höhe die Station Rotstock, im August 1912 wurde die Station Jungfraujoch in 3454 Metern Höhe eröffnet. Initiator dieser höchsten Gebirgsbahn der Alpen war der Schweizer Industrielle **Adolf Guyer-Zeller** (1839-1897), der die Vollendung nicht mehr erlebte.



Nicolas-Joseph Cugnots Dampfwagen, Paris 1771.

Abb.: Sammlung von Weiher

fahren

galoppieren springen

Deutsches Museum

walzen rollen bremsen

sausen brausen

schieben führen leiten

zuckeln

fliegen

laufen

gleiten landen schwimmen

rutschen

fließen

alles was uns bewegt ...

ein Verkehrsmuseum für München

Fördern Sie das neue
Verkehrsmuseum –
ein Museum zur
Geschichte des Reisens
und der Mobilität

tauchen

traben

schwingen

stoppen ächzen stürzen reiben

schweben abheben

beschleunigen

JULI BIS SEPTEMBER 1996

28.7.1721

In La Chaux de Fonds in der Schweiz wird **Pierre Jacquet Droz** geboren. Von Hause aus Theologe, hatte er sein Lebenswerk der Feinmechanik und Uhrmacherei gewidmet. 1750 erfand er den automatischen Uhrenaufzug durch ungleiche Ausdehnung zweier Metalle bei Wärmeeinwirkung. Berühmt wurden die von ihm und seinem Sohne gebauten **Automaten-Figuren.** So konstruierte er um 1760 die Figur eines am Tisch sitzenden und schreibenden Kindes, das die Feder in die Tinte steckt, herausnimmt und einige Worte schreibt.

Schreibender Automat von Droz.

1.8.1821

Friedrich Krupp (1787-1826) hält vor dem von Beuth gegründeten *Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes* in Berlin einen Vortrag über das von ihm selbst erarbeitete **Verfahren zur Gußstahlerzeugung.** Er legt dabei auch entsprechende Erzeugnisse aus Gußstahl vor.

7.8.1846

In Lachen in der Pfalz wird **Konrad Freytag** geboren. Zusammen mit **Gustav Adolf Wayß** (1851-1917), der 1884 die Eisenbeton-Patentrechte von Monier für Deutschland erworben hatte, war er an der Weiterentwicklung des **Eisenbetonbaues** beteiligt.

8.8.1846

Nach 52tägiger Fahrt kommt ein erstes Flußschiff aus Amsterdam in Wien an. Es hatte zwischen diesen Städten die Fahrt über den Rhein, Main, den **Ludwigskanal** (Bamberg-Kelheim) und die Donau genommen. Der 1836 bis 1845 von **Heinrich von Pechmann** (1774-1861) erbaute Kanal mit 99 Schleusen und 12 Aquädukten war aber schon nach einiger Zeit für die wachsende Schiffstonnage nicht mehr breit und tief genug.

9.8.1846

In Mannheim wird **Ludwig Darmstädter** geboren. Von Beruf Chemiker, erwarb er sich Verdienste um die Einführung des Lanolins in die Pharmazie. Einer persönlichen Begeisterung für die **Wissenschaftsgeschichte** verdanken wir sein 1908 erschienenes umfangreiches, chronologisch geordnetes *Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik.*

15.8.1946

In London stirbt im 80. Lebensjahr **Herbert George Wells.** In seinen utopischen Romanen hatte er vorzugsweise sozialpolitische Probleme behandelt, die häufig auch **technische Zukunftsvisionen** weiterspannen. Seine *Zeitmaschine* (1895) hat sich dabei besonders weit von realen Vorstellungen entfernt. Der Rundfunk ermöglichte Wells noch erweiterte Ausstrahlungen seiner Phantasien: Die Sendung *Krieg der Welten* in New York 1938 hatte in 47 Minuten Sendezeit durch realistische Effekte zu einem einmaligen Verkehrschaos Anlaß gegeben, da man vielfach an die Mars-Invasion glaubte. So gilt Wells als Mitbegründer moderner **Science-Fiction-Literatur.**

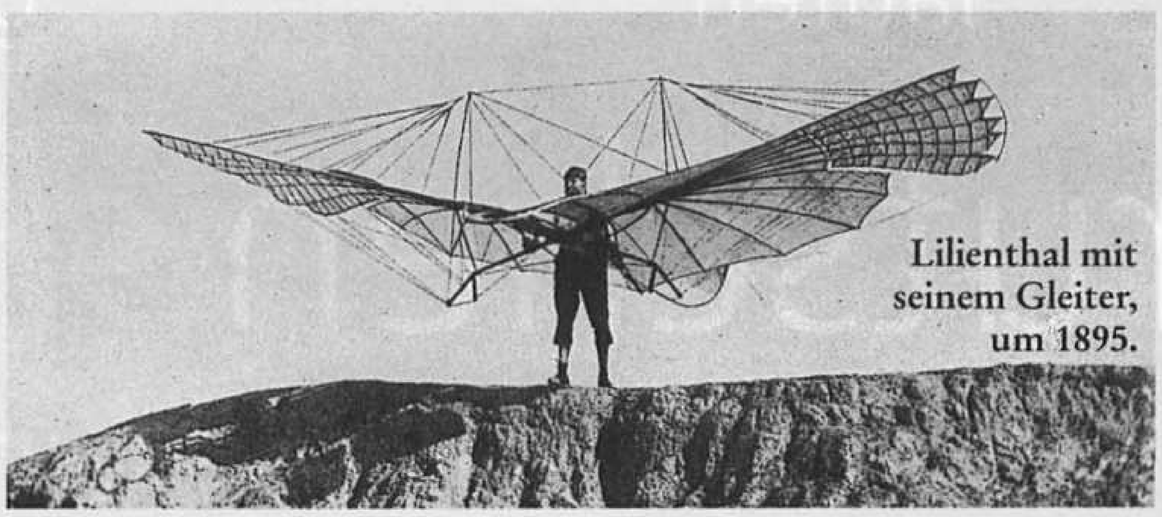
Gedenkmedaille zur ersten Eisenbrücke in Deutschland.

30.7.1796

Über das Striegauer Wasser in Schlesien wird **Deutschlands erste Eisenbrücke** feierlich eingeweiht. Sie hat eine Spannweite von 12,6 Metern. Der Guß der Brückenteile erfolgte in der Königlichen Eisenhütte in Malapane bei Oppeln, den Zusammenbau besorgte der Brite **John Baildon** (1772-1846), der aus Schottland als Hüttentechniker vom Grafen v. Reden nach Oberschlesien geholt worden war, um unter anderem auch die Koks-Hochöfen in Königshütte zu bauen.

1.8.1796

Alessandro Volta (1745-1827) benutzt in einem Brief an einen befreundeten Physiker Gren in Halle erstmals den Begriff **Galvanismus** für die Elektrizität, die er im Anschluß an die Froschschenkel-Versuche von **Luigi Galvani** (1737–1798) entdeckt hatte.



Lilienthal mit seinem Gleiter, um 1895.

10.8.1896

Nachdem er am Vortag in den Rhinower Bergen bei einem Flugversuch abgestürzt war, verstirbt in Berlin **Otto Lilienthal** im 49. Lebensjahr. Mit über 1000 Gleitflügen hatte er die Möglichkeit des Menschenfluges experimentell erforscht und dabei auch die Entwicklung des Motorfluges in Betracht gezogen. Im In- und Ausland wurden die Ideen Lilienthals weiter entwickelt.

Ludwigskanal-Denkmal am Burgberg in Erlangen, 1846.

14.8.1821

David Gordon erhält ein britisches Patent auf einen **Straßen–Dampfwagen** zum Transport schwerer Lasten. Er setzt in eine große Trommel, die innen gezahnt ist, eine Lokomotive mit entsprechenden Laufrädern. Ob sich die Konstruktion in der Praxis als nützlich erwies, ist unbekannt.

19.8.1646

Bei Derby, Derbyshire England, wird **John Flamsteed** geboren. 1672 gelang es ihm, den englischen König für die Einrichtung eines **Observatori-**

Abb.: Deutsches Museum (o., M.r.); Sammlung von Weiher (M.l., u.)

Automobil

Fähre Motorboot

Deutsches Museum

Modem Telefon

Motorrad Fahrrad Dreirad

Skateboard Rollschuhe

Elektronen

Magnetschwebebahn

Lastkraftwagen Ski

Diesellok E-Lok

Flugzeug

Sessellift

alles was uns bewegt ...

ein Verkehrsmuseum für München

Fördern Sie das neue
Verkehrsmuseum
durch Anwerben eines
neuen Mitglieds

Pferd

U-Boot

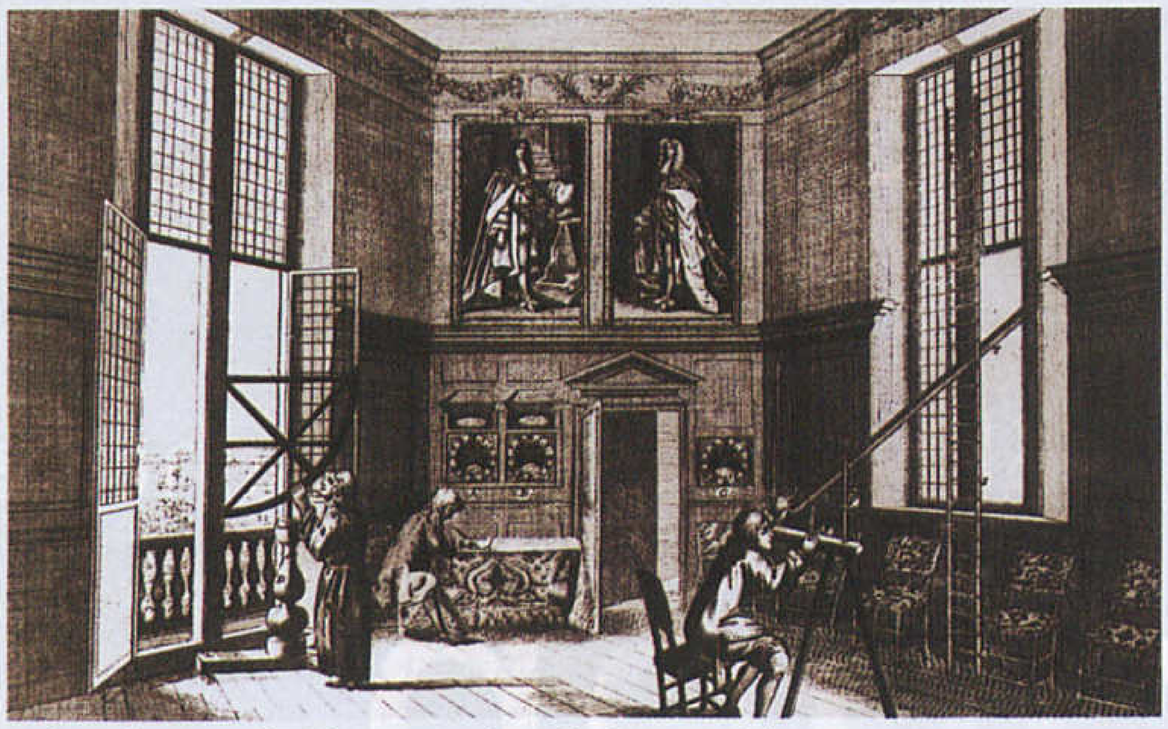
Inline-Skater

U-Bahn Seilbahn Dampfwalze

Fallschirm Flugdrachen

Straßenbahn

JULI BIS SEPTEMBER 1996



John Flamsteeds Observatorium in Greenwich.

ums in Greenwich zu gewinnen, das drei Jahre später entstand und weitgehend mit von Flamsteed selbst entwickelten optischen Geräten ausgestattet wurde und sehr erfolgreich arbeitete. Flamsteeds *Sternen-Atlas*, in dem er 2848 Fixsterne nachweisen konnte, wurde erst nach seinem Tode von E. Halley während der Jahre 1729 bis 1753 publiziert.

19.8.1871

In Dayton, Ohio, USA, wird **Orville Wright** geboren. Gemeinsam mit seinem Bruder Wilbur (geboren 1867) errichtete er in Dayton eine kleine Fahrrad-Fabrik. Angeregt durch die Flüge Otto Lilienthals unternahmen beide in jahrelangen Versuchen in den Sanddünen von Kitty Hawk, North Carolina, Gleitflüge mit weiterentwickelten Drachen, Eindeckern und Zweideckern. In ihren Zweidecker bauten sie 1903 einen 12-PS-Automotor ein; ab 1904 setzten sie ihre **Motorflüge** in Dayton fort und wurden damit – neben anderen, so **Gustave Whitehead** (1874-1927) – Pioniere und Wegbereiter des modernen Flugzeugbaues.

24.8.1921

Bei Potsdam, am Telegraphenberg, wird gelegentlich des Deutschen Astronomentages der **Einstein-Turm** eingeweiht. Der von Felix Mendelsohn errichtete, künstlerisch gestaltete Turmbau wurde im besonderen zur Aufnahme von Laboratorien und eines Observatoriums errichtet, um **Albert Einstein** (1879-1955) und seinen Mitarbeitern die Überprüfung seiner **Relativitätstheorie** experimentell zu ermöglichen, insbesondere die Rotverschiebung von Spektrallinien im Schwerefeld der Erde. Im Dezember 1921 wurde Einstein der Physik-Nobelpreis zuerkannt.

29.8.1871

In Barmen wird **Carl Köttgen** geboren. Als junger Ingenieur bei **Siemens** in Berlin hatte er um die Jahrhundertwende die vielseitige Einführung **elektromotorischer Antriebe** in der Schwerindustrie gefördert, insbesondere bei Schachtförderanlagen und Walzwerken. Nach mehrjähriger Fabrikleitung in den britischen **Siemenswerken** übernahm er 1920 den Vorstandsvorsitz der **Siemens-Schuckertwerke**. An den Bestrebungen des Rationalisierungskuratoriums, des RKW, nahm er lebhaften Anteil; 1931 bis 1933 war er auch Vorsitzender des *Vereins deutscher Ingenieure* (VDI).

30.8.1871

In Bridgewater, Neuseeland, wird **Ernest Rutherford** geboren. Nach dem Studium in Cambridge wirkte er 1898 bis 1907 in Montreal als Professor der Chemie und ab 1919 als Leiter des **Cavendish Laboratory** wieder in Cambridge. Mit Soddy gemeinsam hatte er die Radioaktivität als Zerfall von Atomkernen erklärt. 1908 erhielt er dafür den Nobelpreis zuerkannt. 1919 gelang ihm die **erste künstliche Element-Umwandlung**, von Stickstoff in Sauerstoff. 1931 erhob ihn die britische Krone zum Lord Rutherford of Nelson.

31.8.1821

In Potsdam wird als Lehrersohn **Hermann Helmholtz** geboren. Zunächst wurde er Mediziner und Physiologe. Er arbeitete um 1847 über die „Constanz der Kraft", und 1851 erfand er den Augenspiegel. Als Nachfolger seines früheren Lehrers Professor **H. G. Magnus** (1802-1870) übernahm er 1871 dessen Lehrstuhl für Physik an der Universität Berlin. 1887 wurde er erster Präsident der *Physikalisch-Technischen Reichsanstalt*. Im September 1994, im Rahmen der Feier des 100. Todestages von Helmholtz, wurde das bereits 1899 eingeweihte, aber später um 1945 verschwundene Helmholtz-Denkmal vor der Universität in Berlin neu errichtet, plaziert in der Mitte zwischen den Denkmalen der Brüder Humboldt.

3.9.1846

In Hamburg wird **Alfred Brandt** geboren. 1876 konstruierte er eine Drehbohrmaschine für den Bergbau, die sich bei Gebirgstunnels, so auch am Gotthard, bewährte. 1879 verband er sich mit **Karl Brandau** (1849-1917). Beide verwirklichten ab Herbst 1898 den von Brandt berechneten, fast 20 Kilometer langen **Simplon-Tunnel**, der in achtjähriger Bauzeit vollendet wurde. Brandt erlitt auf der Baustelle in Brig im November 1899 einen Schlaganfall, der zum Tode führte. Sein großes Werk wurde von seinem Compagnon erfolgreich zu Ende geführt.

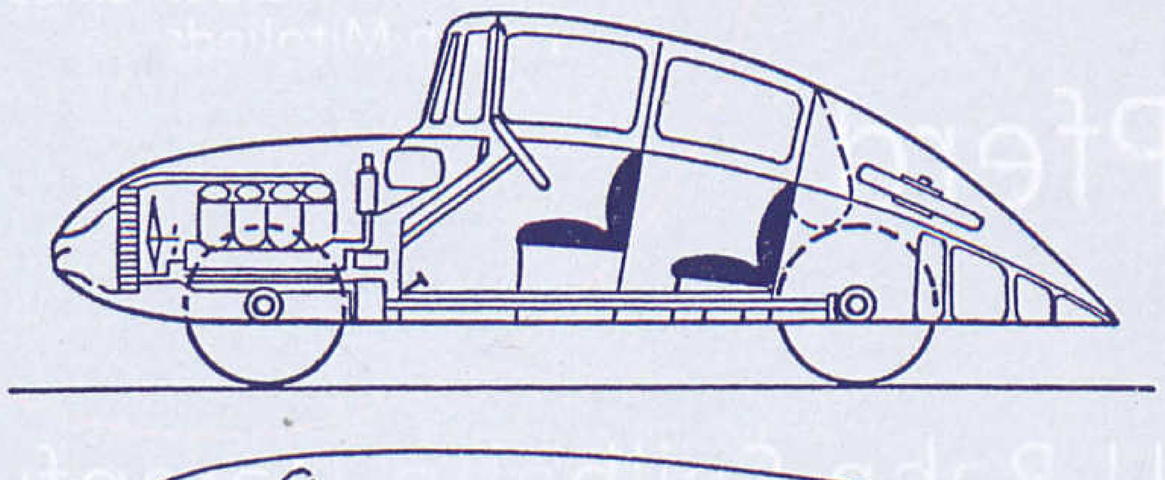
9.9.1921

Paul Jaray (1889-1977), ehemaliger Konstrukteur beim Luftschiffbau des Grafen Zeppelin, erhält ein grundlegendes Patent (DRP 441618) auf sein **Auto mit stromlinienförmiger Karosserie**. Die Erfahrungen aus den Windkanalversuchen sowie aus der Praxis des Luftschiffbaues werden damit für den künftigen Straßenverkehr genutzt, setzen sich jedoch relativ spät, nämlich erst in den 30er Jahren, allgemein durch.

10.9.1846

Der amerikanische Mechaniker **Elias Howe** (1819-1867) erhält auf seine **Nähmaschine** ein USA-Patent, kann aber noch nicht den großen Durchbruch seiner Erfindung erzielen. Nachdem es **Isaac Meritt Singer** (1811-1875) gelungen war, den Stoffnachschub bei dem von Howe erworbenen Verfahren wesentlich zu verbessern, wurde die Nähmaschine ab 1851 marktreif und fand weltweit Verbreitung.

Jarays Stromlinienwagen, Patentzeichnung von 1921.



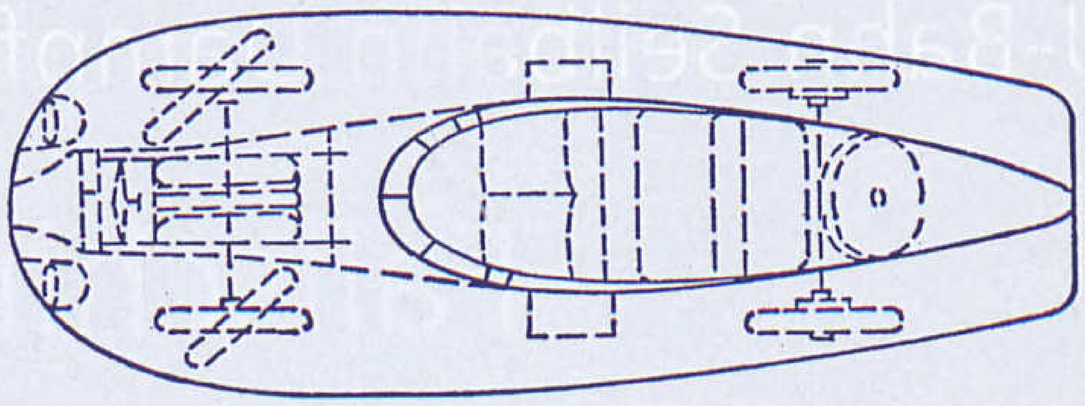


Abb.: Sammlung von Weiher (2)

Autobahn

Kanal

Deutsches Museum

Glasfaser Kupferkabel

Radweg Rennbahn

Fußgängerweg

Zebrastreifen

Meer Fluß

Loipe Umleitung

Eisenbahnschiene

Liane

Stahlseil

alles was uns bewegt ...

ein Verkehrsmuseum für München

Werden Sie Mitglied beim Deutschen Museum und genießen Sie damit die vielen Vorzüge, Förderer des Deutschen Museums zu sein

Tunnel

Pfad

Luftraum

Brücke Unterführung

Landstraße Rolltreppe

Magnetschiene

JULI BIS SEPTEMBER 1996

10.9.1896

Der Bau der **Berliner Hoch- und Untergrundbahn** wird in Angriff genommen. Zunächst wurden die Viaduktfundamente in der Gitschiner Straße neben der Spree vorbereitet, sodann der Aushub der Tunnelstrecke unter der Tauentzienstraße (Bild) im Tagbaubetrieb. Generalunternehmer ist die Firma *Siemens & Halske*, die die elektrische Bahn erfunden und die das Berliner U-Bahnnetz geplant hatte. 1902 konnte, mit elf Kilometern Länge, die Stammstrecke eröffnet werden. 1903 wurden bereits 30 Millionen Fahrgäste befördert.

Beginn des U-Bahn-Baues in Berlin im Jahr 1896.

11.9.1746

In Bibiano, Italien, wird **Giovanni Battista Venturi** geboren. Abgesehen von **G. Vasari**, der schon 1568 auf die technischen Arbeiten in der Biographie **Leonardo da Vincis** hinwies, war es Venturi, der sich gelegentlich eines Aufenthaltes in Paris mit dort aufbewahrten Handschriften des Künstlers eingehend beschäftigte und 1797 eine Studie über die spezifisch technischen, physikalischen und mathematischen Leistungen Leonardos veröffentlichte. In unserem Jahrhundert haben sich besonders **Franz M. Feldhaus** und **Friedrich Klemm** um die Erforschung der technischen Leistungen Leonardos Verdienste erworben.

12.9.1846

Der Mechaniker **Clavières** aus Bordeaux veranstaltet in Le Havre nach englischem Vorbild eine ***Looping the loop***-Vorführung zur Volksbelustigung. Man sprach damals auch von „Luftzentrifugalbahn", die man zwischen zwei festen Punkten aufhängte und in deren Mitte eine stabile Schleife eingefügt war. Durch die natürliche Geschwindigkeit beim Ablauf vom höheren Punkt konnte der auf einem kleinen Wägelchen Mitfahrende auch die Schleife durchlaufen und den Zielpunkt erreichen. Dieser Trick ist seither vielfach wiederholt und raffiniert weiterentwickelt worden.

17.9.1871

Die erste Eisenbahnverbindung durch die Alpen zwischen Frankreich und Italien wird durch die Eröffnung der **Monte-Cenis-Bahn** realisiert. Der Tunnel unter dem Mont Cenis mit über 12 Kilometern Länge war am Weihnachtstag 1870 durchschlagen worden.

21.9.1796

Der erste **Koks-Hochofen** auf dem Kontinent wird in Gleiwitz, Schlesien, nach wochenlangem Probebetrieb offiziell in Dienst gestellt.

21.9.1921

Im Stickstoff-Werk der **Badischen Anilin– und Sodafabrik (BSAF)** ereignet sich die größte **Explosions-Katastrophe** der chemischen Industrie. 4000 Tonnen Amonsulfatsalpeter fliegen in die Luft und fordern 561 Todesopfer sowie über 3000 Verwundete. Die Orte Oppau und Friesenheim werden zu Trümmerfeldern, und Ludwigshafen und Mannheim erleiden durch die Druckwelle beträchtliche Gebäudeschäden.

24.9.1921

Auf der fünf Tage zuvor eröffneten **AVUS** (Automobil-Verkehrs- und Übungsstraße) in Berlin findet das bis dahin größte **Autorennen** in Deutschland statt. **Fritz von Opel** erreicht als Sieger mit 130,4 Kilometern pro Stunde das beste Ergebnis. – Die Fertigstellung der 1907 konzipierten, jedoch erst 1912 begonnenen Strecke im Grunewald wurde durch den Kriegsausbruch 1914 nicht vollendet. Dies unternahm erst **Hugo Stinnes**, der um 1920 die Rechte der Baugesellschaft erwarb und diese **erste Autobahn der Welt** (Kaftan) mit ihrer vorbildgebenden Breite und zwei voneinander getrennten Fahrbahnen über eine Distanz von zehn Kilometern vollendete.

25.9.1771

Bei Hannover wird **Johann Georg Ludolph Blumhof** geboren. Als Hütteninspektor in Hessen praktisch tätig, übernahm er später, seinen literarischen Neigungen folgend, eine akademische Lehrtätigkeit in Gießen auf den Gebieten **Technologie und Mineralogie**. Bemerkenswert unter seinen Werken ist die 1817/21 herausgegebene *Encyclopädie der Eisenhüttenkunde.*

26.9.1971

Mit dem Beginn des Winterfahrplans startet die **Deutsche Bundesbahn** den Betrieb ihres **Inter-City-Netzes**. Es erwuchs aus den Erfahrungen des TEE–Netzes und verband zunächst 33 Städte der (damaligen) Bundesrepublik im Zwei-Stunden-Takt, jedoch nur mit Erste-Klasse-Wagen und Sonderzuschlag. Erst ab 1979 konnten die Inter-City-Züge nach dem Motto „Jede Stunde, jede Klasse" von allen Bürgern benutzt werden.

30.9.1846

Zahnarzt **William Morton** in Boston, USA, folgt einer Empfehlung des Arztes **Charles Thomas Jackson**, der Äther als schmerzstillendes Mittel einsetzt, indem er Schwefel-Äther in die Zahnheilkunde einführt und schmerzfrei eine Zahnextraktion vornimmt. Bereits am 16. Oktober 1846 wird in Boston durch den Arzt **John Collins Warren** eine **Allgemein-Narkose** öffentlich vorgeführt: Er operiert die Halsgeschwulst eines Patienten, der mit Äther berauscht worden war.

MEINHARD KNIGGE
ANTIQUARIAT
Blumenau 39
22089 Hamburg
Tel./Fax 040-250 09 15

Katalog 2 erschienen.
Bitte anfordern!

Wertvolle Bücher
vor 1900 aus
TECHNIK
HANDWERK
NATURWISSENSCHAFTEN

Foto: Siemens-Archiv

BMW Roadster Z3

Apollo 11

Deutsches Museum

ISDN Compuserve

VW Käfer

Rollerblades

Airbus

Cadillac

ICE Interregio

Sputnik

Isetta

Herkules

alles was uns bewegt ...

ein Verkehrsmuseum für München

Fördern Sie das neue
Verkehrsmuseum
mit einem Förderbetrag
nach Ihrem Wunsch

Titanic

Fury

Orient-Express

T-Online Kabinenroller

Challenger

Transrapid 06

Zusammengestellt von Rolf Gutmann

DIE NEUE AUSSTELLUNG ENERGIETECHNIK – KERNENERGIE, SONNENENERGIE

Energie ist Gegenstand vieler Ausstellungen im Museum. Kohle, Erdöl, Strom und mechanische Energie sind in mehreren Abteilungen präsent. Die neue Ausstellung „Energietechnik“ vernetzt mit der einführenden Fragestellung „Wieviel Energie braucht der Mensch und in welcher Form?“ alle Energiethemen des Deutschen Museums.

Das zentrale Thema des Einführungsbereichs behandelt die vier Nutzenergien: Wärme, mechanische Energie, Licht und Kommunikation. Anschauliche Demonstrationen sollen dem Besucher ein Gefühl für Energiemengen vermitteln und zeigen, wie sich der Energieverbrauch beeinflussen läßt.

Der Bereich Kernenergie zeigt Geschichte und physikalische Grundlagen, die unter anderem als Fließbilder zur Kernspaltung, Kettenreaktion oder Kernfusion abrufbar sind. Die Funktionsweise eines zukünftigen Fusionskraftwerks wird zusammen mit Sicherheitsfragen dargestellt. Die historische Entwicklung der Kernspaltung bis hin zu den verschiedenen Reaktortypen einschließlich von Fragen der Sicherheit und Entsorgung werden erläutert.

Im Einführungsbereich: Der Mensch in der Energiespirale.

Im Bereich Sonnenenergie werden Photovoltaik und Solarthermie dargestellt. An beiden Themen werden exemplarisch das technische Potential und die damit verbundenen Chancen und Probleme verdeutlicht. Die Ausstellung informiert über den neuesten Stand der Forschung und Entwicklungen.

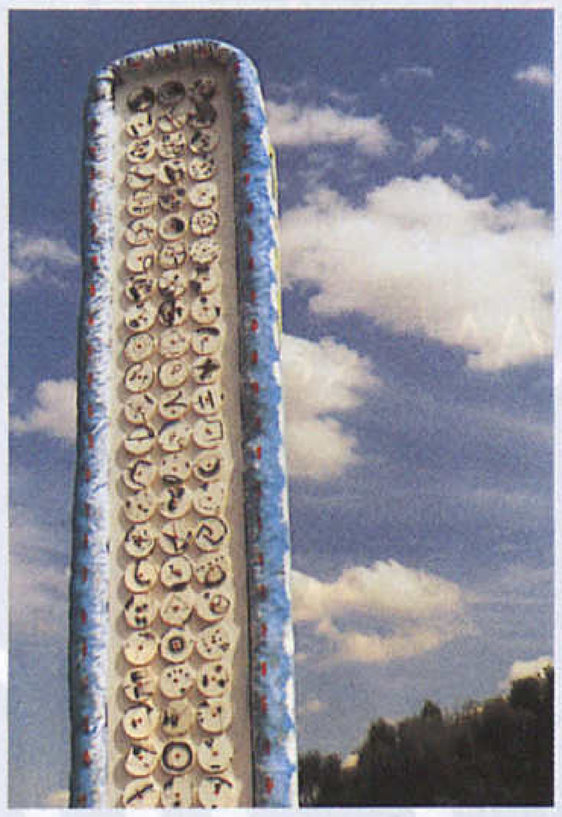
ALS DIE AMERIKANER IN SCHLEISSHEIM WAREN

Eine Sonderausstellung in der Flugwerft Schleißheim erzählt die Geschichte des Flugplatzes und der Flugwerft unter der mehr als 50jährigen amerikanischen Anwesenheit, wie es dazu kam, welche positiven und negativen Auswirkungen sich daraus ergaben. 30 Tafeln und sechs Modelle stellen die verschiedenen Einheiten und deren Flugzeuge und Hubschrauber vor. Ein Kapitel beschreibt die Anlagen des Senders *Radio Free Europe*, der auf dem Flugplatz eine Empfangsanlage unterhielt. Die von den Amerikanern errichteten Gebäude und Flugbetriebsanlagen werden detailliert beschrieben. Ein Teil der Ausstellung beleuchtet auch das Verhältnis zwischen den Amerikanern und den Einheimischen und untersucht die Bedeutung der Amerikaner für die Gemeinde Oberschleißheim.

Der *Bayerische-Flugzeug-Historiker e. V.* hat die Ausstellung konzipiert und gestaltet. Sie befindet sich in der historischen Werfthalle und ist bis 29. November zu besichtigen.

SONDERAUSSTELLUNG „DIGITALE WELTEN“

Lernen als spannendes und vergnügliches Abenteuer: Diesem Prinzip hat sich das Deutsche Museum seit seinen Anfängen verschrieben, um Laien Naturwissenschaft und Technik als Erlebnis zu vermitteln. Die multimedialen Werkzeuge der Informationsgesellschaft eröffnen der interaktiven Aneignung von Wissen neue Dimensionen. Die in Kooperation mit der *Stiftung lernen* erarbeitete Sonderausstellung sieht diese Entwicklung als eine Herausforderung, die sie zur Diskussion stellen will.



Solarobjekt von Peter Weiersmüller: Im Deutschen Museum zeigen seine Objekte den Weg zur Energie-Ausstellung.

Methodische und didaktische Qualitäten verschiedener Multimediasysteme werden vorgestellt. Schwerpunkt der Ausstellung sind hierbei Anwendungen am unvernetzten PC und auf CD-Rom, wie sie im privaten Bereich genutzt werden. Nach Themen gegliedert stehen den Besuchern Terminals mit ausgewählter Lernsoftware aus Naturwissenschaft und Technik zur Verfügung.

Exkurse führen in die dreidimensionale *Cyberworld* und in die netzgebundenen Bereiche der *Online*-Systeme und des digitalen Fernsehens. Einzelne Ausstellungsbereiche werden „in Szene“ gesetzt: etwa durch ein Klassenzimmer, in dem sich die Schüler auf eine Reise durch die Welt der *Information-Highways* begeben können.

Angegliedert an die Ausstellung wird ein Expertenforum in regelmäßigen Abständen die vielfältigen Aspekte des Lernens im digitalen Zeitalter diskutieren.

Die Ausstellung ist vom 2. Juli bis Ende Dezember im 2. Obergeschoß zu sehen.

Fotos: Deutsches Museum (l.o.); Mamtani (r.o.)

Studienreise nach
BERLIN
zum Besuch des
„Museums für Verkehr und Technik“
am 14./15. September 1996

Besuchen Sie, im Kreise von Museumsfreunden, das traditionsreiche Technikmuseum in Berlin.
Erleben Sie dieses Museum hautnah durch eine Spezialführung.
Genießen Sie „Berlin bei Nacht“ mit Stadtführung und Besichtigung des Friedrichsstadtpalastes.

Reisepreis pro Person DM 215,- für Mitglieder des Deutschen Museums.
Für Nichtmitglieder beträgt der Reisepreis DM 250,-.
(Einzelzimmerzuschlag DM 35,- für Mitglieder und Nichtmitglieder)

Leistungen: Fahrt im modernen Reisebus, 1 x Übernachtung/Frühstücksbuffet im guten Mittelklassehotel, Eintritt und Führung durch das Museum, Mittagessen im Museumsrestaurant, Stadtrundfahrt Berlin.

Veranstalter: INS Reisen, München

Beratung und Anmeldung: Mitgliederbetreuung des Deutschen Museums
Frau Rausch, Museumsinsel 1, 80306 München
Telefon: 089/2179-438, Telefax: 089/2179-324

Wir freuen uns auf Sie.

Deutsches Museum

tüüt-tüüt

Deutsches Museum

tsch-tsch-tsch-tsch-tsch-

ta-tü

Werben Sie ein neues Mitglied
und gewinnen Sie ...
die Mitfahrt in einem
historischen BMW bei der
Mille Miglia 1997, dem
bekanntesten Ereignis im
historischen Motorsport,
von Brescia nach Rom und
zurück, einschließlich
Hotelübernachtung.
Den Preis stiftet die BMW AG,
vertreten durch die
BMW Mobile Tradition.

Fördern Sie das neue
Verkehrsmuseum durch
eine Mitgliedschaft
im Deutschen Museum

Wir bieten Ihnen
ein Jahr lang freien Eintritt
mit einer Begleitperson und
zwei Kindern
- ins Deutsche Museum
- in die Flugwerft Schleißheim
- ins Deutsche Museum Bonn

- plus vier mal »Kultur &
Technik«, unser Magazin zu
aktuellen Themen aus der
Wissenschaft

Bitte rufen Sie uns an
Telefon 089·2179·310
oder schreiben Sie uns
Deutsches Museum,
80306 München

alles was uns bewegt ...

ein Verkehrsmuseum für München

Fördern Sie das neue
Verkehrsmuseum mit
einem Förderbetrag
nach Ihrem Wunsch

Unsere Bankverbindung
lautet
Bayerische Vereinsbank
BLZ 700 202 70
Konto 7 505 000

roaaaar

ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä-ä

klick-klack-klick-

thema gestaltung binner·götte münchen

VERANSTALTUNGEN

Juli · August · September 1996

Sonderausstellungen

bis Mitte Sept. — **Photovoltaic Installation 96**
von Peter Weiersmüller

bis 31. Mai 1997 — **»Klebstoff verbindet…«**
Industrieverband Klebstoffe e. V.
Technische Chemie, 1.OG

bis 15. Juli — **In memoriam Reinhard Raffalt**
Journalist und Schriftsteller
Foyer Bibliothek — Ausstellung anläßlich des 20. Todestages

2. Juli bis Ende Dez. — **Digitale Welten**
Technik und Wissenschaft spielend leicht gemacht?
(in Zusammenarbeit mit der »Stiftung Lernen«)
Foto + Film, 2.OG

22. Juli bis 4. August — **Strom statt Lärm**
Integrierter Photovoltaik-Lärmschutz
Veranstalter: Bayernwerk AG
Foyer Bibliothek

Flugwerft Schleißheim

Effnerstraße 18, D-85764 Oberschleißheim, Tel. (089) 315714-0

bis 29. Nov. — **Die Amerikaner in Schleißheim**
Veranstalter: Bayerische-Flugzeug-Historiker e. V.

7. Juli — **6. Internationaler Papierflieger-Wettbewerb**
Veranstalter: Origami München e. V.
Lilienthal-Saal/ Wright-Galerie

10. und 11. August — **Briefmarken-Ausstellung anläßlich des 100. Todestages von Otto Lilienthal**
Lilienthal-Saal/ Wright-Galerie

Kolloquiumsvorträge

16.30 Uhr, Filmsaal, Bibliotheksbau, freier Eintritt

1. Juli — **Sir Christopher Wren und die Tradition der Wissenschaftler-Architekten**
Dr. Florian Huber, München

15. Juli — **Technikgeschichte im DDR-Comic**
Dr. Thomas Kramer, Berlin

Münchner Volkshochschule im Deutschen Museum

Teilnehmer/innen der VHS-Programme erhalten ermäßigten Eintritt. Für die Programme können Sie sich an der Volkshochschule einschreiben. Information: Tel. (089) 48006-130 oder -131, Fax: (089) 4482939

Sonntags 11 Uhr — **Attraktionen im Museum**
Führung durch das Museum zu besonders interessanten Exponaten (Treffpunkt Kassenhalle)
(keine Einschreibung erforderlich)

Sonntag, 7. Juli 10 bis 13 Uhr — **Erlebniswerkstatt:**
Wasser – Unterwegs in die Südsee
Eltern/Kinderwerkstatt mit Lesley Hartig
Bitte mitbringen: Blei- und Buntstifte, Schere, Skizzenblock, Malpappe, Alleskleber, Schnur, Schürze (Treffpunkt Kassenhalle)
Erwachsene DM 14; Kinder bis zu 12 Jahren DM 4; Materialgeld dm 3

Wichtiger Hinweis:
Die Einschreibung im Herbstsemester für viele neue interessante Programme in der Museumswerkstatt beginnt am Samstag, 14. September 1996. Information: Tel. (089) 48006-130.

Studienreise

14./15. Sept. — **in das Verkehrsmuseum Berlin**
Besuchen Sie mit uns das traditionsreiche Technikmuseum Deutschlands.
Nähere Einzelheiten erfahren Sie ab 3. Juni 1996 unter der Telefon-Nummer (089) 2179-438.

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

DEUTSCHES MUSEUM BONN

Die Bonner Space Night mit Raumfahrer Ulf Merbold (links vorne) und *bild der Wissenschaft*-Chefredakteur Rainer Korbmann (rechts).

„WISSENSCHAFT LIVE": DIE SPACE-NIGHT IM DEUTSCHEN MUSEUM BONN

„Schmeckt denn diese trokkene Astronautennahrung?" – „Wie schläft man in einer Weltraumstation?" – Oder: „Wie verrichtet man in der Schwerelosigkeit seine Toilette?" – Dies waren Fragen, die Schüler dem deutschen Astronauten Thomas Reiter stellten – live in der Space-Night im Deutschen Museum Bonn, in der eine Direktschaltung zur russischen MIR-Station eingerichtet worden war. Möglich wurde dies mit Hilfe der ESA, des Europäischen Raumfahrtzentrums in Köln-Porz, des DLR-Raumfahrtkontrollzentrums in Oberpfaffenhofen und der Deutschen Telekom.

Mit der Space-Night wurde die Veranstaltungsreihe „Wissenschaft Live" ins Leben gerufen, in deren Rahmen es per Bildtelefon möglich sein wird, Wissenschaftlern und Forschern über die Schulter zu schauen und ihnen Fragen zu ihrer aktuellen Arbeit zu stellen.

Der Gedanke dazu geht auf den Nobelpreisträger Georges Köhler zurück, Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Deutschen Museums Bonn. Köhler schreckte die Vorstellung, mit dem Bonner Museum nur ein Ehrenmal für die deutsche Wissenschaft zu schaffen. Er regte an, „lebendige Wissenschaft" zu zeigen, bei der Museumsbesucher und Wissenschaftler aktiv in den Prozeß der Wissensvermittlung einbezogen sind. Nicht zufällig hat die Bonner Dependance des Deutschen Museums den programmatischen Untertitel: „Im Gespräch mit Wissenschaft und Technik". Mit *bild der Wissenschaft* und *Bonner Generalanzeiger* wurden zwei Partner gewonnen, die das Konzept einer „lebendigen Wissenschaft" tatkräftig unterstützen.

20 Minuten lang bestand die Direkt-Verbindung zwischen dem Deutschen Museum Bonn und der MIR-Station. Zuvor hatte schon der deutsche Astronaut Ulf Merbold, der als erster Astro- beziehungsweise Kosmonaut sowohl mit dem amerikanischen Space-Shuttle als auch in der russischen MIR-Station im All war, den neugierigen Fragen des Publikums Rede und Antwort gestanden.

Thomas Reiter in der MIR-Station war offensichtlich gut gelaunt. Er beantwortete bereitwillig Fragen zum Alltag im All, zur Gefühlswelt eines Astronauten und zu den Forschungsaufgaben, die von der Crew bewältigt werden müssen. Immer wieder bezog Reiter seine beiden russischen Kollegen in das Gespräch ein. Und zur Freude der Schüler zeigte der Astronaut zum Abschluß des Gespräches Turnübungen in der Schwerelosigkeit.

Die nächste Veranstaltung ist die „Polarnacht": Am 1. Juli wird eine Live-Telefonverbindung zur Polarstation in der Antarktis hergestellt (Beginn um 17 Uhr).

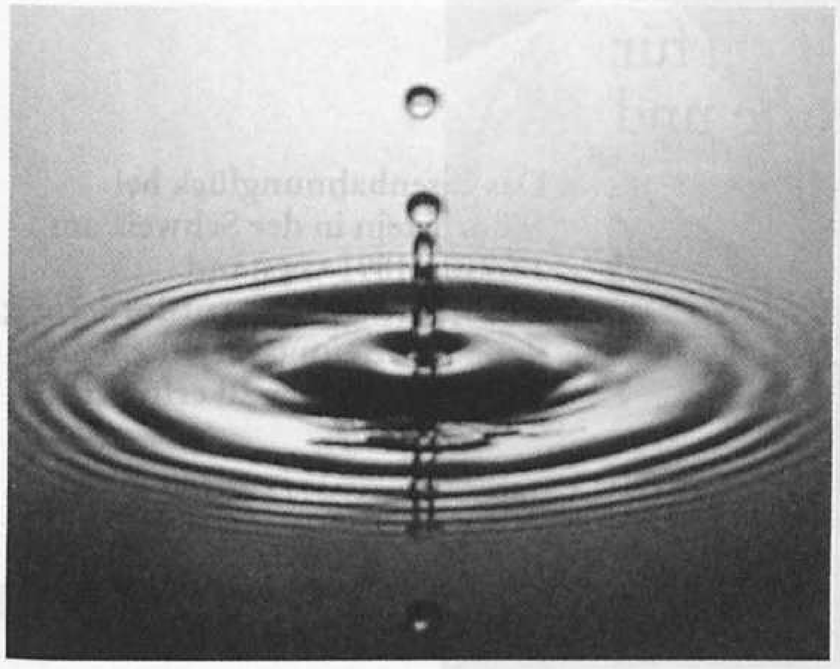
Foto: Deutsches Museum

MIT VOLLGAS IN DIE UNBERÜHRTE NATUR

Oder: Auch für Konzerne ist der Kunde König

VON DIETER BEISEL

Grüne, Greenpeace, Grantler und „Gringo", das von Greenpeace angeregte 3-Liter-Auto von Daimler-Benz, brauchen keine Angst vor der Zukunft zu haben. Denn die Autokonzerne sind zu Umweltbewegungen geworden. Opel wirbt mit der Sonnenblume, dem Symbol der Grünen, Mercedes schützt Europäisches Kulturerbe in Spanien, Ford schreibt Preise für Umweltschutz aus.



Automobilkonzerne und Umweltschutz: Die Sonnenblume der Opel AG (r.o.), die Preiswürdigkeit reinen Wassers bei Ford (l.) und das Wanderwege-Schutzprojekt von Mercedes-Benz quer durch Spanien (u.).

Lieber Herr ...," schrieben Heinz Gottwick und Dr. Detlef May am 26. Oktober 1995 aus Stuttgart-Untertürkheim, „Mercedes-Benz unterstützt mehrere Umweltprojekte der ‚Stiftung Europäisches Naturerbe' (EURONATUR). In Spanien wird beispielsweise ein seit der Römerzeit bestehendes Netz von Fernwanderwegen als ‚Wegenationalpark' geschützt. Gleichzeitig soll dieses Gebiet für einen sanften, naturnahen Tourismus genutzt werden."

Das dazugehörige Faltblatt „Projekt: 2001 – Wegenationalpark in Spanien" zeigt auf der Titelseite eine friedlich grasende Schafherde vor der Kulisse eines Dorfes, an dem die Motorisierung vorbeigegangen zu sein scheint (Bild unten).

Fast zeitgleich vergibt Ford „zum dreizehnten Mal ... die ‚Henry Ford European Conservation Awards', europaweite Auszeichnungen für herausragende Projekte im Bereich Naturschutz, Kulturerbe und Umwelttechnologie sowie Umweltinitiativen Jugendlicher." Und im September 1995 unterschrieb David J. Herman, der Vorstandsvorsitzende von Opel, die „Umweltleitlinien der Adam Opel AG", in denen es – und das hat mit Steffi Graf sicher nichts zu tun – unter anderem heißt: „Umweltschutz ist ein wesentlicher Teil unserer Unternehmenspolitik." Oder: „Wir tragen dazu bei, das Umweltbewußtsein der Gesellschaft weiter zu fördern."

Die Automobilindustrie als alternative Umweltschutzbewegung? Zusammen mit der Mineralölindustrie: Der *Shell*-Kompagnon *Esso*, auf den beim Streit um die Versenkung der *Brent Spar* so boycottleicht – ohne persönlichen Verzicht und Nachteil – auszuweichen war, hat aus Artenschutzgründen schon lange keinen Tiger mehr im Tank.

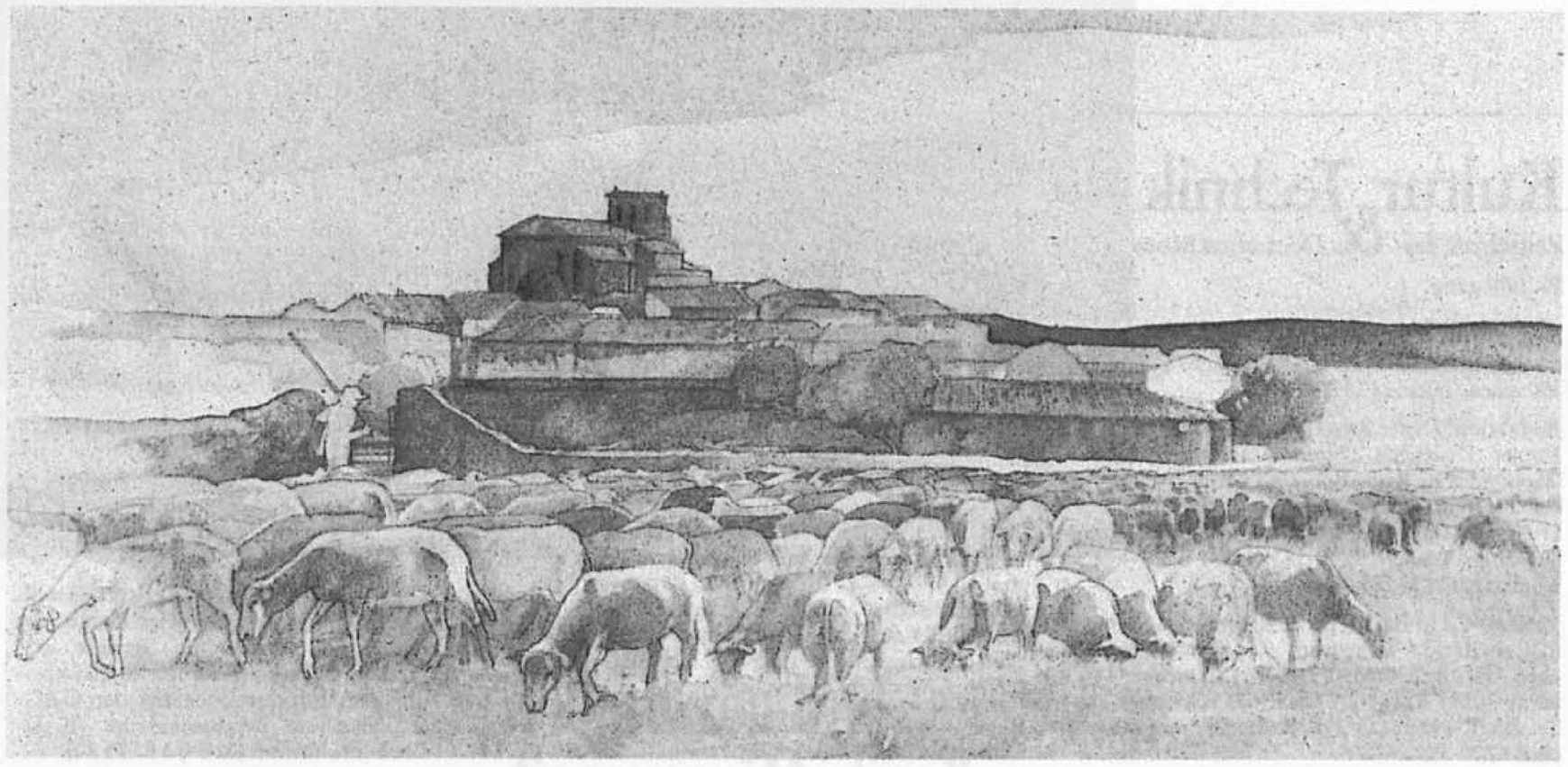
Wie aber, wenn das alles richtig wäre? Warum sollte stets nur angezweifelt werden, daß die Automobilkonzerne die Sache mit dem Umweltschutz ernst nehmen?

Manager haben nicht nur Kunden, sondern auch Kinder, an deren Zukunft sie denken.

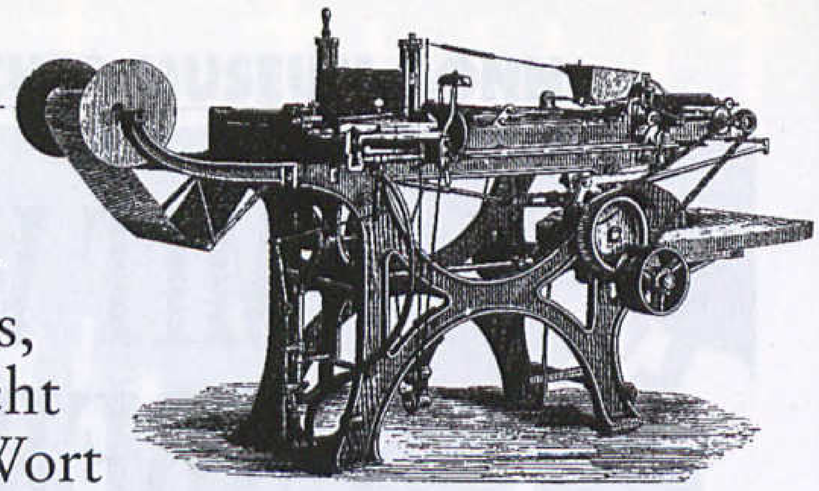
Das Greenpeace-Mercedes-Auto „Gringo" will sich nicht so recht in der Öffentlichkeit zeigen. Mehr als einen Zweit- und Drittwagen gibt das Gefährt nicht her. Liegt das an den Konzernen oder am Käufer? Die letztjährige Frankfurter Automobilmesse hat gezeigt: Gefragt wird vom Kunden mehr Schub durch mehr Hub. Ein bißchen mehr Power unter der Haube darf es schon sein.

Also fahren wir, mit welchem Auto auch immer, zu den letzten Naturparadiesen – womit ebenfalls eine Autofirma wirbt –, fahren wir zum „Projekt 2001" nach Spanien, zum Pilzesammeln in den Bayerischen Wald oder täglich zum 50 Kilometer entfernt wirtschaftenden Biobauern, damit wir frische Milch für unsere Kinder und biogeschlachtetes Fleisch auf dem Teller haben.

Die Konzerne sind immer nur so gut wie die Consumer. Und umgekehrt. Auch das ist ein Naturgesetz. □

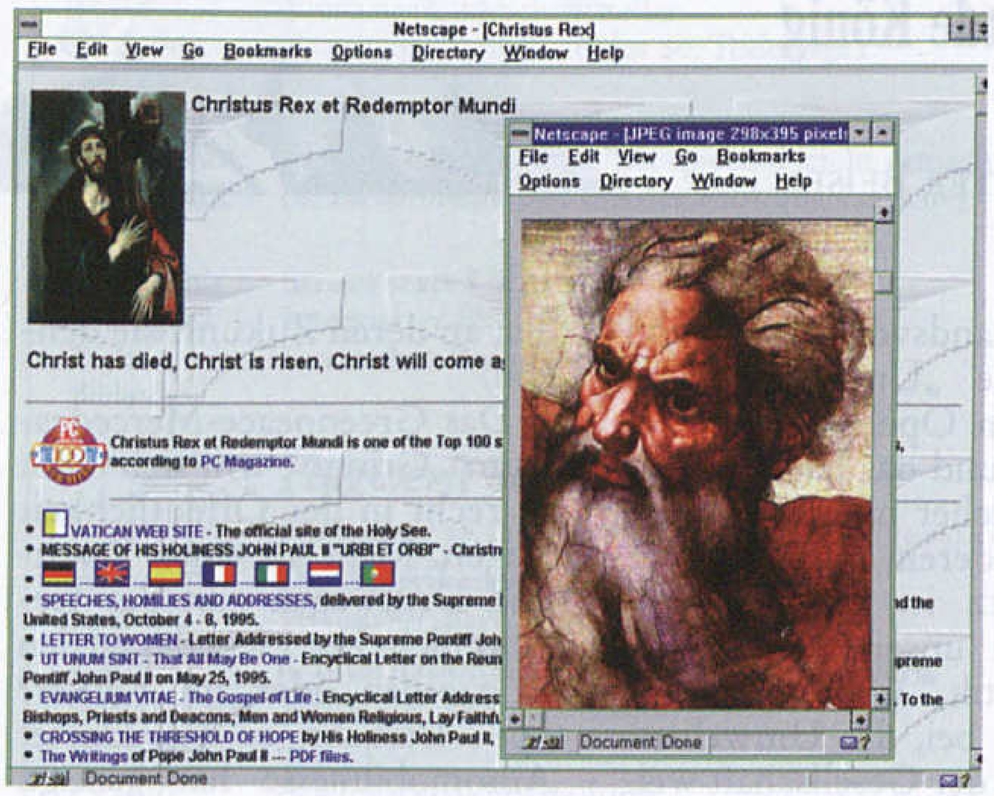


Abbildungen: Aus Werbebroschüren der genannten Firmen



Die am 4. Juli 1877 „Patentirte Spitz-Düten-Maschine mit Druckvorrichtung“ von Windmöller & Hölscher, „welche dreieckige oder sogenannte Spitzdüten in jeder beliebigen Größe von 10-1000 gr Inhalt aus Rollenpapier anfertigt“.

Online-Dienste, Internet, Datenautobahn, High Speed Modems, Infotainment und Edutainment – nicht von ungefähr war „Multimedia“ das Wort des Jahres 1995 – haben Konjunktur. Propagiert wird der Übergang von der Industrie- zur Informationsgesellschaft. In welcher Weise reagieren die klassischen Vermittler von Kultur und Bildung, zum Beispiel die Museen, auf diese technische Revolution? □ Es ist im Zeitalter der Verpakkungsmüll-Probleme in aller Regel vergessen, wie groß die Herausforderung für die Ingenieure um die Mitte des letzten Jahrhunderts war, „Dütenmaschinen“ zu konstruieren. □ Arnold Sommerfeld hatte einen legendären Ruf als Talente-Schmied bei den Theoretischen Physikern. Aber Sommerfeld steht auch für den Wissenstransfer zwischen Theorie und Praxis. □



Weltkultur im Internet: Immer mehr Museen und Bildsammlungen zeigen, was sie zu bieten haben. So ist auch die Bildersammlung aus der Sixtinischen Kapelle zugänglich.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchstein in der Schweiz am 14. Juni 1891 verstand Sommerfeld als Herausforderung, das Schwingungsverhalten von Brücken genauer zu erforschen.

Fotos: © MICHEL.GIF (l.); Deutsches Museum (Mitte unten); aus: Für Dich. Werkmitteilungen Windmöller & Hölscher, Heft 37, 1961 (r.o.)

IMPRESSUM

Kultur & Technik
Zeitschrift des Deutschen Museums
20. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum, Museumsinsel 1, D-80538 München / Postfach, D-80306 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: (0 89) 38189-398, Postgirokonto: München 6229-802.

Redaktionsbeirat: Dr. Ernst H. Berninger, Dr. Alto Brachner, Dipl.-Ing. Jobst Broelmann, Rolf Gutmann, Prof. Dr. Otto P. Krätz, Prof. Dr. Jürgen Teichmann, PD Dr. Helmuth Trischler.

Gestaltung: Prof. Uwe Göbel, Siegfriedstraße 8, D-80803 München.
Layout: Jorge Schmidt, ebda.

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

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

Anzeigen: Fritz Lebherz (verantwortlich), Verlag C.H. Beck, Anzeigen-Abteilung, Wilhelmstraße 9, D-80801 München / Postanschrift: Postfach 400340, D 80703 München; Telefon: (089) 38189-602, Telefax: (089) 38189-599. – Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 12. Anzeigenschluß: 6 Wochen vor Erscheinen.

Repro: Scanlith, Lörenskogstraße 3 (am Rathaus), D-85748 Garching.

Druck: Appl, Senefelderstraße 3-11, D-86650 Wemding.

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

Bezugspreis 1996: Jährlich DM 39,80 (incl. DM 2,60 MwSt.), Einzelheft DM 10,80 (incl. DM –,71 MwSt.), jeweils zuzüglich Versandkosten. –

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.

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 Naturwissenschaften und der Technik e.V. ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten. Informationen bei der GAG-Geschäftsstelle: Am Bergbaumuseum 28, D-44791 Bochum , Telefon (02 34) 5 87 71 40).

Bestellungen über jede Buchhandlung und beim Verlag. **Abbestellungen** mindestens 6 Wochen vor Jahresende beim Verlag.

Abo-Service: Telefon (089) 38189-335.

Adressenänderungen: Der Verlag bittet, neben dem Titel der Zeitschrift die neue *und* die alte Adresse anzugeben.

Urheberrecht: 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