

ZB 7361/1



Eine bayerische Erfolgsgeschichte Meisterleistung in Teamarbeit: Fraunhofer, Reichenbach und Utzschneider
Kapitän im eigenen Boot Das »Klepperfaltboot« – einst Paddelkahn des kleinen Mannes – wurde zum Kultobjekt
Ersatzstoffe, Imitate, Surrogate Napoleons Kontinentalsperre regte den nationalen Erfinder-Ehrgeiz an

KULTUR & TECHNIK

Handwerk in Bayern

Ein Streifzug durch die Vielfalt
handwerklicher Kunstfertigkeit der letzten 200 Jahre



100 Jahre bist du
so manche bist du
das geht stehst du
Gott segne dich und
es lebe die Bayern
Gemütlige

Inhalt

Handwerk in Bayern

Thema

- 10** Kapitän im eigenen Boot
Die Geschichte des
Klepper-Faltboots
von Jobst Broelmann
- 17** Eine bayerische
Erfolgsgeschichte
Meister der Optik: Utschneider,
Fraunhofer und Reichenbach
von Christian Sichau
- 22** Handwerk mit goldenem Boden
Der Münchner Uhrmacher
Joseph Liebherr
von Hartmut Petzold
- 29** Enthauptungsmaschinen,
Nagelschuhe & Schnellkochtöpfe
Der Polytechnische Verein
von Wilhelm Füßl
- 33** Der Kampf ums tägliche Brot
VISUBA – Berufsausbildung im
Fokus der Forschung
von Jürgen Teichmann

34

Menschen und Maschinen
Bauen mit Beton
von Dirk Bühler

40

**Ein Panorama der
Handwerksberufe um 1800**
Ein Buch von Johann Peter Voit
von Helmut Hilz

Magazin

44

**Vom Amboss-Schmied
zum Zuckersieder**
Handwerk und Technik in der
Eisenbibliothek
von Irene Pill

50

Ersatzstoffe, Imitate, Surrogate
Napoleons Kontinentalsperre
und die Chemie
von Elisabeth Vaupel

56

Gläserne Kunstwerke
Ausstellung: Studioglas
von Margareta Benz-Zauner

Rubriken

3

Editorial

4

Kaleidoskop
Nachrichten aus Wissenschaft,
Technik und Kultur

58

Deutsches Museum intern
Nachrichten, Tipps, Termine

62

Termine

41

Historische Galerie
Juli bis September

64

Schlusspunkt
Linke Hände
von Daniel Schnorbusch

66

Vorschau, Impressum

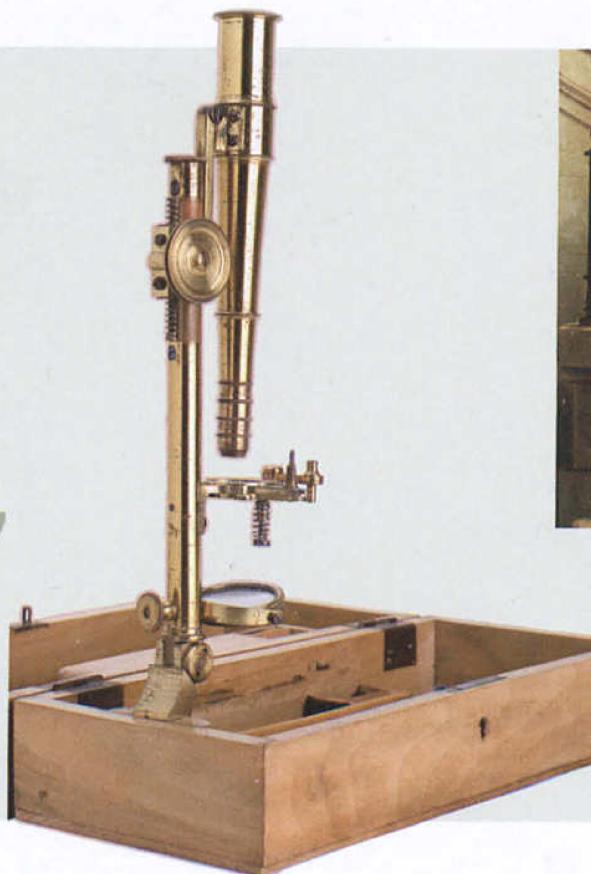


10

**Vor 100 Jahren
entwickelte ein
Münchner Student
ein Boot zum
Zusammenfalten.**

17

**Das Mikroskop von
Joseph Niggli ist in der
Ausstellung »Handwerk
in Bayern« zu sehen.**



50

**Die Kontinentalsperre
Napoleons regte den
Erfindergeist in Deutsch-
land an. Wir verdanken
ihr nicht nur »Muckefuck«
und Rübenzucker.**



LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

ESOF-Konferenz, Handwerks-Ausstellung, Nano-Dialog, das sind nur einige der Highlights, mit denen das Deutsche Museum den Sommer 2006 gestaltet. Vom 15. bis 19. Juli 2006 bildet die Museumsinsel den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Geschehens in Europa. Hier wird das zweite Euroscience Open Forum stattfinden, zu dem bis zu 2.500 Teilnehmer aus Europa und aller Welt erwartet werden. Die englischsprachigen Vorträge stehen allen interessierten Zuhörern offen. (Nähere Informationen finden Sie im Internet unter www.esof2006.org)

Noch bis 29. Oktober haben Sie Zeit, um die große Sonderausstellung »Bayerns Weg in die Moderne – 200 Jahre Handwerk in Bayern« zu besuchen. Über 60 Leihgeber stellten fast 250 Objekte zur Verfügung. Darunter sind viele selten gezeigte Objekte des Deutschen Museums, die eigens für diese Ausstellung restauriert wurden. Daher haben wir das bayerische Handwerk auch in den Mittelpunkt dieses Magazins gestellt. Schätze wie das U-Boot-Modell von Wilhelm Bauer (siehe auch: K&T 2/2006) oder der erste bayerische Betonmischer, aber auch Werke berühmter Techniker, die dank ihres handwerklichen Geschicks zu Ruhm und Ehren gelangt sind, haben die Kuratoren für Sie in die Ausstellung geholt. Ein umfangreicher Katalog ergänzt die Präsentation. Zusätzlich ist ein spezielles Open-Air-Programm (Termine in der Übersicht auf Seite 62) geboten. Da können Sie Handwerkern bei der Arbeit zusehen.



Fachlich betreut hat diese Ausgabe Dr. Dirk Bühler. Die letzten Freigaben allerdings »musste« der Leiter der Abteilung Bauwesen per Mail aus dem fernen Südamerika erteilen. Eine Forschungsreise führt ihn für mehrere Monate wieder einmal nach Mexiko. Einige von Ihnen erinnern sich vielleicht noch an Bühlers Beitrag über Puebla (K&T 3/2002; Bilder und Objekte aus dieser mexikanischen Stadt können Sie nach wie vor in der Ausstellung »Brückenbau« sehen). Sicherlich wird er uns auch diesmal wieder einige interessante Geschichten und Bilder mitbringen.

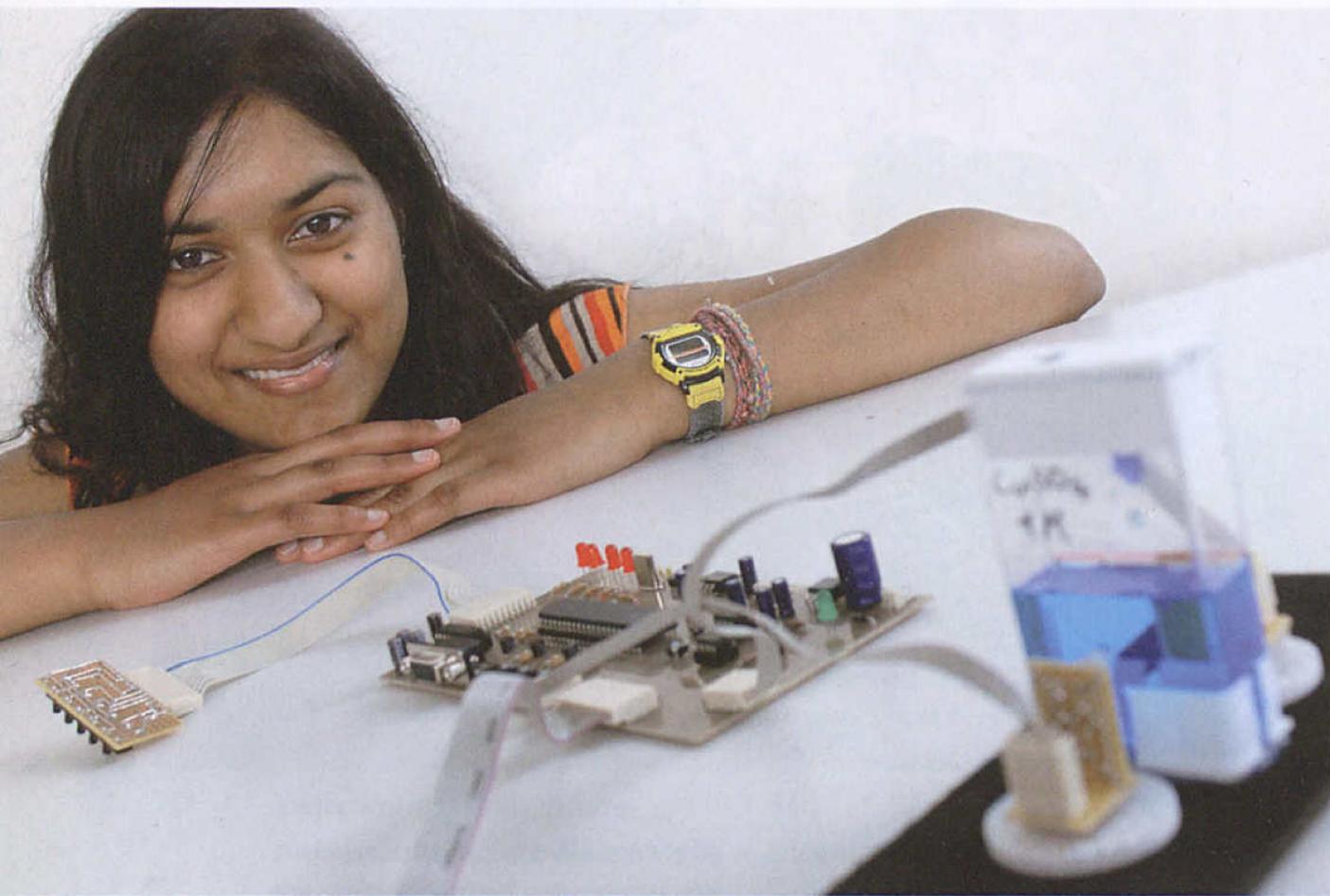
Es grüßt Sie herzlich
Ihre

Sabrina Landes

Eine Büste wird restauriert: In den Werkstätten des Deutschen Museums ist »alte« Handwerkskunst gefragt, um wertvolle Objekte instand zu setzen, Modelle zu bauen oder Dioramen zu gestalten.

Liebe Mitglieder, liebe Freunde und Förderer des Deutschen Museums,

zum 1. November 2005 wurden die Eintrittspreise für Tageskarten im Deutschen Museum auf 8,50 Euro erhöht. Ab Januar 2007 müssen die Beiträge für die Jahreskarten der Mitglieder an diese Erhöhung angepasst werden. Der Beitrag für eine sog. »Vollmitgliedschaft« beträgt dann 52 Euro (bisher 43,50 Euro). Bitte lesen Sie dazu auch unsere ausführliche Information auf Seite 59!



FORSCHERNACHWUCHS AUF ERFOLGSKURS

JUGEND FORSCHT 2006

Die Preise sind vergeben: der 41. Bundeswettbewerb von *jugend forscht* ist zu Ende gegangen. 108 Projekte, jeweils schon Sieger auf Landesebene, hatten es in den Sparten Arbeitswelt, Biologie, Chemie, Geo- und Raumwissenschaften, Mathematik/Informatik, Physik und Technik in die Endrunde geschafft. 184 Mädchen und Jungen im Alter von 15 bis 22 Jahren stellten sich und ihre Forschungen und Erfindungen in Freiburg vor. Das Themenspektrum der ausgezeichneten Arbeiten erstreckte sich von der Frage der Antibiotika-Gewinnung aus Fliegenlarven (Biologie), über Möglichkeiten von Kunststoff-Recycling in der Mikrowelle (Chemie) oder das Nutzbarmachen einer Online-Wikipedia für den Ipod (Mathematik/Informatik) bis hin zu quantenmechanischen Experimenten zu einzelnen Photonen (Physik). Den Preis der Bundesministerin für Bildung und Forschung für die beste interdisziplinäre

Preisträgerin im Bereich Technik: Sivarathai Loganathan entwickelte ein Photometer, das chemische Reaktionen und Konzentrationen darstellt. Erweitert durch eine Verbindung zu einem PC und die entsprechende Software ist auch für die Auswertung der Daten gesorgt.

Arbeit gab es für ein Computer-Programm zur akustischen Mückenjagd. Durch mehrere im Raum platzierte Mikrofone wird der Standort einer Mücke exakt bestimmt.

Ganz im Trend lag im Jahr der Fußball-WM der Spezialpreis der Bundeskanzlerin: Für die originellste Arbeit wurden zwei junge Baden-Württemberger ausgezeichnet. Sie hatten sich mit den Flugkurven von Tischtennisbällen auseinander gesetzt und dabei Loopings und Bananenflanken mittels Experimenten und Computeranalyse physikalisch analysiert.

www.jugend-forscht.de

MIKROORGANISMEN MIT SOZIALEM GEWISSEN

Auch Bakterien leben im Sozialverband. *Myxococcus xanthus* z.B. formen in Gefahrensituationen einen Fruchtkörper von über 100.000 Zellen, um wenigstens einem Teil der Population das Überleben als Sporen zu sichern. Die Kommunikation unter den Mikroben funktioniert über biochemische Botenstoffe, die die Vereinigung initiieren. Neben fleissigen Bakterien, die der Gemeinschaft dienen und Botenstoffe ausschütten gibt es aber auch reine Mitläufer. Diese, auch als der »betrügerische Stamm« bezeichnet, sind dann aber effektiver bei der Sporenproduktion und dieser Stamm ist in der näch-



ten Generation stärker vertreten. So wird der fleissige Stamm langsam verdrängt, bis zu

dem Punkt an dem keine Bakterien mehr übrig sind, die Botenstoffe ausschütten. Doch kurz vor dem biologischen Selbstmord setzt ein Mechanismus der »Resozialisierung« ein, fanden die Forscher des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie heraus: Einige der betrügerischen mutieren buchstäblich zu supersozialen Bakterien. Der neue Stamm ist nun in der Lage Botenstoffe auszusenden und sogar noch widerstandsfähigere Sporen zu bilden. Über Umwege haben sich die Bakterien evolutionär zum Positiven entwickelt.

www.eb.tuebingen.mpg.de

SOMMER DER FORSCHER IN MÜNCHEN

Im Juli wird München für eine Woche zu einem großen Science Center: Der jedes Jahr von »Wissenschaft im Dialog« veranstaltete Wissenschaftssommer findet 2006 an der Isar statt. Zahlreiche Veranstaltungen laden ein, sich einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen zu verschaffen. Am 15. Juli z.B. öffnen die Forschungseinrichtungen des Max-Planck-Instituts in Martinsried ihre Labortüren und bieten Einblicke in Zellbiologie, Biochemie, Genetik und Neurobiologie. Wissenschaftler demonstrieren Experimente und diskutieren mit Besuchern. In der Innenstadt wird der Jahrmarkt der Wissenschaften auf dem Marienhof Zentrum der Veranstaltung sein. Hier wird Theater gespielt, werden Vorträge gehalten und Diskussionen geführt. Zu einer Expedition in den Mikrokosmos fordert das Carl-Zeiss-Mikroskopierzentrum auf. Im Innenhof des Deutschen Museums wird der Wissenschafts-Truck »MysterIX« des Flämischen Science Center »Technopolis« Station machen. Interaktive Experimente aus

Wissenschaftler stellen Passanten ihre Arbeiten vor: Während des Wissenschaftssommers wird zwischen Isartor und Odeonsplatz das Bremer Profmobil unterwegs sein.

Physik, Mechanik und Biologie laden hier zum Mitmachen ein. Zeitgleich ist das zum zweiten Mal stattfindende Euroscience Open Forum im Deutschen Museum und im Forum am Deutschen Museum zu Gast. Forscher, Investoren und andere Interessierte aus ganz Europa kommen zu Seminaren, Workshops und Veranstaltungen zusammen, um sich über Themen aus Sozial-, Kultur- und Naturwissenschaften auszutauschen. Die Plenarvorträge prominenter Wissenschaftler sind ohne Anmeldung auch für die breite Öffentlichkeit zugänglich.



15. bis 21. Juli 2006 Wissenschaftssommer 2006

www.wissenschaft-im-dialog.de

15. bis 19. Juli 2006 Euroscience Open Forum

www.esof2006.org www.euroscience.org



Intelligent verhält sich STELLA auch bei widrigem Wetter, denn ein spezielles Kontrollsystem erkennt Stürme und schließt ein schützendes Dach über den Teleskopen.

VOLLAUTOMATISCHE STERNGUCKER

Man muss nicht immer vor Ort sein, auch wenn es im Falle einer Kanaren-Insel eigentlich erstrebenswert wäre. Vollkommen unbemannt ist die kleine Sternwarte auf dem 2.400 Meter hohen Izaña-Berg auf Teneriffa, von der aus das Potsdamer Astrophysikali-

sche Institut in Kooperation mit dem Instituto de Astrofísica de Canarias den nächtlichen Sternenhimmel beobachtet. STELLA (STELLAR Activity) heißt das Projekt, das 1998 begann und in dem jetzt die beiden vollautomatischen 1,2-m-Spiegelteleskope STELLA I und II ihren Dienst angetreten haben. Die Roboterteleskope werden be-

quem aus der Ferne gesteuert, einmal täglich liefert die Station ihre gesammelten Daten direkt in die Kommunikationszentrale nach Brandenburg. STELLA soll dem Auffinden von Sonnen und Planetensystemen dienen, die unserem Sonnensystem ähnlich sind. Richtet man beide Teleskope auf dasselbe Objekt, können davon ein Spektrum der Radialgeschwindigkeit und hochaufgelöste Fotos gemacht werden. Möglich ist dies, so erklärt Projektleiter Prof. Strassmeier, dank der weltweit einmaligen Kombination von hochpräziser Weitfeldfotometrie und hochaufgelöster optischer Spektroskopie. Automatisch läuft auch die Datenanalyse ab, aus jedem aufgenommenen Spektrum werden auch Radial- und Rotationsgeschwindigkeit, Oberflächentemperatur, Schwerebeschleunigung und chemische Zusammensetzung des Sterns berechnet. Dank der hohen Auflösung lassen sich so auch die Oberflächen von schnell rotierenden Sternen von der Erde aus kartieren.

www.aip.de/stella



Restauratorin Birte Graue begutachtet ein gereinigtes Probefeld in der ägyptischen Grabkammer.

LASERREINIGUNG FÜR WAND-MALEREIEN IM GRAB EINES ÄGYPTISCHEN SCHREIBERS

In der 18. Dynastie, um 1330 v. Chr., war Neferhotep oberster Schreiber des Gottes Amun im Tempel von Karnak im antiken Theben. Seine letzte Ruhestätte fand er in einem Felsengrab, das heute als bedeutendes Zeugnis eines Privatgrabes aus pharaonischer Zeit gilt. Seit seiner Entdeckung Ende des 18. Jahrhunderts hat die Grabanlage, die die prosaische Bezeichnung TT49 trägt, jedoch stark gelitten. Archäologen setzten sich für die Restauration und Konservierung ein, stießen jedoch immer wieder auf Schwierigkeiten. Seit 1999 arbeitet ein Team aus deutschen und argentinischen Wissenschaftlern daran, das Grab zu erhalten. Zum Einsatz kommt dabei zum ersten Mal ein Reinigungsverfahren für die Oberflächen, das ergänzend auch auf Lasertechnologie setzt. Dr. Michael Panzer vom Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) reiste mit einem Lasersystem an und begann zunächst an winzigen Testfeldern den Schmutz der Jahrtausende zu entfernen – ohne die freizulegenden Male-

reien zu zerstören. Mit dem Mikroskop überprüften die Archäologen immer wieder die Fortschritte. Parameter wie die Dicke und Beschaffenheit der Schmutzschicht, aber auch die physikalischen Eigenschaften der Untergründe mussten erst einmal untersucht werden, um schließlich Frequenz, Pulsenergie und -dauer exakt einzustellen. Die Ergebnisse waren am Ende vielversprechend: als Ergänzung zu mechanischen und chemischen Methoden der Restauration hat sich der Laser gut geschlagen.

www.iws.fraunhofer.de

www.neferhotep.de



RUHRTRIENNALE 2006

Industriedenkmäler des Ruhrgebiets als Spielstätten für Theater, Musik, Tanz und Performance: Die Ruhrtriennale lädt, in diesem Jahr zum zweiten Mal unter der Federführung Jürgen Flimms, in Räume ein, die als Dampfgebläsehäuser oder Gaskraftzentralen ausge-dient haben, als Monumente technischer und kultureller Entwicklung aber erhalten und neuen Bestimmungen zugeführt wurden.

Der Mensch im Barock soll thematischer Ausgangspunkt sein, vor der Schwelle zu einem neuen Zeitalter stehend, schwankend zwischen melancholischem Tiefsinn, der Faszination für das Morbide und der Suche nach der befreienden Heilslehre. So wird es in der Maschinenhalle der Zeche Zweckel in Glad-

Heute wird in der Maschinenhalle der Zeche Zweckel Theater gespielt: die Fördermaschinen von 1908 zeugen noch vom ursprünglichen Gebrauch.

beck in Koproduktion mit dem NTGent eine Neuinterpretation von Caldérons *Das Leben ein Traum* geben, in der Gebläsehalle in Duisburg kommt ein Stück von Wilhelm Genazino über die Figur der Courache von Grimmelshausen zur Uraufführung, in der benachbarten Kraftzentrale das Auftragswerk *Rubens und das nicht-euklidische Weib*, ein Spiel mit Musik von Péter Esterházy.

Im Programm stehen daneben von August bis Oktober zahlreiche Veranstaltungen, Konzerte, Lesungen: Talking Head David Byrne eröffnet in der Jahrhunderthalle Bochum die von Greg Cohen betreute Reihe »Century of Song«, ihm folgen u.a. Holly Cole und Laurie Anderson. Die Werkschau ist in diesem Jahr Peter Zadek gewidmet.

19. August bis 15. Oktober

www.ruhrtriennale.de

– Webtipp –

EINSTEIGER GESUCHT

Um die ersten Schritte in die Wissenschaft der Informationsverarbeitung zu erleichtern, gibt es zum Informatikjahr auch ein Onlineportal, das sich speziell an den Nachwuchs wendet. Jugendlichen soll dabei die Bandbreite des Fachs nahe gebracht werden.

www.einstieg-informatik.de

»VON SCIENCE ZU FICTION –
WISSENSCHAFT MIT ANDEREN
WORTEN«

Erwin Krottenthaler,
Claudia von See, Hrsg.
Hirzel, Stuttgart 2006, 160 S.
ISBN: 3-7776-1400-9, 19,80 Euro

Der Boom von Schülerlabors und Science Centers in Deutschland lässt manchmal vergessen, dass es neben eigenen Experimenten auch noch andere Heranführungen von Schülern an Naturwissenschaft gibt. Neugier schaffen durch »kreative Auseinandersetzung« ist erklärtes Ziel eines von der Robert-Bosch-Stiftung initiierten Projekts am Stuttgarter Literaturhaus, bei dem Jugendliche nach der Lektüre eines Zeitungsartikels oder nach einer Exkursion ihre Eindrücke über Naturwissenschaft zu Papier bringen. Das Buch zu diesem Projekt *Von Science zu Fiction* zeigt, wie Wissenschaft Schule machen kann, indem die viel beklagte Grenze zwischen Naturwissenschaft und dem Rest der Welt konsequent überschritten wird.

Über Naturwissenschaft schreiben ist für Schüler eine doppelte Hürde: erst naturwissenschaftliche Inhalte erfassen, dann Texte dazu verfassen. Die Herausgeber Erwin Krottenthaler (Literaturhaus Stuttgart) und Claudia von See (Leiterin der »Science & Fiction«-Schreibwerkstatt) stellen in ihrem Buch sowohl organisatorische Details als auch Ergebnisse vor. In den abgedruckten Schülerarbeiten finden sich gute Ideen, zum Beispiel die offene Selbstreflexion einer 18-jährigen Schülerin nach einem Besuch bei Pathologen in einem Krankenhaus: »Ich frage mich, ob die Forscher diese Gewebe als einen Teil eines lebendigen Menschen sehen« (S. 70). Aber auch erkennbar angestregtes Bemühen um Originalität (wenn ein 19-jähriger Schüler einen Zebrafisch aus den Labors von Christiane Nüsslein-Volhard an die Londoner Zentrale von »Amnesty International« schreiben lässt, S. 52f.).

Am wertvollsten für »Nachahmer« – und an diese richtet sich das Buch vornehmlich – sind Erfahrungsberichte: Eine Lehrerin scheut sich nicht, auch Probleme des Projektes durchscheinen zu lassen. Probleme, die den

Einbau eines solchen Schreibprojekts in den Schulalltag betreffen, aber auch störende Schüler. Der Gründer der Stuttgarter Sprachwerkstatt (Timo Brunke) formuliert Bewertungskriterien für Texte und deren Präsentation auf der Bühne (die Schüler durften bzw. sollten ihre Texte vor einem großen Publikum vortragen); Bewertungskriterien, die zum großen Teil auch auf andere Arten der Wissenschaftskommunikation übertragbar sind. Man ist zunächst erstaunt, wie opulent dieses Buch zu einem vergleichsweise kleinen Projekt daherkommt: Ein Cartoonist wurde eigens beauftragt, Gastautoren wie Carl Djerassi und Ernst Peter Fischer eingebunden. So entstand eben keine pädagogische Handreichung, sondern ein Lesebuch. Dies mag als Kaufanreiz dienen und steht dann auch im Dienste des Wunsches der Herausgeber: Ideen und Erfahrungen verbreiten, neue Wege und Brücken zur Naturwissenschaft aufzeigen – und »große Hinweisschilder aufstellen, damit diese ausgiebig benutzt werden« (S. 13).

Marc-Denis Weitze

– Webtipp –



BUCHSTABIERN MIT
BILDERN

Kleinen Anwendungen bereiten oft die größte Freude. Auf dieser Webseite kann man aus Bildern von Buchstaben Wörter bilden. Möglich wird dies durch den Zugriff auf die von den einzelnen Benutzern sorgfältig indizierten Bilder von flickr.com, einer der größten gemeinschaftlichen Foto-Plattformen, die es derzeit gibt.

www.metaatem.net/words/

Anzeige

»Die Orgel ist das kirchliche Musikinstrument par excellence, sanktioniert durch Jahrhunderte langen Gebrauch und kirchliche Approbation ... wahrhaftig eine Königin der Instrumente.«

Johann Adam Möhler (1796 – 1838)

Etliche neue Orgeln hat die alteingesessene Firma »Münchner Orgelbau« in den vergangenen Jahren gebaut. Eine der wohl bekanntesten Neubauten dürfte die Orgel für die Pfarrkirche Heilig Blut in München/Bogenhausen sein. Von der meisterlichen Arbeit des Teams um Johannes Führer können sich Musikliebhaber bei regelmäßigen Konzerten überzeugen. Seit 1994 leitet der Orgelbaumeister die »Münchner Orgelbau«. Neben dem Bau neuer Orgeln gehört auch die Restaurierung wertvoller historischer Instrumente zum Dienstleistungsprogramm der Firma. Die berühmte Jäger-Orgel von 1754 in Stams/Tirol beispielsweise wurde von den Münchnern teilrekonstruiert. Orgelspieler, die für ein Konzert eine transportable Orgel benötigen, können bei Johannes Führer »Truhengorgeln« auch leihen.

Münchner Orgelbau
Johannes Führer GmbH
Johann-Clanze-Straße 23
81369 München

Telefon: (+49 89) 74 37 00 20
Fax: (+49 89) 74 37 00 21
E-mail: orgelbau-fuehrer@t-online.de
www.muenchnerorgelbau.de

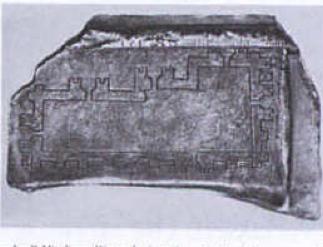




Altorientalische Ingenieure im Einsatz

Die Stadt als Herausforderung

Zu den eindrucksvollsten, weil in Planung und Ausführungen extrem komplexen Leistungen altorientalischer Ingenieurtechnik zählt die Neuanlage von Städten. Von 3. bis ins 1. Jahrtausend finden sich wiederholt Beispiele für solche Unternehmungen. Über die Realisierung der monumentalen frühgeschichtlichen Städte des 4. Jahrtausends – wie zum Beispiel das im südlichen Mesopotamien gelegene Uruk – kann allenfalls spekuliert werden. Die acht Kilometer lange Mauer von Uruk wurde der Legende nach von dem ersten König der Stadt, Gilgamesch, errichtet. Sehr viel besser ist man über die Neugründung von Residenzstädten durch die assyrischen Könige des späten 2. und 1. Jahrtausends unterrichtet. Von der Auswahl und Aneignung des Baugrundes über die Vermessung, die Anlage der grundlegenden Strukturen wie Umfassungsmauern, Tore, Vergemeinde, die Flurgliederung der Stadt im Quartier bis hin zur Wasserversorgung waren eine Vielzahl von Detailproblemen zu lösen. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Stadt Kalchu, die einen wichtigen Zufluss des Tigris kontrollierte. Das Stadtgebiet umfasste eine Fläche von etwa 160 Hektar, allein die künstlich angelegte Oberstadt maß 20 Hektar. Im 9. Jahrhundert wurde das Stadtgebiet, das bereits Spuren älterer Besiedlung trug, von dem assyrischen König Assurnasirpal II. (883–859) neu vermessen und mit einer rechteckigen Mauer von 7,5 Kilometern Länge umgeben. Neben Palästen und Verwaltungsgebäuden gab es verschiedene Heiligtümer. Doch nur wenig später wurde diese mit großem Pomp gebaute und eingeweihte Stadt zugunsten einer neuen Hauptstadt aufgegeben: Dur-Sharrukin, benannt nach ihrem Gründer, Sargon II. (okkidentlich Sargonid). Detailreicher noch als im Falle Kalchus sind hier vor allem die immensen organisatorischen Aufgaben dokumentiert, die notwendig waren, um diese Stadtanlage in einem



Zeitraum von nur etwa zehn Jahren fertig zu stellen. Tausende von – größtenteils im Rahmen von Königstagen deportierten – Arbeitskräften mussten angeworben und versorgt werden. Die der regelmäßigen Stadtanlage zugrunde liegenden ästhetischen und organisatorischen Ideale symbolisierten zusammen mit der Namerhebung für alle wichtigen architektonischen Bereiche das Weltbild ihres Erläuterers. Aus der Korrespondenz des assyrischen Königs mit den für den Bau Verantwortlichen geht hervor, dass die Baustelle in Abschnitten organisiert war, für die jeweils Oberaufseher – Ingenieure – zuständig waren. Viele besondere Freileistungen, wie zum Beispiel der Transport kolossaler Statuen, wurden in Wort und Bild festgehalten.

Wasserbau

„Wer wird ihn graben? Wer wird ihn graben? Den Kanal des heiligen Janakum, wer wird ihn graben? Den Kanal, dessen Bett gereinigt ist, wer wird ihn graben? Ur-Namma, der Wohlhabende wird ihn graben!“ Mit diesen Versen beginnt eine Hymne in sumerischer Sprache an Ur-Namma, den König von Ur. Er begründete im 21. Jahrhundert v. Chr. in der Stadt Ur im südlichen Mesopotamien eine mächtige Dynastie. In dieser südlichen Landesteile war Landwirtschaft nur mit Hilfe von künstlicher Bewässerung mög-

de beschriebene Grundrisszeichnung eines Ausschnittes der Stadtmauer von Babylon, die unter dem chaldäischen Herrscher des 7. bis 6. Jahrhunderts v. Chr. wesentlich erneuert werden musste, gibt einen Eindruck von der Detailgenauigkeit, mit der entsprechende Unternehmungen vorbereitet wurden.

So wurden zum Beispiel der Zustand der Mauern, ihrer Substruktionen, die Innen- wie Außenschalen ausführlich vermessen und beschriftet. Anhand der den Zeichnungen beigegebenen Maße war es dann möglich, die benötigten Materialien, die Zahl der Arbeitskräfte, deren Verpflegung sowie die benötigte Zeit für die Restaurierungsarbeiten zu kalkulieren.

Während der Grundriss der Stadtmauer offenbar aus dem Bereich der technisch-planerischen Praxis stammt, zeigt ein Bildnis des sumerischen Fürsten Gudea von Lagasch (ca. 2120 v. Chr.) mit einer Tafel auf den Rücken. Sie enthält den Grundriss eines Sakralbaus samt beigegebenen Maßstab. Der Topos des Königs als Bauherr verschiebt sich zugunsten einer technikorientierten Darstellung der König als Ingenieur per se vor. Dieser Topos ist, wenn gleich nicht durchgängig, so doch bis in die Spätzeit bezeugt, wenn etwa der assyrische König Assurnasirpal II. (oben unten) sich seiner besonderen ingenieurtechnischen Fähigkeiten rühmt.

Detailansicht zur vorigen Abb. Rekonstruktion der Flussummauer von Kalchu nach einem Entwurf von James Ferguson, erschienen als Plate I in A. H. Layard, A Second Series of the Monuments of Nineveh, London, 1853

immer sind diese Konstruktionen keine isolierten Bauwerke, sondern Teile eines komplexen Gefüges.

Entstanden ist nicht nur ein spannender und reich illustrierter Überblick über die technische Entwicklung vom Altertum bis zur Neuzeit, sondern auch ein Einblick in die Geschichte eines Berufsstandes, dessen gesellschaftliche Relevanz oft nicht genug Beachtung findet.

Wolfgang König, Walter Kaiser:
Geschichte des Ingenieurs –
Ein Beruf in sechs Jahrtausenden
 ISBN: 3-446-40484-8, Hanser Verlag
 29,90 Euro

DER INGENIEUR IM WANDEL DER JAHRTAUSENDE

So genannte Hochkulturen sind komplexe Gefüge, gekennzeichnet durch die Blütezeit von Architektur, Kunst und technischer Entwicklung. Beginnend im Alten Orient wird in diesem Buch die Geschichte aus Sicht des Ingenieurs gezeigt, desjenigen also, der verantwortlich dafür war, dass der technische und organisatorische Aspekt der Kulturentwicklung nicht ins Stocken geriet.

Von der Städteplanung in Mesopotamien über griechischen Tempelbau, mittelalterliche Festungsanlagen und technische Apparaturen der Industrialisierung bis hin zur modernen Luftfahrttechnik: Ingenieure ermöglichen mit ihrer Arbeit am konkreten Projekt eine oft von den Interessen einer elitären Herrschaftsriege bestimmte gesellschaftliche Entwicklung. Sie schaffen Infrastrukturen, die im besten Fall das Leben erleichtern. Ob Wasserversorgung, militärische Anlagen oder Sakralbauten,

AUSSTELLUNG

DIE MILLERS – AUFBRUCH EINER FAMILIE

Ursprünglich aus Fürstfeldbruck stammend, machte sich Ferdinand Miller 1832 nach München auf, um zu einem der bedeutendsten Vertreter seiner Zunft, der Erzgießerei, zu werden. Mit dem Guss der »Bavaria« nach einem Entwurf Ludwig von Schwanthalers in der Kgl. Erzgießerei gelang ihm 1850 nicht nur ein technisch-handwerkliches Meisterstück, sondern auch die Erschaffung eines echten Wahrzeichens. Auch die Löwen der Quadriga des Siegestors, das Weimarer Goethe-Schiller-Denkmal und die Bronze-Tore des Kapitols in Washington entstanden im 19. Jahrhundert in dieser Werkstatt. Der Handwerksbetrieb hatte sich zum weltweit operierenden Unternehmen entwickelt. Ferdinands jüngster Sohn Oskar tat sich ebenso erfolgreich auf einem anderen Gebiet hervor. Seine Leidenschaft gehörte der neu aufkommenden Welle der Elektrotechnik. In Rathenau baute er das erste deutsche Elektrizitätswerk, mit Hilfe der Drehstromübertragung konnte Elektrizität auch über weitere Strecken verschickt werden. Fürstfeldbruck selbst erhielt 1892 ein eigenes Versorgungsnetz. 1905 gründete Oskar von Miller das Deutsche Museum als Ort des Bewahrens von Technik- und Naturwissenschaftsgeschichte. Im örtlichen Stadtmuseum wird nun an die große Familie erinnert, die ihren Ursprung in Fürstfeldbruck hat – mit zahlreichen Modellen und Bronzegüssen aus der Erzgießerei sowie Geräten und Dokumenten aus der Frühzeit der Elektrifizierung.

Stadtmuseum Fürstfeldbruck, bis zum 1. Oktober 2006
www.stadtmuseumffb.de

– Webtipp –



DIGITALES BLÄTTERN

»Turning the Pages« heißt das Projekt zur Digitalisierung von alten Büchern der British Library. Bücher sind mehr als die in ihnen geschriebenen Texte. Mittelalterliche Folianten, wertvolle Erstausgaben oder handschriftliche Aufzeichnungen wirken auch durch ihre Präsentation, durch Farben und Texturen. Hier wird das Objekt Buch virtuell zugänglich gemacht, ohne die empfindlichen Originale zu gefährden. Man blättert von Seite zu Seite, bewundert unter der Lupe Details, kann sich Text oder Audiokommentar vorlesen lassen oder, wie z.B. im Falle von Mozarts *Musikalischem Tagebuch*, hört Klangbeispiele der genannten Werke.

www.bl.uk/onlinegallery/ttp/ttpbooks.html

200 Jahre Handwerk in Bayern

Von Heinrich Traublinger, MdL, Präsident des Bayerischen Handwerkstages

Die letzten beiden Jahrhunderte waren geprägt von technologischem Fortschritt und gesellschaftlichem Wandel. Auf seinem erfolgreichen Weg durch diese wechselhafte Zeit hat das bayerische Handwerk seinen bedeutenden Beitrag für Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung immer wieder auf hohem Niveau geleistet. Erfolgsgeheimnis war dabei die besondere Gabe, Veränderungen aktiv aufzunehmen, Neuerungen zu nutzen, ja zum Teil selbst zu entwickeln und sie mit den traditionellen Fertigkeiten zu verknüpfen.

Das bayerische Handwerk ist heute ein imponierender Wirtschafts- und Gesellschaftsfaktor. Im vergangenen Jahr haben in den mehr als 176.000 Handwerksbetrieben rd. 853.000 Beschäftigte einen Gesamtumsatz von etwa 84,3 Mrd. Euro erwirtschaftet.

Die bayerischen Handwerksbetriebe sind dabei unverzichtbar für die Bereitstellung von Ausbildungsplätzen. Rd. 88.400 Jugendliche lernen einen der zahlreichen interessanten, modernen und zukunftssicheren Handwerksberufe.

Das Handwerk in Bayern ist auch der zentrale Versorgungsdienstleister unserer Volkswirtschaft. Ein flächendeckendes Netz aus Handwerksbetrieben sichert eine bedarfsgerechte, qualitativ hochwertige und wohnortnahe Versorgung der Bevölkerung.

Das bayerische Handwerk hat sich im Laufe der Jahrhunderte zum Eckpfeiler unserer freiheitlich-demokratischen Gesellschaftsordnung entwickelt. Subsidiarität, Eigenverantwortung und Selbständigkeit sind bestimmende Wesenselemente unseres

Gemeinwesens, die insbesondere durch das Handwerk verkörpert und gelebt werden.

Darüber hinaus sind unsere kleinen und mittleren Betriebe ein Garant des sozialen Friedens im Arbeitsleben. Humanität der Arbeit, kreative Entfaltungsmöglichkeiten und vielfältige Tätigkeitsstrukturen sind im Handwerksbetrieb die Regel. Sozialer Konsens im Arbeitsprozess fördert das Miteinander von Betriebsinhabern und Beschäftigten.

Und schließlich sind die kleinen und mittleren Betriebe des bayerischen Handwerks auch beispielhafte Ideenschmieden. In unserem

Wirtschaftsbereich gibt es Freiräume für geistige Beweglichkeit und Erfindergeist. Nicht seelenlose Automaten stehen hinter handwerklichen Produkten, sondern der gestaltende Mensch mit seinen Ideen und Visionen.

All diese Facetten handwerklicher Entwicklungskraft werden auch Bayerns weiteren Weg in die Moderne begleiten und maßgeblich mitgestalten. Das Handwerk wird – eine entsprechende Gestaltung der mittelstandspolitischen Rahmenbedingungen vorausgesetzt – auch in der Zukunft den Wandel der Wirtschaftswelt als Innovationsmotor entscheidend voranbringen.



**DAS BAYERISCHE
HANDWERK**

Wir arbeiten für Ihr Leben. Gern.

Mehr Informationen zur Sonderausstellung

**Bayerns Weg in die Moderne
Bayerisches Handwerk 1806 bis 2006**

und zum Rahmenprogramm des Bayerischen Handwerkstages
unter www.dasbayerischehandwerk.de.

Kontakt:

Bayerischer Handwerkstag
Max-Joseph-Straße 4
80333 München

Telefon: 089 557501
Telefax: 089 557522
E-Mail: bht@bht-muenchen.de
Internet: www.dasbayerischehandwerk.de



Kapitän im eigenen Boot

100 Jahre ist es alt und bis heute Kult geblieben: das Faltboot

Maßgeschneidert für den Wassersport des »kleinen Mannes« hat das einst als Haderkahn belächelte Faltboot einhundert Jahre überdauert, auch weil es offen blieb für immer neue Werkstoffe, Fahrtreviere und Freizeit-Gewohnheiten. Ein Münchner Architekturstudent entwickelte um 1904 den ersten Prototyp und verkaufte das Patent 1907 an den Rosenheimer Schneidermeister Johann Klepper.

Von Jobst Broelmann

Faltbootsegeln am Plansee

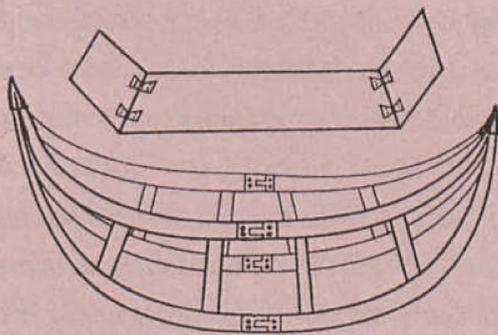
»Im übrigen ist ein inmitten eines wirren Haufens von Hölzern, Gummi und Ausrüstungsgegenständen schwitzender Kajakmann stets grantigen Gemüts und von intoleranter Denkungsart.

Außenstehende seien gewarnt, sie halten sich zweckmäßigerweise fern jeglichen Aufbauplatzes....«

Herbert Rittlinger: Neue Schule des Kanusports, 1962

Der dies nicht ohne Selbstironie über die eigene Zunft schrieb, war kein Anfänger des Metiers. Herbert Rittlinger, einer der Förderer und Schriftsteller des Faltfootsports, hat 1938 beispielsweise den Amazonas befahren, um damit die Unberührtheit eines »bald verlorenen Paradieses« zu erleben, wie eines seiner Bücher heißt. Die Ruhe, die er für den »Kajakmann« oder die »Kajakfrau« beim Aufbau des Faltfootes forderte, diente der Konzentration, der Selbstversenkung in ein System von Teilen, gleich oder ähnlich, links oder rechts verwechselbar und doch unverwechselbar, gekennzeichnet mit kryptischen Kürzeln und ergänzt durch eigene Erfahrungen und liebgewordene Gepflogenheiten. Es galt, den Inhalt von Packsäcken, Bündel von Längsstäben, Spanten und eine Haut, die dieses Gewirr schließlich mehr oder minder faltenfrei umhüllen sollte, zu ordnen und das, was das Handwerk sorgfältig vorbereitet hatte, schließlich selbst mit einigen Handgriffen zu vollenden.

Als Aufbauzeit hierfür werden etwa zehn Minuten Kürze genannt. Das sind allerdings Laborbedingungen – eben nicht eingerechnet die Diskurse mit magisch angezogenen Passanten und deren ausgiebige Schilderungen eigener Erlebnisse mit Faltfooten oder deren Rolle in ihrem Familienleben, die den erwartungsvoll in sich Gekehrten dann leicht in jenen oben beschriebenen Gemütszustand versetzen. Dies alles begleitet und verzögert die Rekonstruktion des Wunschobjekts, dessen Teile sich schließlich arrangieren und die vertrauten Konturen verblichenen und abgewetzten blauen Baumwollstoffs füllen. Das ist der Moment, in dem die Packsäcke verstaut werden und der »Falter«, eins mit sich und mit



Früher Vorschlag für ein Faltfoot aus Konrad Kyesers »Bellifortis« (1405) ...»für die sichere Fahrt über das Adriatische Meer«

dem Boot erneut verwachsen wie mit seinen Lieblingsjeans, in wenigen Paddelschlägen dahingleitet und die Phase und den Ort des Stückwerks spurlos hinter sich lässt.

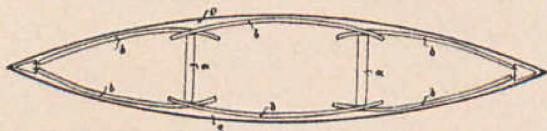
VORGABEN DER UMWELT. Schon die Kajaks der Naturvölker, der Inuits, die Vorbilder der späteren Faltfooten, waren in menschlichen Maßen auf den Leib geschneidert. Für die Länge galten drei Klafter, die Spannweite der gestreckten Arme, für die Breite die Hüfte und beidseits eine Handbreit. Aus den natürlichen Materialien Fell, Sehnen, Knochen oder Treibholz wurde damit eine Jagdwaffe geschaffen, die der Schnelligkeit und Wendigkeit des Gejagten ebenbürtig sein musste, wozu der Jäger durch ein uns ebenfalls überliefertes Kleidungsstück, den Anorak, mit seinem Boot wasserdicht verbunden war. Diesem als Hochleistungsgerät verwendeten Kajak folgte das geräumige Familien- oder Frauenboot, der Umiak. Dieses offene Robbenfellboot war bis zu acht Meter lang und 1,5 m breit, konnte bis zu 20 Personen fassen und wurde häufig auch von Inuitfrauen genäht und gefahren.

Solche korbartig geflochtenen, runden oder länglichen Holzgestelle, die mit Tierhäuten überzogen wurden, so dass ein bootsähnlicher Schwimmkörper entstand, fanden sich unabhängig voneinander in verschiedenen Erdteilen. Griechen und Römer führten auf Feldzügen ebenfalls leicht transportable Pionierboote mit, die sie »carabia« nannten. Älteren Ursprungs ist auch das bis in die jüngere Zeit in Irland und England erhalten gebliebene Coracle oder Curragh. Iren bewiesen jüngst im Selbstversuch, dass der Heilige Brendan im 6. Jahrhundert sogar den Atlantik in einem Fellboot überquert haben könnte.

FREI UND MOBIL. Was bewog Erfinder, ein kleines, jahrtausendlang bewährtes Boot noch kleiner zu verpacken? Mehrere kulturelle Strömungen flossen hier zusammen und trugen zu dieser Entwicklung bei. Ein Motiv war die Reiselust und die britische Vorliebe für überregionale Mobilität, die dazu führte, statt der Postkutsche oder dann der Eisenbahn auch das Boot der Naturvölker als Requisite für eine »Grand Tour« durch die Gewässer Europas zu verwenden.



Vorführung von faltbooten in Fürstenfeldbruck, 1906. Im Vordergrund Alfred Heurich mit seinem »Delphin«, dahinter ein Klapp-Boot des Ingenieurs Schnell.



Das erste Patent Alfred Heurichs für sein faltboot (1906).

FLUSSWANDERUNG MIT DEM »GRÖNLÄNDER«. Der Schotte John McGregor, der die »canoes«, die offenen gepaddelten Boote der Eingeborenen aufgriff, bereiste mit seinem »Rob Roy« die Küstengewässer Europas und die deutschen Flüsse Mosel, Rhein und Donau. Bereits hier war sein noch starres, 15 Fuß langes Boot auf die Möglichkeiten des Transports mit der Eisenbahn abgestimmt, die damals noch großzügiger gewesen sein muss. Im Jahr 1866 gründete McGregor den ersten Kanu-Klub in Europa, den British Royal Canoe Club, und veranstaltete bald darauf die erste Regatta. Die erste deutsche Kanuregatta 1870 bildete den Ursprung des deutschen Kanusports. Für die als Flußwandern bekannt gewordene Sportart baute man nun den ersten deutschen Kanutyp, den »Grönländer«. Seine Anhänger gründeten daraufhin 1879 in Breslau den ersten deutschen Kanuverein, dem weitere in Deutschland folgten. Der Kanu- oder Kajakfahrer, anfangs von den bereits organisierten Ruderern geschmäht, hatte dem Ruderer eines voraus: er blickte voraus – ein unschätzbare Vorteil und Bedingung für einen Vorstoß in unbekannte Gewässer.

INSPIRATION AUS DEM MUSEUM. Einen weiteren Impuls bildeten um die Jahrhundertwende ziehharmonikaartig faltbare Boote aus den USA, die etwa 1904 auch auf der Isar vorgeführt wurden. Der Architekturstudent Alfred Heurich, der bereits als Junge starre Leinenkajaks gebaut hatte, suchte in dieser Zeit einen privaten Ersatz für die auf der Isar bekannten Floßfahrten. Nach der Besichtigung eines Eskimokajaks in der ethnographischen Sammlung in München (nur wenig später, 1907, kamen die ersten Inuit-Kajaks auch in die Sammlung des Deutschen Museums), beschloss er, nach diesem Prinzip ein zerlegbares Boot zu entwerfen. Der Architekt hatte dabei »Hohes« im Sinn, als er für die erforderliche Längsspannung der Bootshaut an die Kräfteverteilung eines Gewölbebogens dachte: »Mein Grundgedanke war, ein zerlegbares, federn-des Boot zu bauen, welches den seitlichen Wellendruck durch Strecken seiner Längsrippen nach den Steven,« also zu den Spitzen übertrug. »Im Grunde ist das nichts anderes als das architektonische Prinzip des gotischen Spitzbogens.« (C. J. Luther: *Paddelsport und Flußwandern*, 17. (!) Aufl. 1924, S. 34)

Heurich ließ sich diesen Gedanken 1906 patentieren (DRP 212 972). Er blieb jedoch eine Idealvorstellung, der die urwüchsigen Bambusgerüste der ersten Bootsgerüste kaum folgten. Sie glichen eher ächzenden Rattanmöbeln. »Hängematten«, spotteten die Besitzer starrer Holzboote, »Hadernkähne« die Bayern, »Plünnenkreuzer« bald die Nordlichter. Tatsächlich bestand die Bootshaut zuerst aus Segeltuch, das durch Aufquellen einigermaßen wasserdicht wurde – aber feucht blieb. Spritzwasser von vorn wurde durch einen hohen Wellenbrecher abgewehrt, der dem Gefährt ein exotisches Aussehen verlieh. Im Mai 1905 befuhr Heurich die hochgehende Isar von Tölz nach München und läutete damit den Beginn des faltbootports ein. Im gleichen Jahr gründete er einen faltbootklub und vollendete das Manuskript eines faltboot-Lehrbuches. Aus den ersten Erfahrungen entstand nun in Zusammenarbeit mit seiner Frau ein faltboot für jedermann, der »Delphin«, der 4 m lang und 75 cm breit war, und den er zwei Jahre lang selbst herstellte.

Wichtig war für Heurich die Zerlegbarkeit in einen Rucksack und eine Stabtasche, die beide im Eisenbahnabteil ohne weitere Kosten als Handgepäck mitgenommen werden konnten.

DIE ERSTEN KLEPPER-FALTBOOTE. Wesentlich für das Aufblühen dieses neuen Sports war auch die begleitende Werbung durch Journalisten, die das Faltbootfahren mit dem Skifahren verglichen und begannen, die sommerlichen Flussläufe durch besonders entworfene Streckenkarten zu erschließen. Im Jahre 1907 verkaufte Heurich die Lizenz für den »Delphin« an den Rosenheimer Schneidermeister und Sportartikelhändler Johann Klepper, dessen Name seither fast ein Synonym für diesen Bootstyp geworden ist. Bereits 1911 kam der Bootsboden mit »Kniehebelspannung« als ein bedeutender Fortschritt für die Bootssteifigkeit. Die Gerüstenden wurden jeweils zusammengebaut in die Spitzen der Bootshülle geschoben, während das scharnierartig gelenkige Mittelteil zunächst eine knieförmig angehobene Brücke bildete, die, wenn sie dann wie ein Schuhspanner durchgedrückt wurde, dem Boot die gewünschte Spannung gab. Einen besonderen Fortschritt bildete 1920 die Haut aus gummibeschichtetem Gewebe, die »Walrosshaut«, die für Klepper durch zwei Patente geschützt wurde.

Gleichzeitig damit nahmen die Klepperwerke in Rosenheim die Serienherstellung auf, in der 1929 bis zu 90 Boote täglich gebaut wurden. Insgesamt herrschte eine solche Nachfrage, dass in Deutschland vor 1939 über sechzig Faltboothersteller annähernd 150 verschiedene Typen, Einer wie Zweier, produzierten. Nicht zu vergessen die ungezählten Eigenbauten, die nach Bauvorlagen auf Großmutter's Nähmaschine geschneidert wurden. Nach der Verwendung von Bambus und Leinwand für die ersten Versuche und Prototypen folgten weitere Anleihen aus dem Flugzeugbau, beispielsweise Birkenperrholz für die Spanten, versteifte Längsträger aus Esche und immer weiter ausgeklügelte Verbindungen aus Aluminium, die mit den Holzteilen vernietet waren und den Aufbau des Bootes wesentlich erleichterten und beschleunigten.

KULTOBJEKT DER WANDERVÖGEL. Eine Vorbedingung für den Erfolg des Faltbootes war, dass er von der damals aktuellen Bewegung der Naturliebhaber und Wandervögel getragen wurde. Das Faltboot wurde ein Kultobjekt derer, die erneut die Natur suchten, die aber nicht permanent am Wasser lebten, und die, um das heimatliche Gewässer zu erreichen, als Wochenendfahrer die Eisenbahn benutzten. »Aus der freien Natur holt sich der zermürbte Maschinenmensch Erholung, Ruhe, Frieden und Freude, neue Luft zum Leben, neue Kraft und neue Hoffnung«, schrieb Otto Brüll 1925 in seinem Buch *Der Paddelsport*. Paddler nahmen so bereits vieles von dem *laissez-faire* vorweg, wofür die Isar und ihre Uferlandschaften heute bei Besuchern bekannt geworden sind: »Das Sonnenbad spielt unter Flußwanderern eine große Rolle. Viele einsame Flußstrecken können wir so mit nacktem Oberkörper zurücklegen. In Süddeutschland bekennt man sich längst schon zu diesbezüglichen freieren Auffassungen, ohne die skandinavische Vorurteilslosigkeit erreicht zu haben ... Hunderte von Booten sieht man deshalb an schönen Sonntagen auf der Isar.« (Luther S. 123)

Olympische Weihen erhielt das Faltboot als anerkanntes Sportgerät schließlich 1936 in Berlin, wo es bei »Eskimorollen« vorgeführt wurde und in seiner Form inzwischen genau den Vorbildern der Inuit-Kajaks entsprach. In der Schifffahrtsabteilung des Deutschen Museums sind die fast identischen Formen zu sehen, allerdings aus anderen Materialien. Bei der Eskimorolle richtete sich der kopfunter hängend gekenterte Fahrer durch einen besonderen Paddelzug wieder auf, ohne das Boot überhaupt verlassen zu haben. Auch diese Errungenschaft wurde mit »Kipp Kipp Hurra« beschrieben und gefeiert. Mit den »Hadernkähnen« konnte von heimischen Flüssen aus aber auch zu längeren abenteuerlichen Unternehmungen aufgebrochen werden. Besonders die Donau war häufig der Ausgang von Reisen bis Indien und angeblich sogar bis Hongkong. Der heimische Fluss und das Faltbootfahren verlockten zum Einstieg in das Abenteuer und die Schriftstellerei. Lothar Günther Buchheim gehört zu den bekannteren dieser Autoren, der 1941 seine Donaufahrt beschrieb.

Karl Schott aus Neuburg an der Donau soll bereits 1923 eine Reise nach Istanbul unternom-



Werbefigur eines Klepper-Fahrers mit Packtaschen, vermutlich Karl Schott.



»Im Faltboot immer gut angezogen...«
Der »Delphin« von Alfred Heurich.

men haben. Seine Ausrüstung für eine Fahrt von Neuburg nach Kairo (1924/1925) mit einem Klepperboot wurde in Werbefiguren der Firma Klepper festgehalten. Die letzte Fahrt 1934 von Marseille über Barcelona und Gibraltar nach Tanger war gleichzeitig eine Flucht vor dem NS-Regime.

Die Arbeitslosigkeit und die Wirtschaftskrise der 1920er Jahre förderten den Drang nach Selbstbestätigung und Anerkennung und lieferten verschiedene, auch politische Motive für Faltbootexpeditionen. Ein Kapitän, Franz Romer, den die Pioniertat des amerikanischen Ozeanfliegers Charles Lindbergh so faszinierte, dass er etwas Ähnliches vollbringen wollte, befand das Faltboot als ein entsprechendes Mittel, den Atlantik zu überqueren. Romer wollte mit seiner Fahrt »Vorbild für die deutsche Nachkriegsjugend sein, einen Grundstein legen für Tugenden wie Selbstbeherrschung und eisernen Willen«. Als erfahrener Seemann achtete er allerdings auf die notwendigste Ausrüstung, so dass nach seinen Angaben von der Firma Klepper eine Sonderanfertigung von 6,40 m Länge gebaut wurde. Nach diesen Vorbereitungen fuhr Romer 1928 von Lissabon nach Las Palmas, wo er im Mai eintraf. Am 10. Juni verließ Romer Las Palmas und erreichte am 30. Juli St. Thomas auf den Antillen. »Kein Holzboot hätte das überstanden«, meldete er nach Rosenheim. Er erreichte auch sein nächstes Ziel, St. Juan, verließ aber trotz der Warnungen einheimischer Seeleute die Insel in Richtung Puerto Rico, gerade in ein Hurrikange-

biet. Seither ist Kapitän Romer verschollen.

Unter vielen Weltenbummlern fanden sich auch »Globeschnorrer«. Ein Unternehmungslustiger bot 1929 dem Deutschen Museum an, die Reise Romers zu wiederholen und danach sein Boot zur Verfügung zu stellen, wenn ihm das Museum die nötigen Mittel dazu überwies, und dies, »der vorgerückten Jahreszeit wegen«, bitte möglichst bald. Im Museum war man allerdings schon damals auf das »Sponsoring« der eigenen Projekte angewiesen, so dass der Bitte nicht nachgekommen werden konnte. Ein anderer Kapitän, Fritz Engler, ließ sich für eine Atlantiküberquerung 1930 von den Klepper-Werken ein ähnliches Boot bauen und handelte mit bekannten Zeitungen Exklusiv-Verträge über die Veröffentlichung seiner Erlebnisberichte aus. Doch nur mit Mühe erreichte er bei ungünstigem Wetter den Hafen von Las Palmas. Nach seiner Abfahrt mit Kurs auf die Bahamas blieb jedes weitere Lebenszeichen von Engler aus.

Trotz dieser fragwürdig waghalsigen Unternehmungen widmete sich das Deutsche Museum doch einmal einer Atlantiküberquerung, allerdings unter anderen Voraussetzungen: Das hierzu ausgestellte Faltboot stellte nämlich sozusagen das Labor für einen wissenschaftlich fundierten Selbstversuch dar. Der Arzt Hannes Lindemann hatte in Afrika einen Kollegen kennengelernt, der als »freiwilliger Schiffbrüchiger« ohne jegliche Vorräte das Survival auf dem Atlantik nachweisen wollte. Für Lindemann, dem bekannt war, dass mehr Schiffbrüchige aus Panik, Angst

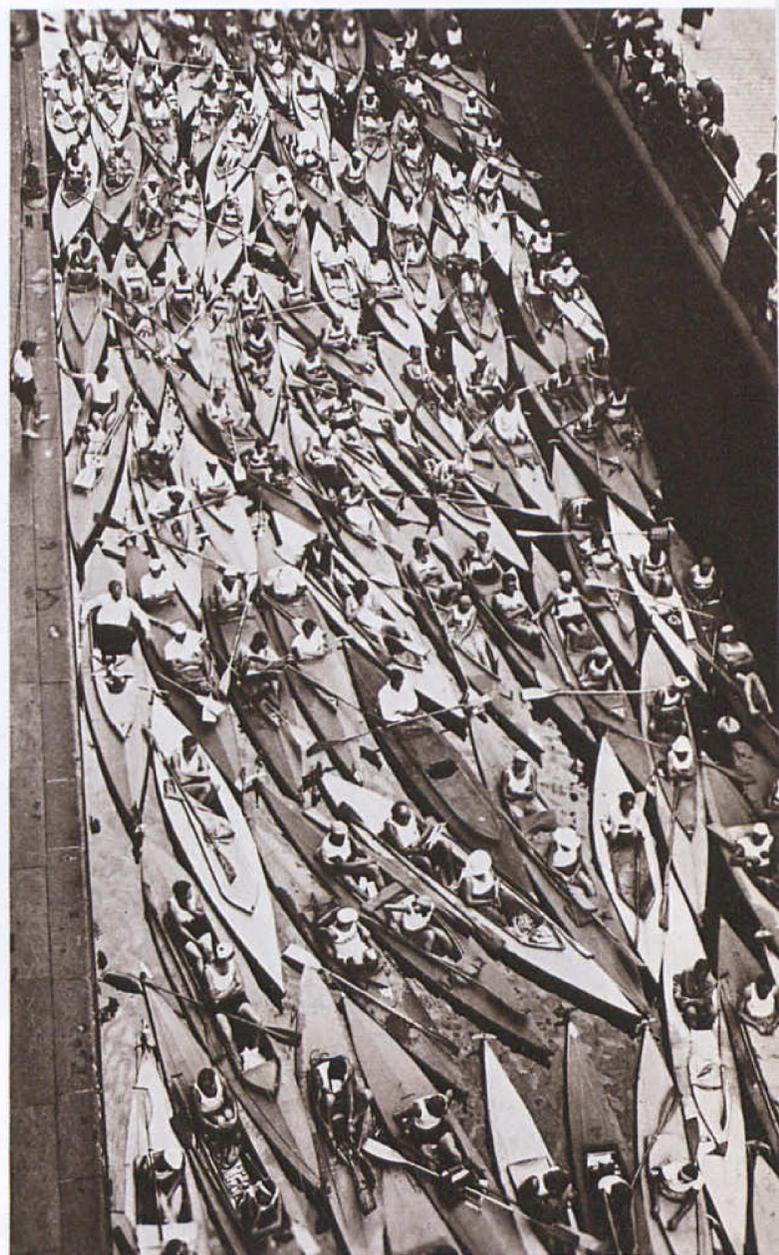
und Verzweigung ums Leben gekommen waren als durch körperliche Not, war der Atlantik sozusagen nur der Vorwand, sich durch autogenes Training in einem Selbstversuch selber beherrschen zu lernen und durch Schlafdefizite und Halluzinationen hindurch in seinem Körper Energien freizusetzen.

Das kleinste Boot, das serienmäßig gebaut wurde, war 1956 für eine Atlantiküberquerung gerade recht. »Ich schaffe es« wurde zum verinnerlichten Motto beim Daseinskampf in schwierigen Lebenssituationen und zur Stressbewältigung im Alltag. Sein für diese Faltbootfahrt entwickeltes Trainingsprogramm übernahmen später die amerikanischen Astronauten. Sein Boot kam 1978 in das Deutsche Museum. Es war später auch ein Grund für die Zweigstelle in Bonn, bei einer Präsentation und einem Vortrag in der Reihe »Meisterwerke« den Dialog mit dem dort ansässigen Lindemann zu führen.

Doch warum musste ein Boot, das 72 Tage unterwegs ist, faltbar sein? Das Faltboot war zum Synonym für ein Paddelboot oder Kajak geworden. Eine besondere Neuerung waren seit 1950 seitliche Luftschläuche zur Spannung der Haut und zur Erhöhung von Auftrieb und Kippstabilität. »Aerius« hieß dieses erfolgreichste Klepperboot, das wohl meistgebaute Faltbootmodell. Sein Konstruktionsprinzip ist bis heute unverändert.

FALTENFREIES FACELIFTING. Wie bei vielen Dingen und Gepflogenheiten des täglichen Lebens spaltete sich nach dem Zweiten Weltkrieg die Szene der Faltbootfahrer in zwei Varianten auf, die westliche und die östliche. Im Osten produzierte beispielsweise ein VEB als kleines Kunststoff- und Textilverarbeitungswerk in Pouch bei Bitterfeld eigene Boote, nun besonders maßgeschneidert auf die neue Situation der Rohstoffe und Devisen. Anstelle der Kautschukbeschichtung trat die Haut aus PVC – zu reparieren mit LötKolben und Messerspitze. Ab etwa 1972 wurde die Produktion gesteigert, und die Norm musste trotz schwieriger Lieferbedingungen eingehalten werden. Um dem Staat Devisen zu verschaffen, wurden zahlreiche Boote aus Pouch in das westliche Ausland exportiert, doch blieb im Osten Deutschlands das Faltboot in

... zurück zur Natur. Faltbootfahrer in einer Schleuse während der Olympiade in Berlin 1936



siehe auch: Peter Frieß, Susanne Witzgall, »Meisterwerke« aus dem Deutschen Museum, Bonn 1997, S. 36 ff.)



... mit dem »Blauwal« in Ostpreußen ...

den Jahren des Sozialismus länger populär als in der Bundesrepublik. Weniger, wie nach den bekannten Berichten über die Atlantiküberquerungen zu erwarten war, zur riskanten Republikflucht über die Ostsee. Das Blau der Faltboote war auf allen Binnengewässern präsent, als eine besondere Art von Fluchtfahrzeug, nicht über die Staatsgrenze hinweg, aber doch hinaus aus dem grauen Alltag in das eigene Naturerlebnis auf Müritz und Havel und den weitläufigen Gewässern der Mecklenburgischen Seenplatte.

Im Westen ersetzte das eigene Automobil immer häufiger den Bahntransport eines Faltbootes. Dies begünstigte den Bau von robusten, starren Kunststoffbooten, den auch die Firma Klepper zeitweilig übernahm. Mit den Kunststoffbooten entwickelte sich auch ein neuer Fahrstil, neue Bäche wurden befahrbar, der Begriff »Polyesterbach« entstand. Zugleich wurden die unteren Flussläufe zunehmend verbaut oder verschmutzt. Für immer kürzere Boote war fast kein Bach zu eng oder zu steil, so dass eine



Segeln im Morgennebel am Staffelsee.

neue, extreme Art des Kanusports entstand. Doch neben den Extremen entstand bei »Outdoor-freaks«, vergleichbar dem Öko-Trend (»Jute statt Plastik«) erneut aus dem Wunsch zur stillen Entdeckung von Natur, Flüssen und Meeresbuchten eine wachsende Nachfrage für Faltboote. Neben großen Familienbooten, die auch für Behinderte geeignet sind, schwören Individualisten weiterhin auf den »Oldtimer«.

BIS ZU 30 BOOTE PRO WOCHE IN HANDARBEIT GEFERTIGT. Faltboote sind wegen ihrer geringen Packmaße feste Bestandteile von Expeditionen und Abenteurern geblieben. Arved Fuchs fuhr mit ihnen um das bei Seglern berühmte Kap Hoorn und zum Nordpol. Etwa 15 Prozent des Umsatzes der »Gummikreuzer« entfallen auf den militärischen Bereich. Vor allem Kampfschwimmer-Einheiten und Special Forces schätzen die Boote. Sie sind leicht montierbar, robust und seewassertauglich und können vom Radar nicht geortet werden. Britische Spezialeinheiten sind deshalb 1982 mit Faltbooten auf den Falkland-Inseln gelandet. Auch russische Faltboote, die inzwischen auf dem Markt angeboten werden, sind für ihre Geräumigkeit bekannt, wenn der dritte, für einen MG-Schützen eingeplante Platz frei bleibt.

In einer Zeit, die modische Reiß- und Klettverschlüsse appliziert, hat sich auch das Design der längst international verbreiteten Faltboottypen solchen Neuerungen angepasst. In der Traditionswerft in Rosenheim sind es rund 25 bis 30 Boote in der Woche, die überwiegend immer noch in Handarbeit hergestellt werden, was auch Sonderwünsche ermöglicht. Jedes Boot besteht aus über 1000 Einzelteilen, die zum Teil von Zulieferern vorgefertigt werden. Die Holzteile, Spanten und Stäbe werden in Schreinereien in der Region mit CNC-Anlagen exakt aus Birkensperrholz und amerikanischer Bergesche gefräst, danach in mehreren Tauchgängen lackiert und mit den patentierten Verschlussmechanismen und dem Stecksystem aus eloxiertem Aluminium versehen. Diese Legierungen stammen aus der Raumfahrt. »Aluminium-leichte« Modelle können in einem normalen Kofferraum transportiert werden und werden von Fluggesellschaften als Sportgepäck akzeptiert. An die Stelle der Eisenbahn ist für den Transport zum auserwählten Gewässer längst das Flugzeug getreten. Solche High-Tech-Boote haben ihren Preis, wie jeder Maßanzug: Der typische Faltbootkäufer ist Mitte 30, verheiratet, hat ein Kind und ein höheres Einkommen. ■■

DR. JOBST BROELMANN war von 1982 bis 2005 Leiter der Abteilung Schifffahrt.

Abbildung: Jobst Broelmann

Eine bayerische Erfolgsgeschichte



Joseph von Utzschneider



Joseph Fraunhofer



Georg von Reichenbach

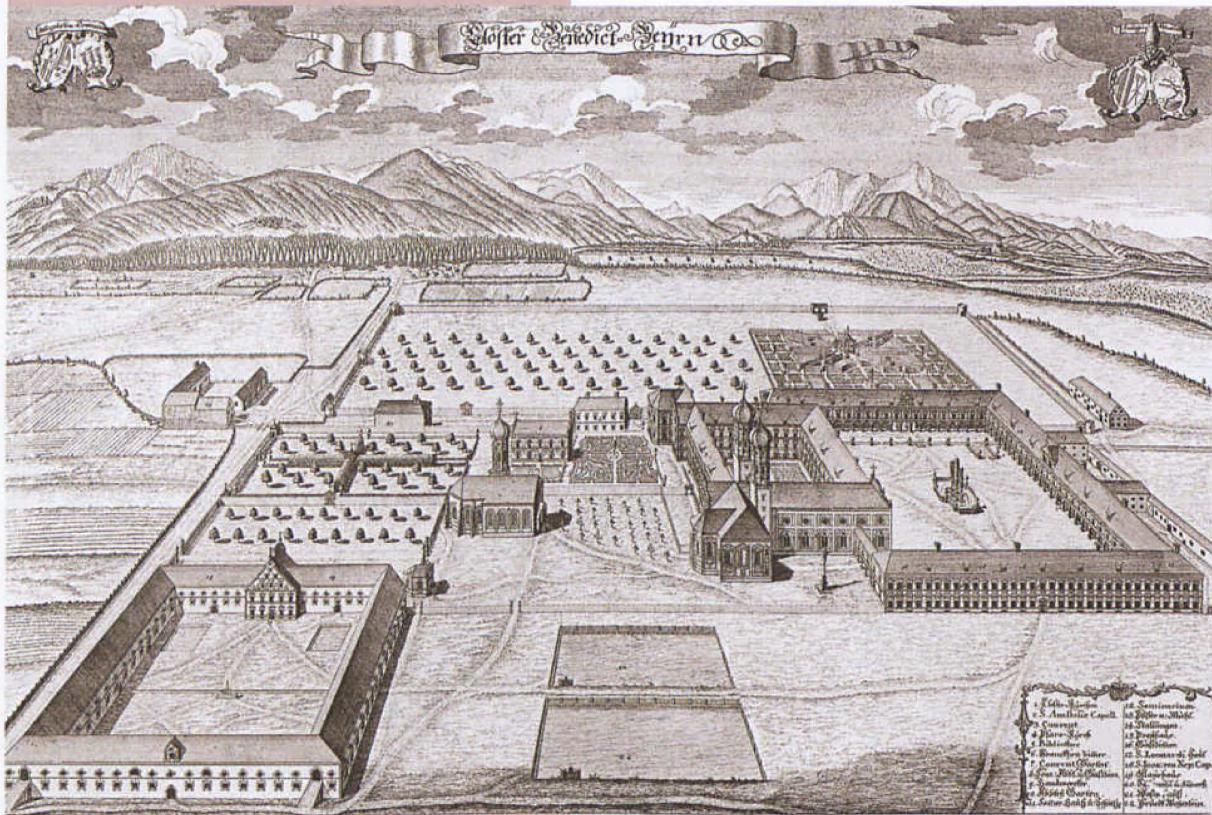
Joseph von Utzschneider, Joseph Fraunhofer und Georg von Reichenbach entwickelten und bauten optische Messgeräte und Instrumente von höchster Qualität und Funktionalität. Jahrzehntlang waren sie damit der europäischen Konkurrenz um Längen voraus.

Von Christian Sichau

Was macht die Fernrohre aus der Werkstätte »Utzschneider & Fraunhofer« zu solch herausragenden Instrumenten? Diese Frage stellte sich 1828 der Wiener Professor für Physik, Simon Stampfer (1792–1864). Zusammenfassend stellte er nach einer eingehenden Untersuchung anerkennend – und zugleich neidvoll – fest: »Allein der wahre Talisman, wodurch Fraunhofer seinen Objektiven den Vorzug vor allen übrigen verschaffte, besteht in der außerordentlichen technischen Ausführung; dann aber auch in der vorzüglichen Reinheit und Homogenität seiner Glasarten.« Bemühungen, Vergleichbares andernorts – z.B. in Wien – zu erreichen, schienen allerdings recht aussichtslos: Weder wusste man Genaueres über die Glasherstellung in der Fraunhofer'schen Werkstätte, noch waren Details über dessen Optimierung der Glasbearbeitung bekannt. Sicher war lediglich der Erfolg: Die Werkstätte bringe – so hieß es 1819 anlässlich einer Auszeichnung bei der »Öffentlichen Ausstellung vaterländischer Kunst- und Gewerbs-Producte zu München« – »bessere und größere Gläser, als Frankreich und England je im Stande waren zu liefern, hervor«.

GLAS WIRD KLAR. »Selbst bei der genauesten technischen Ausführung« würden, so Stampfer, die großen Fraunhofer'schen Objektive »unerreichbar bleiben«, solange es nicht gelänge, ebenso »vollkommenes Glas« herzustellen. Er verwies damit auf eine entscheidende Schwachstelle im Instrumentenbau. Denn eigentlich wusste man mittlerweile, wie man einen zentralen Linsenfehler, die so genannte »chromatische Aberration« (siehe Seite 18) weitgehend vermeiden konnte. Doch dieses Wissen ließ sich nur schwer in realen Instrumenten umsetzen. Größere, fehlerfreie Stücke geeigneten Flintglases waren äußerst schwer zu erhalten. Instrumentenmacher waren darauf angewiesen, aus dem für andere Zwecke hergestellten Glas das für sie passende auszusuchen. Wenige englische Instrumentenmacher, vor allem John Dollond (1706–1761) und sein Sohn Peter (1730–1820), konnten so den Markt für achromatische Fernrohre und andere optische Instrumente dominieren.

Da aufgrund des geringen Bedarfs kein Glasproduzent bereit war, Entwicklungsarbeiten voranzutreiben und sich auf die Produktion



Das Kloster Benediktbeuern mit Wasch Hauß und Glashütte von Fraunhofer, Kupferstich, um 1800.

Chromatische Aberration

Sie entsteht durch die unterschiedlich starke Brechung der einzelnen Farben beim Durchgang durch eine Einzellinse. Es entstehen störende Farbsäume an den Rändern der Bilder und ein Schleier überzieht das gesamte Bild, der den Kontrast vermindert und Unschärfen hervorruft. Dieser Fehler konnte, so war seit der Mitte des 18. Jahrhunderts bekannt, durch eine geeignete Kombination von Linsen unterschiedlicher Glassorten – Flint- und Kronglas – weitgehend behoben werden. Zugleich ließ sich auf diese Weise auch ein zweiter Linsenfehler, die so genannte sphärische Aberration, lösen, der durch die Form der Krümmung der Linse bedingt ist.

optischen Glases zu konzentrieren, war es letztlich ein Außenseiter, dem es durch jahrelanges Experimentieren gelang, die Herstellung von optischem Glas entscheidend zu verbessern: Pierre Louis Guinand (1748–1824). Rückblickend schilderte er seine langwierigen Arbeiten: »Ich habe mit allen Schmelzmitteln Versuche angestellt, dabei sowohl die Mischungsverhältnisse als auch die verschiedenen Bestandteile von einem Ende zum andern durchprobt und habe alle Hitzegrade versucht, ...; dies alles habe ich in größter Ordnung vorgenommen und in jedem Falle genau niedergeschrieben, um den gleichen Versuch nicht noch einmal anzustellen.«

Die große Herausforderung, die es zu meistern galt, war, den störenden Einfluss von Verunreinigungen zu reduzieren. Solche Verunreinigungen

ließen sich durch die hohen Temperaturen der Glasschmelze, die die Schmelzgefäße angriffen, kaum vermeiden. Flintglas galt diesbezüglich als besonders schwieriger Fall. Guinand fand schließlich eine bemerkenswerte Lösung, wie er dennoch homogenes Glas herstellen konnte: »Ich habe lange gegrübelt, welches Mittel ich heranziehen könne, um gleichartiges Glas herzustellen. Ich kam darauf, den Versuch zu machen, das Glas durchzurühren.« Nach etlichen Versuchen – Guinand musste die verschiedensten Formen und Materialien für den Rührer ausprobieren sowie die beste Geschwindigkeit und Dauer des Rührens ermitteln, bevor er eine Lösung gefunden hatte – war sein Glas schließlich klar.

WISSEN WIRD EINGEKauft. Mit den ihm zur Verfügung stehenden begrenzten Mitteln ließ sich aus dem Wissen jedoch kein Kapital schlagen. Guinand bot daher seine Dienste 1804/5 in einer *Denkschrift ... zur Vorlegung bei der Münchener Akademie* an. Er war sich seiner Fähigkeiten bereits so sicher, dass er in den Ankündigungen über das bis dahin von ihm Geleistete noch hinausging. Während die Akademie nicht auf das Angebot Guinands einging, reagierte der Multi-Unternehmer und Multi-Funktionär Joseph von Utzschneider (1763–1840) sofort.

Utzschneider benötigte dringend optisches Glas für die Fabrikation von wissenschaftlichen Instrumenten. 1804 war er einer bereits seit zwei Jahren bestehenden Werkstätte von Georg von Reichenbach (1772–1826) und Joseph Liebherr (1767–1840) beigetreten. In ihrem »Mathematisch-mechanischen Institut« wurden hauptsächlich Instrumente für die Landesvermessung Bayerns gefertigt – ein Projekt, das im von Frankreich kontrollierten bzw. am französischen Vorbild orientierten Bayern politisch mit hoher Priorität gefördert wurde, zumal es auch mit dem Ziel einer verbesserten Grundsteuererhebung einherging. Da auch andere deutsche Staaten im Begriff waren, Vermessungskampagnen zu starten, eröffnete sich ein großer, potentieller Absatzmarkt für derlei Instrumente. Doch es mangelte an gutem optischen Glas. Utzschneider klagte, »daß ein großer Vorrath von fertigen Instrumenten sich sammelte, welche aber nicht verkäuflich waren, weil sie ohne Gläser nicht gebraucht werden konnten. Es fehlte an brauchbarem Flint- und Kronglas und überdies noch an einem fähigen Optiker.« Solches Glas war bis dahin meist aus Großbritannien importiert worden – nun war es jedoch als Folge der napoleonischen Kriege nur schwer bzw. nach Napoleons Kontinentalsperre gar nicht mehr erhältlich. Die Verpflichtung Guinands war ein wichtiger Schritt, um dieses Problem zu lösen. Im Herbst des Jahres 1805 wurde mit dem Aufbau einer Glashütte im säkularisierten Kloster in Benediktbeuern begonnen. Utzschneider hatte das Anwesen vom Staat gekauft. Als Optiker zur Fertigung der Linsen engagierte er den ihm bekannten **Joseph Niggel** (1778–1835). Als Ratgeber bei diesen Unternehmungen fungierte Ulrich Schiegg (1752–1810). Der Hauptastronom der bayerischen Landesvermessung förderte von

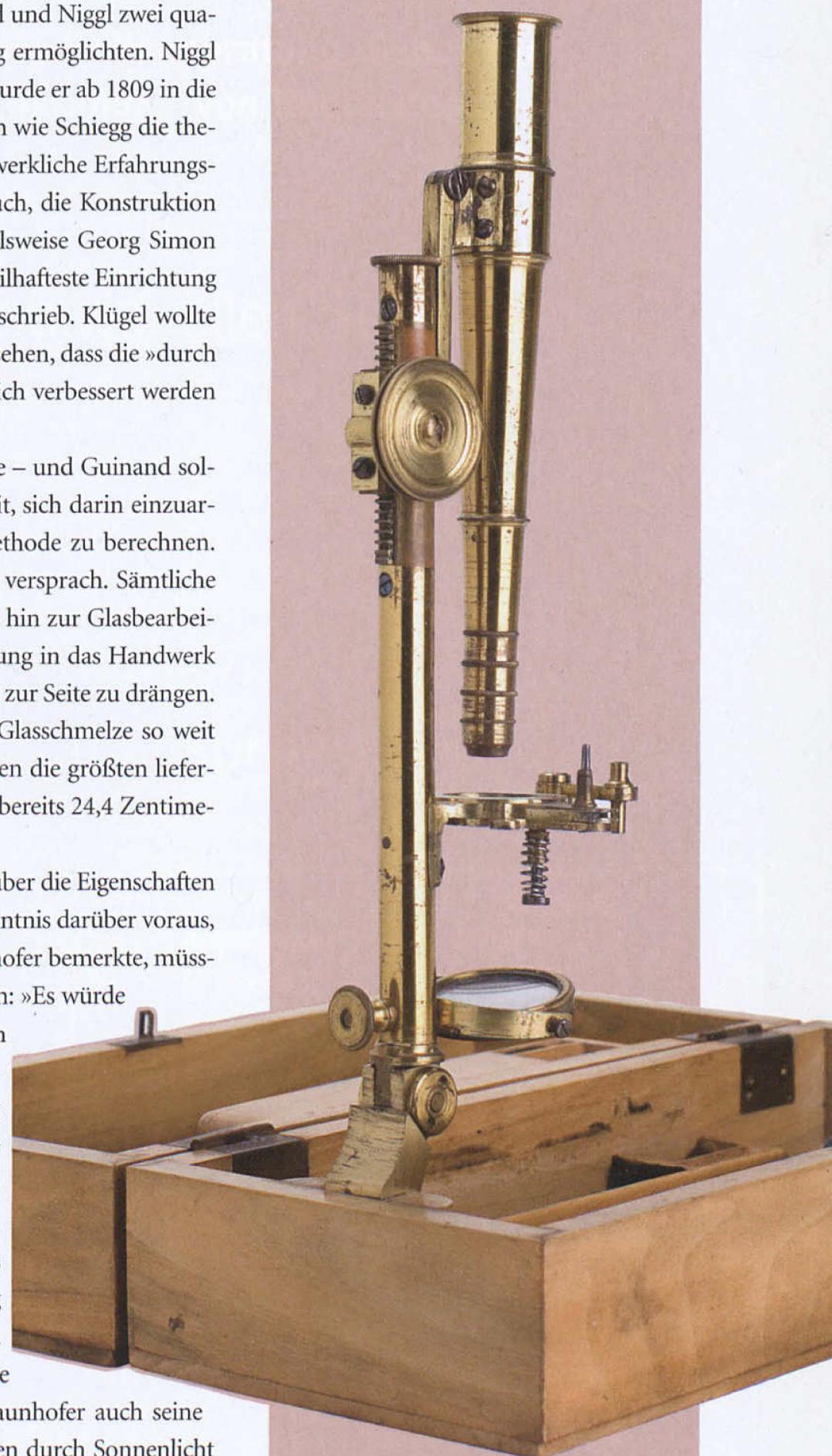
Beginn an das Vorhaben Utzschneiders, die für die Landesvermessung benötigten Instrumente vor Ort herzustellen und zu reparieren. Er beriet Reichenbach bei der Konstruktion von Instrumenten und machte in wissenschaftlichen Zeitschriften Reklame für die produzierten Instrumente. Schiegg war es auch, der 1806/7 im Auftrage Utzschneiders den erst knapp 20-jährigen Joseph Fraunhofer (1787–1826) vor dessen Anstellung prüfte und später dessen Eigenstudium der Optik begleitete und förderte. Wie Utzschneider berichtete, ging Schiegg in der Anfangszeit des optischen Instituts dort praktisch täglich ein und aus. Utzschneider erwies sich als geschickter Organisator mit den notwendigen hochrangigen Kontakten und ausreichenden Finanzmitteln.

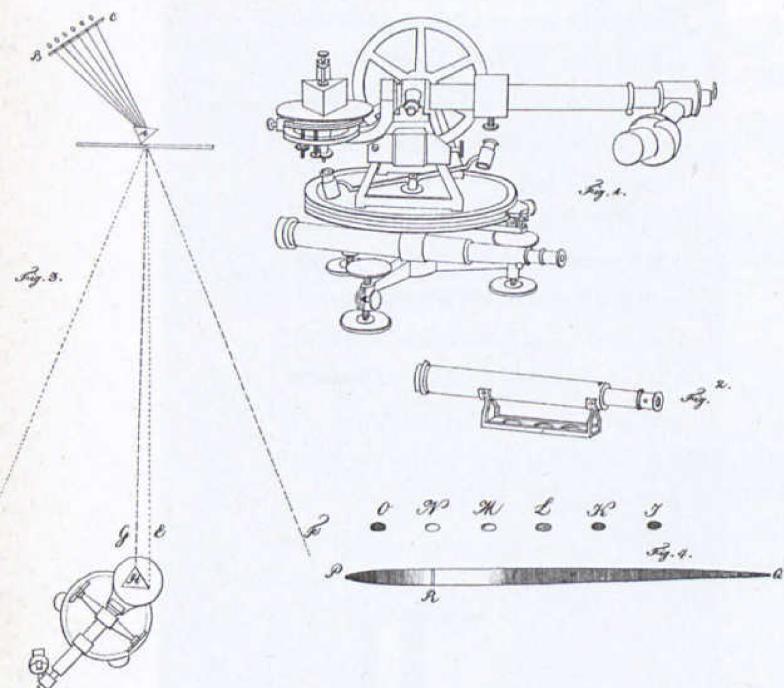
LEHRBÜCHER VERÄNDERN DIE BEWÄHRTE PRAXIS. Utzschneider hatte ein erfolgreiches Team zusammengestellt: Reichenbach und Liebherr sicherten die mechanische Fertigung von Präzisionsinstrumenten, Guinand und Niggel stellten die dringend benötigten optischen Komponenten her. Als Fraunhofer in das optische Institut kam, fand er in Guinand und Niggel zwei qualifizierte Fachleute, die ihm eine Erweiterung seiner bisherigen Ausbildung ermöglichten. Niggel brachte ihm wohl die Grundregeln des Linsenschleifens bei, von Guinand wurde er ab 1809 in die Kunst der Glasherstellung eingewiesen. Daneben förderten Persönlichkeiten wie Schiegg die theoretische Vertiefung dieser praktischen Ausbildung. Denn neben das handwerkliche Erfahrungswissen war mittlerweile eine Theorie der Optik getreten, mit dem Anspruch, die Konstruktion optischer Instrumente durch Berechnung zu optimieren. So hatte beispielsweise Georg Simon Klügel (1739–1812) 1787 ein Lehrbuch veröffentlicht, in dem er die »vortheilhafteste Einrichtung aller Gattungen von Fernröhren, Spiegelteleskopen, und Mikroskopen« beschrieb. Klügel wollte gerade Praktiker überzeugen, ihre »Eigensinnigkeit« aufzugeben und einzusehen, dass die »durch die Erfahrung bewährte Praxis nach den Angaben der Rechnung« tatsächlich verbessert werden konnte.

Während Niggel – der bereits 1807 kündigte und sich selbständig machte – und Guinand solchen theoretischen Ansätzen wohl eher fern standen, war Fraunhofer bereit, sich darin einzuarbeiten. Er begann, die Objektive für Fernrohre nach der Klügel'schen Methode zu berechnen. Trotzdem hielten die gefertigten Objektive anfangs nicht, was die Theorie versprach. Sämtliche Schritte der Linsenfertigung – von der Theorie und der Glasherstellung bis hin zur Glasbearbeitung – mussten weiterentwickelt werden. Nach einer zweijährigen Einweisung in das Handwerk der Glasherstellung durch Guinand begann Fraunhofer, diesen immer mehr zur Seite zu drängen. Guinand kündigte schließlich im Dezember 1813. Allmählich wurde die Glasschmelze so weit optimiert, dass immer größere Linsen gefertigt werden konnten: 1811 hatten die größten lieferbaren Objektive einen Durchmesser von ca. acht Zentimetern, 1820 waren bereits 24,4 Zentimeter möglich.

Diese Verbesserungen beruhten auch auf intensiven Forschungsarbeiten über die Eigenschaften des produzierten Glases. Denn alle Rechenverfahren setzten eine genaue Kenntnis darüber voraus, wie einzelne Farben durch das jeweilige Glas gebrochen werden. Wie Fraunhofer bemerkte, müsste man dazu zunächst einmal sehr genau einzelne Farben definieren können: »Es würde sehr vortheilhaft sein, wenn man in jeder Glasart das Zerstreungsvermögen für jede Farbe besonders finden könnte; allein da im Spektrum die verschiedenen Farben keine bestimmten Grenzen haben, so ist dieses unmittelbar aus dem Farbenbilde nicht abzuleiten.« Nach einiger Suche begann er, mit einer Anordnung aus sechs Lampen zu experimentieren. Mit Hilfe eines vorgegebenen Prismas wählte Fraunhofer jeweils eng begrenzte Bereiche des Farbspektrums aus und untersuchte damit die Eigenschaften von Prismen aus neuen Glasschmelzen. Entscheidend war dabei die sehr große Entfernung von 225 Metern zwischen definierendem und zu untersuchendem Prisma. Kaum ein Ort hätte für dieses Experiment geeigneter sein können, als die Klosteranlage in Benediktbeuern! Während dieser Experimente gelang Fraunhofer auch seine bekannteste wissenschaftliche Entdeckung, als er das Licht der sechs Lampen durch Sonnenlicht

Nachdem Joseph Niggel die Werkstätte von Utzschneider, Reichenbach und Fraunhofer verlassen hatte, gründete er in München sein eigenes Geschäft. Er fertigte vor allem Brillen, »Perspektiven« (Operngucker) und einfache optische Instrumente. Das unten abgebildete Mikroskop war einfach zu transportieren und für mikroskopische – z.B. botanische – Untersuchungen im Felde gedacht.



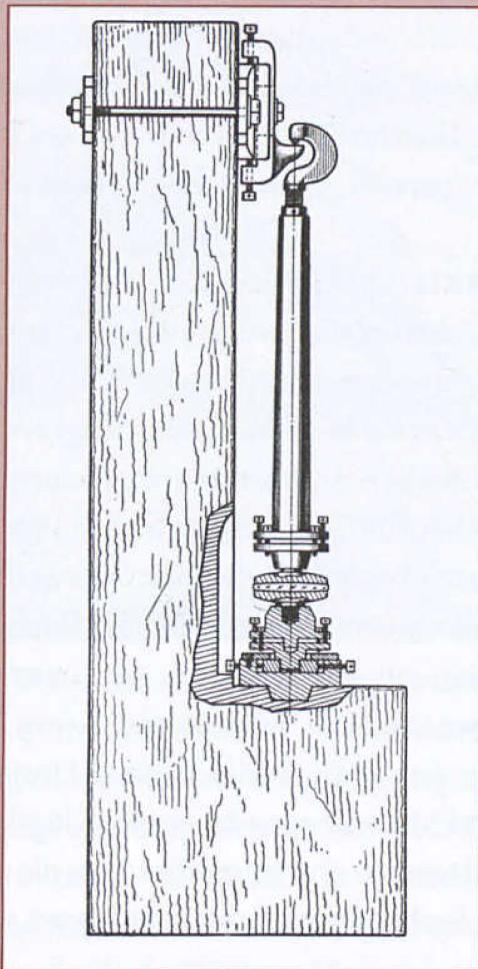


Die Abbildung links zeigt eine Seite aus Fraunhofers Manuskript zum Prismenexperiment.

ersetzte: die nach ihm benannten, dunklen Linien im Spektrum des Sonnenlichtes. Was konnte es Besseres zur Definition einzelner Farben im Spektrum geben als diese scharf begrenzten, feinen dunklen Linien?

MASCHINEN ERMÖGLICHEN PRÄZISION.

Fraunhofer optimierte also die Herstellung des Glases durch unzählige Schmelzversuche, verbesserte die Rechenverfahren für Objektive und stellte sie durch neue Messverfahren auf eine sicherere Grundlage. Aber auch die Techniken der Glasbearbeitung, insbesondere das Schleifen und Polieren von Linsen, bedurften einer gründlichen Revision. Einem Bericht aus dem Jahr 1819 zufolge erfolgte die Fertigung »mit vollkommenen und von den bisher bekannten wesentlich sich unterscheidenden Maschinen und Vorrichtungen, die ihrem Erfinder die größte Ehre machen«. Hier profitierte Fraunhofer von seinen Mitstreitern im mechanischen Institut. Einen gehörigen Teil dieses Lobes reklamierte Georg von Reichenbach für sich. Dabei bezog er sich insbesondere auf die **Pendelmaschine** für das Schleifen von Linsen. Aus Reichenbachs Sicht hatte er seine »vor 15 Jahren ... gemachten Erfindungen der neuen Glasschleif-Methoden, der Anwendung des Fühlhebels zum Glasschleifen, zum Centrieren und zur Untersuchung der rein sphärischen Gestalten« den »würdigen Händen« Fraunhofers übergeben. Andere allerdings behaupteten, Liebherr hätte mit seinen Ideen einen größeren Anteil an der Entwicklung dieser Vorrichtungen.



Der **Pendelschleifmaschine** liegt der Kerngedanke zugrunde, dass eine ideale Kugeloberfläche mit vorgegebenem Krümmungsradius entstehen muss, wenn man mit Hilfe eines Pendels definierter Länge die Schleifbewegungen aus dem Mittelpunkt der Krümmung heraus ausführt. Für das Schleifen einer Sammellinse wurde der Glasrohling am unteren Ende der Pendelstange befestigt, während das Schleifwerkzeug auf dem Sockel montiert wurde; bei einer Zerstreuungslinse wurde umgekehrt verfahren. War die Form der Linse nach diesem Arbeitsschritt schon möglichst genau bestimmt, so galt es, beim nachfolgenden Polieren diese Form auch zu wahren. Auch hierfür gab es neu entwickelte Vorrichtungen wie eine Poliermaschine, ebenso wie Hilfsmittel zur Kontrolle der erreichten Form. Die Bedeutung solcher Maschinen lag auch darin, dass – wie Utzschneider es beschrieb – die erzielte »Genauigkeit weniger von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängt.« Dies galt zumindest bei Einhaltung genauer Vorgaben für die Handhabung solcher Vorrichtungen: Das Polieren erfolgte z.B. angeblich im Takt eines Metronoms, um eine einheitliche Geschwindigkeit einzuhalten.

GESCHÜTZTES WISSEN. Neue Verfahrensweisen und Techniken verknüpft mit wissenschaftlicher Genauigkeit und handwerklichem Können zeichneten die Produkte der Fraunhofer'schen Werkstatt aus. Wissen und Techniken hielt Fraunhofer streng geheim. Der britische Experimentalphysiker Michael Faraday musste als Leiter einer offiziellen Kommission, die sich sechs lange Jahre um die Herstellung guten Flintglases bemühte, einräumen, dass weder chemische Analysen noch wissenschaftliche Vernunft alleine fruchteten. Vielmehr, so Faraday, bedürfe es »der Lösung von Schwierigkeiten, die, wie im Fall von Guinand und Fraunhofer, nur durch viele Jahre eines praktischen Lebens gelingen«. War solches Wissen also »gänzlich praktischer, nicht mitteilbarer Natur«, wie Faraday vermutete?

Bevor Fraunhofer am 6. Juni 1826 verstarb, notierte man – an seinem Krankenlager – noch eilig seine wichtigsten Erkenntnisse und technischen Geheimnisse. Die Aufzeichnungen blieben unter staatlicher Aufsicht, lediglich Fraunhofers Nachfolger, Georg Merz (1793–1867), bekam Zugang. Vor dem Hintergrund seiner langjährigen persönlichen Erfahrung in der Fraunhofer'schen Werkstatt konnte Merz – mit Hilfe der Fraunhofer'schen Anleitungen – lange eine führende Stellung beim Bau großer Linsenfernrohre behaupten. Doch das Wissen ließ sich nicht uneingeschränkt kontrollieren. Allmählich verbreitete es sich – auch durch Mitarbeiter, die das Unternehmen verließen, um ihre Kenntnisse andernorts nutzbringend einzusetzen. Der Weggang von Guinand wog besonders schwer.

Auf der Londoner Weltausstellung 1851 zeigte sich schließlich deutlich: Konkurrierende Firmen hatten den Vorsprung der Fraunhofer'schen Werkstatt nicht nur eingeholt, sondern sogar übertroffen. Die größte ausgestellte und prämierte Flintglasscheibe stammte nicht aus Benediktbeuern, sondern aus Birmingham. ■

DR. CHRISTIAN SICHAU, Dipl.-Physiker, ist seit 2003 als Kurator für die Abteilung Physik beschäftigt.

STOPPP!

Ab heute können Sie garantiert mehr sehen.

Erleben Sie hautnah eine neue Dimension der Brillenberatung. Sehen Sie garantiert mehr – mit der Weltneuheit ImpressionIST von Rodenstock.

- **Perfekte Vermessung:**
durch Berücksichtigung der individuellen Sehdaten
- **Fotogenaue Brillenauswahl:**
durch Brillenvergleich mittels Foto
- **Individuelle Glasberatung:**
durch computergestütztes Beratungsprogramm



Einen Optiker, der Ihnen die perfekte Brillenberatung mit dem ImpressionIST anbietet, finden Sie unter:
www.rodenstock.de


RODENSTOCK

Handwerk mit goldenem Boden

Der Münchner Uhrmacher und Mechanikus Joseph Liebherr (1767–1840)



Einige Uhren sowie eine Kreisteilmaschine von Joseph Liebherr gehören zu den Schätzen des Deutschen Museums. Über das Leben des begabten Feinmechanikers ist jedoch wenig bekannt. Als bürgerlicher Handwerker stand er zeit lebens im Schatten von Reichenbach, Fraunhofer und Utzschneider.

Von Hartmut Petzold

In der oft erzählten Geschichte der Anfänge der optisch-mechanischen Industrie in München am Beginn des 19. Jahrhunderts wird gewöhnlich neben den prominenten Idolen bayerischer Technik und Industrie Georg von Reichenbach, Joseph von Fraunhofer und Joseph von Utzschneider auch der Uhrmacher und Mechaniker Joseph Liebherr kurz erwähnt. Liebherr ist in diesem Quartett der Einzige, dessen Name nicht mit einem »von« versehen ist, wobei es sich in der Residenzstadt des Kurfürstentums und späteren Königreichs nicht nur um eine Äußerlichkeit handelte. Die hier skizzierte Geschichte Liebherrs stützt sich auf die wenigen verfügbaren biografischen Arbeiten sowie auf die Bestände aus den Sammlungen des Deutschen Museums. Neben einigen Uhren befindet sich hier auch eine von Liebherr signierte Kreisteilmaschine.

STREIT ZWISCHEN LIEBHERR UND REICHENBACH.

Joseph Liebherr stand immer im Schatten des mit einigem Recht zum Genie stilisierten Reichenbach. Er hat sicherlich davon profitiert, aber auch darunter gelitten. Negative Erwähnung findet er in wohl jeder Reichenbach-Biografie an der Stelle, wo er öffentlich Ansprüche auf die Erfindung der berühmten Reichenbach'schen Kreisteilmethode anmeldete. Die Leser der Fachzeitschrift *Gilberts Annalen der Physik* konnten 1820/21 eine Polemik zwischen dem »Mechanikus Liebherr in München« und »Georg Ritter von Reichenbach, Kön. Bair. Director und Vorstand des Central-Straßen- und Wasserbau-Bureau, dann Oberst Berg- und Salinenrath etc.« verfolgen, in der es um die Erfindung der hochgenauen Kreisteilungsmaschine für astronomische und geodätische Instrumente ging. Das heute im Deutschen Museum als »Kreisteilmaschine von G.v.Reichenbach, München 1804« inventarisierte gewichtige Instrument wurde zu einer der technischen Ikonen des kleindeutschen Nationalismus im 19. und 20. Jahrhundert. Sie steht für den Anfang des schnell zur internationalen Bedeutung gelangten feinmechanisch-optischen Instrumentenbaus in München, der den bis dahin an Genauigkeit unübertroffenen Instrumenten aus England manchmal den Rang ablief. Er entstand zu einer Zeit, als Bayern zwischen Österreich und Frankreich zerrieben zu werden drohte, dann jedoch als gefestigter Staat mit einem König von Napoleons Gnaden daraus hervorging, während das Heilige Römische Reich mit seinem Oberhaupt in Wien auf der Strecke geblieben war.

EIN »GEHÜLFE« UND GUTER »HANDARBEITER«. Die Polemik wirft auch Licht auf die gesellschaftliche Situation des aus dem Uhrmacherhandwerk kommenden Mechanikers Liebherr. Reichenbach glaubte mitteilen zu müssen, dass Liebherr nicht »blos für die Beförderung der Wissenschaft arbeiten« könne, wie er es für sich selbst beanspruchte, sondern dass er »davon leben« müsse. Er bezeichnete seinen ehemaligen Geschäftspartner als »Gehülfe« und billigte ihm zu, ein »guter Handarbeiter« zu sein. Als Kommentar zur Gründung des gemeinsamen Unternehmens im Jahr 1802 merkte er, wohl nicht ganz zu Unrecht, an: »Hrn Liebherrs Drehkunst beschränkte sich bis dahin noch auf den Uhrmacher-Drehstuhl.« Liebherr hatte damals Reichenbach »an die Hand« zu arbeiten und »die Gesellen zur zweckmäßigen erforderlichen Arbeit« anzuleiten. Eindeutig hatte der Gesellschaftsvertrag des wenig später mit Utzschneider neu begründeten Unternehmens festgelegt, dass Reichenbach »das Technische« dirigieren würde, dass er es war, der »für den wissenschaftlichen Theil des mechanischen Instituts im ausgebreitetsten Sinne« zu sorgen habe, dass er »die Constructionen der Instrumente« verfertigen würde und »hauptsächlich da eigene Hand an deren Ausführung« anlegen würde, »wo es um die größte Vollkommenheit zu thun« sei und »demnach die Centrierungen, Theilungen, Zapfen und Bewegungen alle eigenhändig verfertigen« würde.

Joseph Liebherr wurde 1767 in Immenstadt im Allgäu als Sohn des Turmuhrmachers und Mechanikers Xaver Liebherr (1726–1802) geboren. Schon 1360 war das am Zusammenfluss von



Das im Deutschen Museum vorhandene briefmarkengroße Portrait von Joseph Liebherr wurde wahrscheinlich erst nach seinem Tod gemalt und zeigt ihn im Jahr 1803. Im zugehörigen Text wird er als »berühmter Uhrmacher zu Friedberg« bezeichnet.

Bild links: Signatur auf Liebherrs Räderschneidmaschine: »Entworfen und ausgeführt von Jos Liebherr in Immenstadt ao 1794«

Aach, Iller und dem Steigbach liegende Ymmendorf zur Stadt Immenstadt erhoben worden. Über Jahrhunderte war hier, wo man auf dem Wasserweg mit der Donau und der weiten Welt verbunden war, das aus den Alpen angelieferte, für den europäischen Handel so wichtige Salz umgeladen worden. Man hatte ein städtisches Selbstbewusstsein entwickelt, das seit dem 16. Jahrhundert auch in der großen mechanischen Uhr im Kirchturm zum Ausdruck kam, mit der man die eigene Zeit machte. Xaver Liebherr lieferte 1794 ein neues Werk. Der Vater bildete den Sohn als Uhrmacher aus, der dann nach Konstanz am Bodensee ging, um dort bei der neugegründeten Uhrenmanufaktur Roman, Melly et Roux weiterzulernen.

Im traditionellen Handwerk war es nicht unbedingt üblich, sich aus Büchern über den internationalen Stand der Technik sachkundig zu machen. Trotzdem studierte Liebherr die Bücher der bedeutenden französischen Uhrmacher Lepaute und Berthoud in der deutschen Übersetzung. Er hat wohl nie eine Fremdsprache gelernt. Eine Weichenstellung für seine weitere Laufbahn ergab sich 1791, als ihm der Landvermesser Ignaz Ambrosius Ammann den Rat gab, sich neben der Uhrmacherei auch der Herstellung von astronomischen und mathematischen Instrumenten zu widmen. Wir wissen wenig über Liebherr's damalige Arbeiten. Im bereits erwähnten, sich drei Jahrzehnte später ergebenden Streit mit Reichenbach sollte jedoch die Anfertigung eines genauen »Räderschneidzeugs« im Jahr 1794, das er »durch Anbringung eines Zählers verbessert«, eine Rolle spielen. Es handelte sich dabei offensichtlich um das heute im Deutschen Museum inventarisierte Gerät, das Liebherr möglicherweise erst im Zusammenhang mit dem Streit mit der Signatur versehen hat. 1800 oder 1801 kam Liebherr in die noch kurfürstliche Residenzstadt München zu dem »bürgerlichen Klein- und Großuhrmacher« Johann Michael Henggeller, bemühte sich aber auch schon um das Niederlasungsrecht als Instrumentenmacher. Später sollte er außerdem die erste Gelbgießerkonzession in der Stadt erhalten. Zu dieser Zeit traf er auch mit dem bereits erwähnten Artilleriehauptmann Georg Reichenbach (1772–

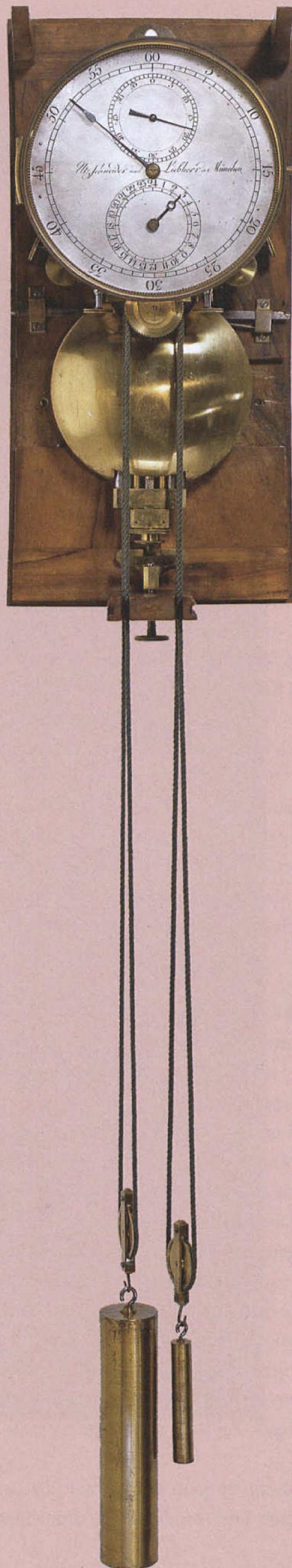


Bild links: Astronomische Reisependeluhr, signiert: »Utzschneider und Liebherr in München«. Für den Transport kann das Viertelsekundenpendel sehr fest arretiert und der Holzkasten mit einem Deckel geschlossen werden.

1826) zusammen, der nach einem qualifizierten Mechaniker suchte.

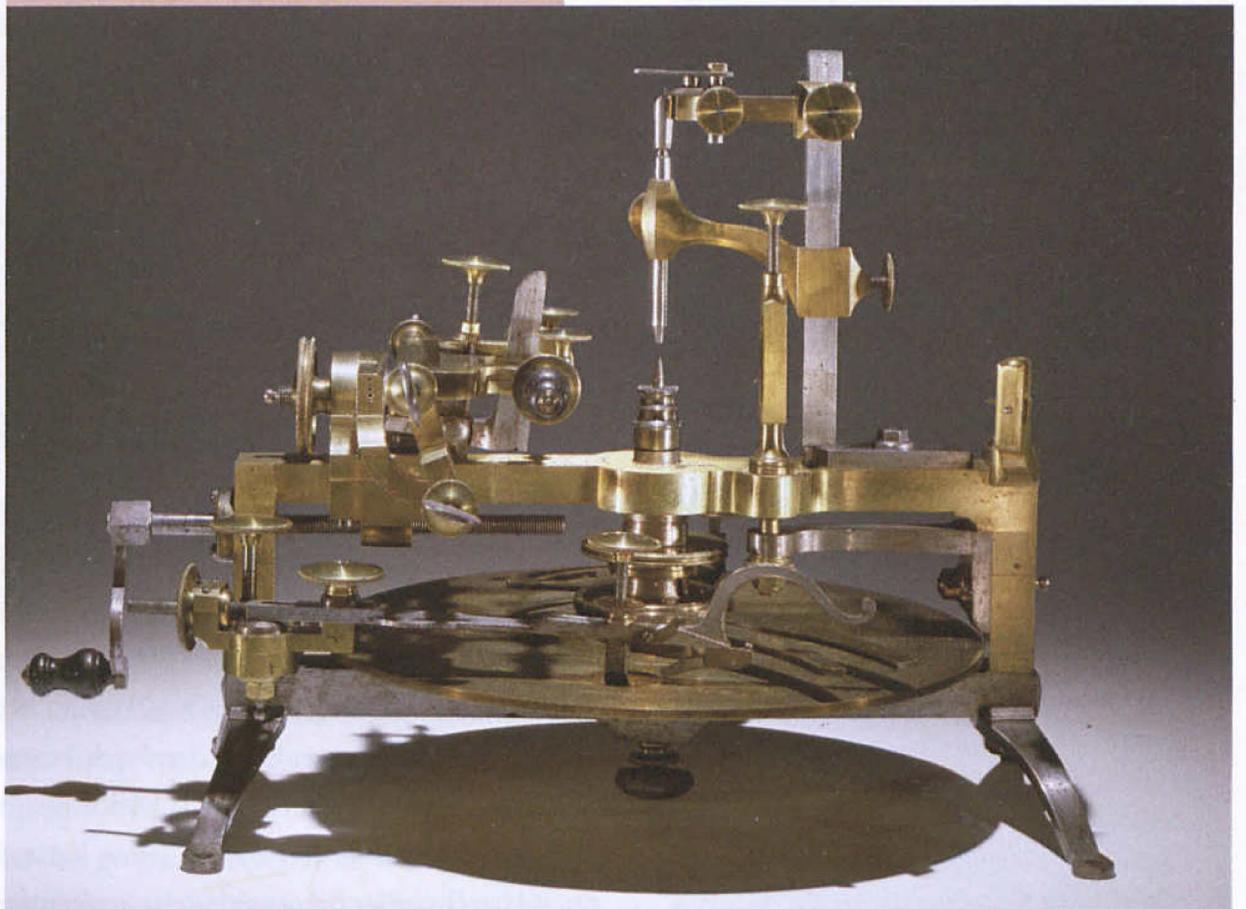
Der oft geschilderte Werdegang des fünf Jahre jüngeren Reichenbach steht in einem aufschlussreichen Kontrast zu jenem Liebherr's. 1772 im badischen Durlach geboren, war sein Vater, ein Mechaniker und Stückbohrmeister, als Leiter der Werkstätten des Zeughauses in Mannheim in pfalzbayrische Dienste getreten. Wie Liebherr's Vater bemühte auch er sich um die berufliche Qualifikation seines begabten Sohnes, wobei sich in Mannheim hervorragende Möglichkeiten boten. Der junge Reichenbach besuchte die Lateinschule und die Militärschule, wobei er gleichzeitig ausgiebig vom Vater dessen praktische Fertigkeiten als Mechaniker kennen lernte. Auch zum Hofastronomen Henry pflegte er den Kontakt und erkannte dabei früh, und sicherlich im Gegensatz zu Liebherr, die Bedeutung einer Qualifikation auf den Gebieten der wissenschaftlichen Mechanik und Mathematik. Der damalige Mannheimer Hof konnte sich als kulturelles Zentrum leicht mit München messen. Während Reichenbach zur Schule ging, hatte sich dort Mozart vom berühmten Hoforchester beeindrucken lassen und der junge Stuttgarter Militärarzt Schiller seine ersten Dramen aufgeführt.

REICHENBACH MACHT KARRIERE. Reichenbach's gelungene Anfertigung eines Spiegelsextanten war für den Hofastronomen Henry in Mannheim und auch für den Grafen Rumford in München Anlass, dem damaligen Kurfürsten Karl Theodor die Finanzierung eines zweijährigen Aufenthalts in England zu empfehlen. Man hoffte zu Recht, dass er von dort technisches Know-how nach Bayern bringen würde. So lernte er bei James Watt im englischen Soho und in einem schottischen Eisenwerk nicht nur die aufblühende Schwerindustrie kennen, sondern konnte auch die Herstellung der damals besten mathemati-

schen und astronomischen Instrumente studieren. Gleichzeitig lernte er Englisch und ließ sich in Mathematik unterrichten. Nach seiner Rückkehr suchte und fand er in dem Benediktiner und Astronomieprofessor Ulrich Schiegg (1752–1810) erneut einen herausragenden Lehrer. So qualifiziert und mit den entscheidenden Persönlichkeiten in München bekannt und von ihnen anerkannt, erhielt er als 28-Jähriger das Patent eines Hauptmanns bei der Artillerie. 1796 wurde er nach München versetzt, um in der Geschützbohrwerkstätte des Grafen Rumford aktiv zu werden.

GEMEINSAMES UNTERNEHMEN. Die Herausforderungen einer militärischen Karriere reichten ihm jedoch nicht aus, zumal er feststellte, dass in der Stadt kein Institut zur Anfertigung mathematisch-mechanischer Instrumente existierte. So setzte er sich das Ziel, in München eine Werkstatt zur Herstellung mathematischer Instrumente einzurichten, deren Qualität die der englischen übertrafen sollte. Als technisches Schlüsselproblem hatte er die hochgenaue Kreisteilung erkannt. Wie er später berichten sollte, fand er im Jahr 1800 die Lösung und die in den folgenden Jahren gebaute Kreisteilungsmaschine übertraf tatsächlich jene des berühmten Jesse Ramsden aus dem Jahr 1775. Reichenbachs Konzept wurde vom technischen zum technologiepolitischen Programm für die Stadt München und das 1806 vom Kurfürstentum zum Königreich umgewandelte Bayern. Umgesetzt wurde es in dem von Reichenbach mit Liebherr als Kompagnon 1802 gegründeten Unternehmen.

Der Handwerker Liebherr, der bei der Umsetzung des Programms ohne Zweifel eine wichtige, im Einzelnen jedoch noch zu erforschende Rolle spielte, war zum industriellen Teilhaber geworden. Der zwar jüngere, ihm jedoch in einigem überlegene Reichenbach hatte einen Offiziersrang, war mit vielen einflussreichen Persönlichkeiten an der Residenz bekannt und genoss deren Respekt. Von anderer Stelle waren kaum Aufträge zu erwarten. Ein Anstoß für Reichenbachs Initiative war aus der ganz großen Politik gekommen: Napoleon wünschte eine »astronomisch und topographisch richtige Karte« von Bayern



Mit dieser Räderschneidmaschine, die sich heute im Deutschen Museum befindet, begründete Liebherr seinen Anspruch auf die Erfindung der Reichenbach zugeschriebenen Kreisteilmethode.

Weiterführende Literatur

Walter Ackermann, Joseph Liebherr (1767–1840) – Mitbegründer der Münchener Präzisionsmechanik, in: Alte Uhren, 2.1984, S.9–27

Siegbert Eckel, Uhrzeit. Auf den Spuren der Allgäuer Uhrmacherfamilien Liebherr und Mahler, Immenstadt 2006

und schon im August 1800 war in Nymphenburg das »Bureau topographique militaire« gegründet worden. Die »astronomische« Richtigkeit der geforderten Karte nach französischen Maßstäben erforderte auch den Ausbau der Münchner akademischen Sternwarte, weshalb bei Reichenbach und Liebherr auch gleich anspruchsvolle neue Instrumente bestellt wurden. Für die von Napoleon gewünschte Anbindung der Vermessung des Bodens an den Himmel benötigte man auch die genauesten Uhren, ein Gebiet, auf dem sich Liebherr profilieren konnte.

Die anstehenden Aufträge veranlassten die beiden Mechaniker, 1804 zusammen mit Utzschneider eine neue, größere Werkstatt zu gründen. Die im Gesellschaftsvertrag detailliert notierte Aufteilung der Zuständigkeiten wurde bereits erwähnt. Über Utzschneider war lapidar festgelegt, dass er »für die nötigen Fonds« sorgen und »den kommerziellen Teil dieses Instituts« leiten sollte. Der neue Name des als »mathematisch und physikalisches Institut« bezeichneten Unternehmens lautete nun »Reichenbach, Utzschneider und Liebherr«: der Hauptmann zuerst, der Unternehmer und Staatsangestellte in der Mitte und der Handwerker zuletzt. Schon bald übernahm Reichenbach, freiwillig oder auch gedrängt oder verpflichtet, außerhalb des Unternehmens immer neue und umfangrei-

Mathematiker Carl Friedrich Gauß berichtete nach seinem Besuch 1816, dass Liebherr verspreche, »eine astronomische Pendeluhr in größter Vollkommenheit etwa 6 Monate nach der Bestellung zu liefern«, wobei er den Preis erstaunlich niedrig fand. Liebherr bot, wie es ein Autor formulierte, »so gut wie alles« an, »was für Astronomen und Geodäten interessant« war, darüber hinaus auch Maschinen aller Art, wie beispielsweise Spinn- und Kartätschmaschinen, »Waagen von allen Gattungen«, Uhrmacher-Maschinen, Guillochiermaschinen, Turm-Uhren aller Art. Auf der 1819 stattfindenden Münchner Gewerbeausstellung wurde Liebherr wegen der »Vortrefflichkeit seiner aus der mechanischen Werkstätte von Utzschneider, Liebherr und Werner hervorgehenden astronomischen, mathematischen und physikalischen Instrumente« mit einer Silbermedaille ausgezeichnet.

Der bayerische Alltag wurde damals von den Zehntausenden Gefallenen in den Kriegen, in denen Freund und Feind immer wieder wechselten, dem ständigen Schacher um die Landesteile unter Ausschluss der Bevölkerungen, aber auch einem bis in die Regierungskreise reichenden Lotterieskandal und einer schlimmen Hungerkrise bestimmt. 1817 wurde der mächtige Minister Montgelas gestürzt. Nachdem König Max Joseph mit einem bayerischen Heer Napoleon bei seinem katastrophalen Feldzug nach Moskau unterstützt hatte, hatte er noch rechtzeitig die Seite gewechselt und auf Seiten der Alliierten bei der Leipziger Völkerschlacht Napoleon mitbesiegt. Dass er noch 1815 gedroht hatte, erneut gegen Österreich zu marschieren, um Salzburg und das Innviertel für Bayern zu behalten, hinderte ihn nicht daran, ein Jahr später im altfeudalen Stil die Verbindungen nach Wien zu festigen, indem seine Tochter den nunmehrigen Kaiser von Österreich, Franz, heiratete.

GEHEIMER TRANSFER VON TECHNOLOGIE NACH WIEN. Es war auch der König, der mit einer seiner Maßnahmen zur Festigung der neuen Beziehung nach Wien den erwähnten Streit zwischen Reichenbach und Liebherr auslösen sollte. In Wien wollte der Kaiser das gerade gegründete polytechnische Institut, aus dem viel später die Technische Hochschule hervorgehen sollte, mit einer mechanischen Werkstätte ausstatten. Dort sollten geodätische und astronomische Instrumente nach dem aktuellen Stand der Technik für die Sternwarten und den Generalstab entstehen. Es wurde zum Politikum, ob der König in München seinen international anerkannten Fachmann beisteuern würde. Er tat es und schickte Reichenbach zur Beratung nach Wien. Auf

Anzeige



Geigenbau Fischer

**Experten für
Streichinstrumente
seit 1970**

Spiegelstraße 8
81241 München
Tel.: 089 884594

www.geigen-fischer.com

»Wunsch des Kaisers« folgten 1818 weitere Verhandlungen mit Reichenbach in München, »wegen Ankaufs von Teilungsapparaten, die zur Herstellung geometrischer und astronomischer Werkzeuge für die mechanische Werkstätte notwendig waren«. Eine anonym eingereichte Notiz über diesen heimlichen Technologietransfer veranlasste den Herausgeber der *Annalen der Physik und der Physikalischen Chemie* und international angesehenen Leipziger Professor, Ludwig Wilhelm Gilbert, zur Veröffentlichung. Transferiert worden war Know-how, über das der König frei verfügen zu können glaubte, das aber auch von dem hohen Beamten Reichenbach und dem Privatmann Liebherr, der davon lebte, beansprucht wurde. Der anonyme Schreiber, hinter dem Reichenbachs Erzrivale Joseph von Baader vermutet wurde, wusste allerdings, dass dieser Sachverhalt für die angestrebte öffentliche Auseinandersetzung nicht ausgereicht hätte. Deshalb hängt er die Mitteilung an, dass Reichenbach die **Kreisteilung** gar nicht selbst erfunden, sondern von Liebherr übernommen habe. Die vermeintliche Aufklärung wurde so zur Intrige. Herausgeber Gilbert merkte an, er könne die Richtigkeit der ganzen »Notiz« nicht verbürgen, sei aber aufgrund einer eigenen »glaubwürdigen Quelle« überzeugt, der Fachöffentlichkeit mitteilen zu müssen, dass Reichenbach »eine neue, unter seinen Augen nach dem Muster der seinigen gearbeitete Theil-Maschine nach Wien verpflanzt« habe. Gilbert forderte im Interesse seiner Leser sowohl Reichenbach als auch Liebherr auf, die in der Notiz formulierten Zweifel an der Erfindung durch Reichenbach in »einer Berichtigung« zu klären.

Liebherr reagierte mit einer kurzen Stellungnahme und stellte fest, dass die Reichenbach'sche Kreisteilmethode tatsächlich auf seiner Erfindung aus dem Jahr 1794 beruhe. Er warf Reichenbach vor, seine »Instrumenten-Werkstätte in das kaiserl. königl. polytechnische Institut zu Wien« verlegt zu haben, »wo er die Theilungs-Maschine und Theilungs-Methode als seine eigene Erfindung anzugeben und für sich allein zu verkaufen die Dreistigkeit hatte«. In einer langen Darlegung beschrieb daraufhin Reichenbach sein Verfahren und dessen Geschichte, worauf

Kreisteilung

Sowohl die Herstellung von Zahnrädern für Uhren als auch die von Skalen vieler Instrumente erfordert die gleichmäßige Teilung des Kreisumfangs. Während die Ganggenauigkeit von Uhren durch Verringerung der Abweichung von der idealen Teilung der Zahnräder nicht beliebig erhöht werden kann, kommen bei mechanisch-optischen astronomischen und geodätischen Instrumenten auch noch kleinste Abweichungen zur Geltung.

DR. HARTMUT PETZOLD leitet die Sammlungsbereiche »Mathematische Instrumente« und »Informatik« des Deutschen Museums.

Liebherr in einer weiteren Stellungnahme seine Sicht erneut bestätigte. Die als Fußnote gedruckte dringende Bitte Liebherr's an den Herausgeber, seinen Text »vollständig und ohne Veränderung« abzudrucken und »dem einfachen Bürger und Künstler, welcher nie einen höheren Stand oder Titel gesucht hat, dasselbe Recht widerfahren lassen wie dem von Stufe zu Stufe empor Gestiegenen«, lässt die Lage des Mechanikers ahnen. Utzschneider, der zweifellos einen guten und langjährigen Einblick in die technischen und auch die politischen Zusammenhänge hatte, sprach später von der Reichenbach-Liebherr'schen Teilmaschine.

Der mit Intrigen besser vertraute Reichenbach bemühte sich um Schonung des alten Kollegen: »Nur boshafte Einflüsterungen« hätten »Herrn Liebherr zu diesem Schritte verleiten« können. Die Polemik musste letztlich auf Kosten des Rufs von Liebherr gehen. Tatsächlich wurde das Unternehmen »Utzschneider, Liebherr und Werner« bald aufgelöst und Liebherr beschäftigte sich während der nächsten fünf Jahre in Kempten hauptsächlich mit der Schriftgießerei.

LIEBHERR WIRD PROFESSOR. Es war erneut Utzschneider, der ihn nach München zurückholte. Unter dessen Einfluss hatte der König 1827 in München die Errichtung einer »polytechnischen Zentralschule« angeordnet, die auf die Verbesserung der Qualifikation des Handwerks gerichtet war. Einer der dafür ernannten 13 Lehrer war Joseph Liebherr, der nun als Professor und in der Gehaltsliste an dritter Stelle stehend »für Mechanik, insbesondere für die Leitung der mechanischen Werkstätte« zuständig war. Es gab allerdings kaum Schüler für ihn, obwohl es der erklärte Zweck der Schule war, »in der höheren technischen Vor- und Ausbildung derjenigen Individuen« jene zu qualifizieren, die »sich den auf Mathematik, Physik, Mechanik und Naturkunde gegründeten Gewerben entweder als Selbstarbeiter oder als Aufseher und Werkmeister in Fabriken und Manufakturen zu widmen gedenken«. Liebherr verbesserte verschiedene Instrumente und Maschinen und fertigte Modelle an. Er starb 1840 in seinem Münchner Haus Altenheimer Eck Nr. 20. ■

Enthauptungsmaschinen, Nagelschuhe & Schnellkochtöpfe

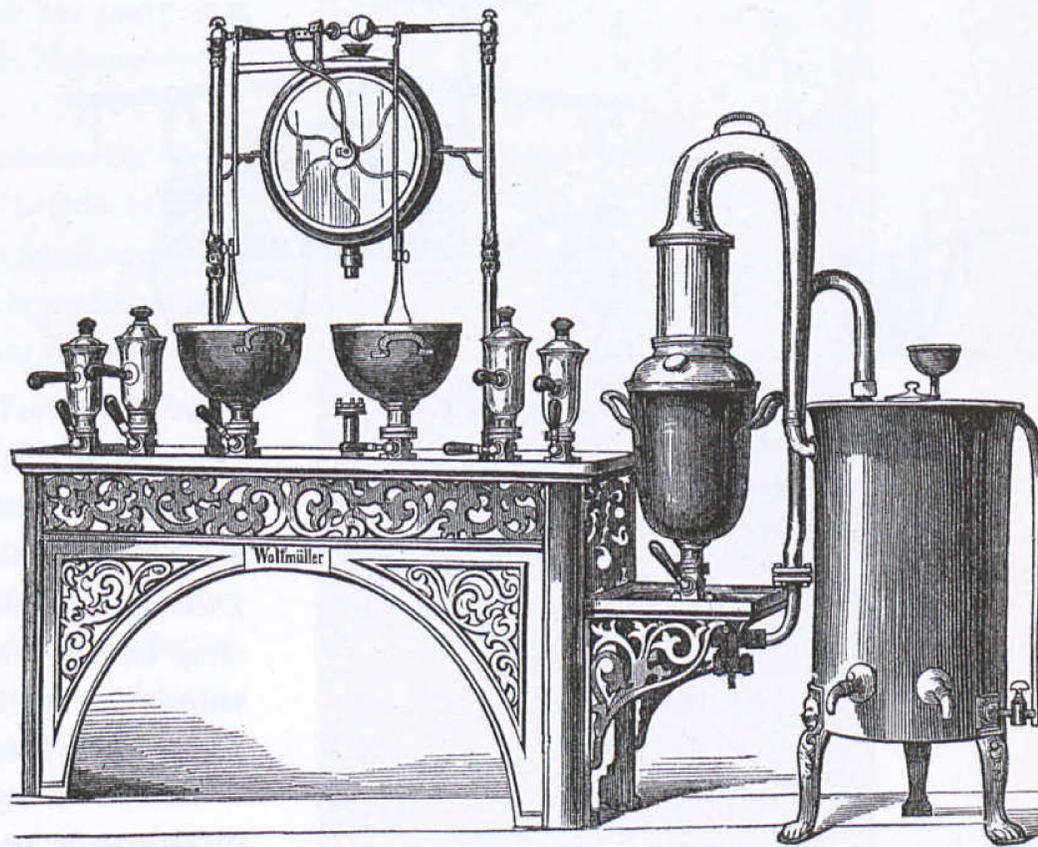
Der »Polytechnische Verein in Bayern« als Gutachter für das bayerische Handwerk

Von 1815 bis 1938 förderte der
»Polytechnische Verein in Bayern« die
Entwicklung des heimischen Hand-
werks und Gewerbes. **Von Wilhelm Füßl**

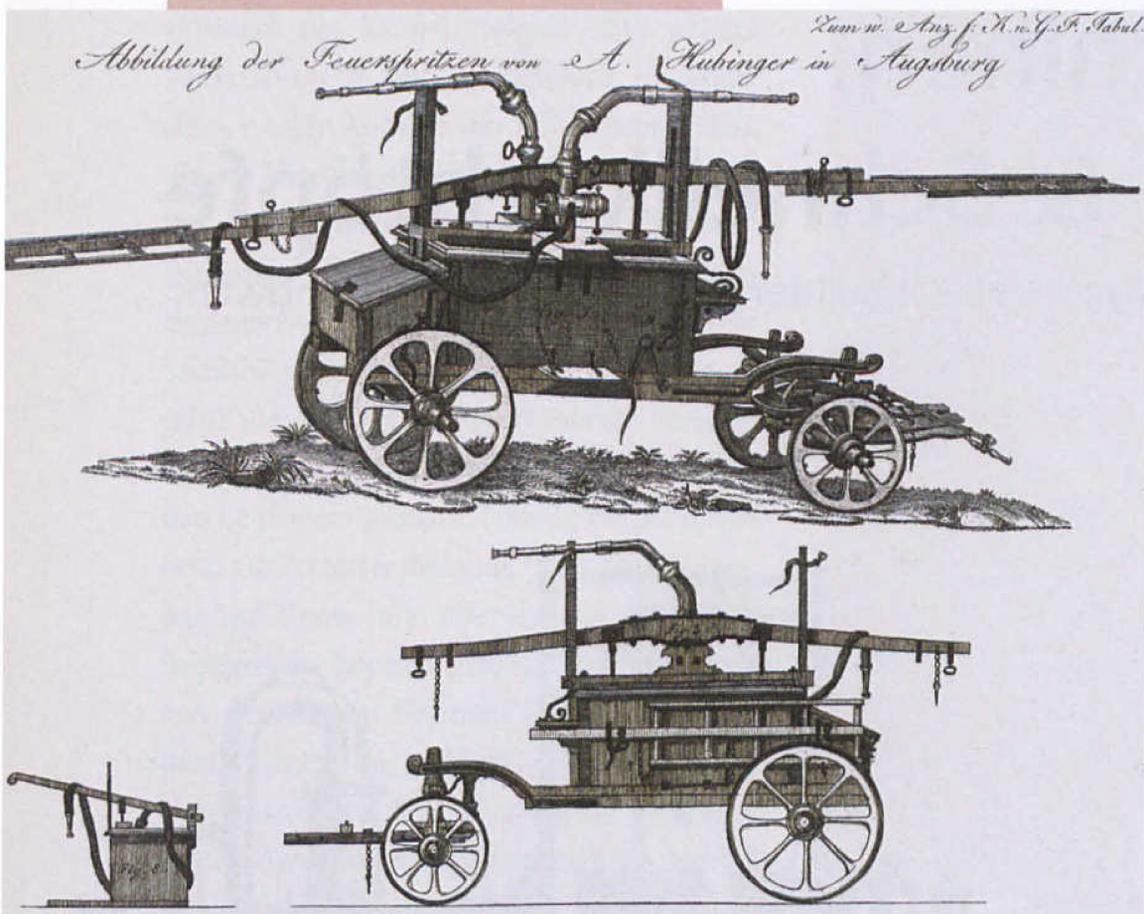
Vor rund 200 Jahren, am 15. Mai 1815, erschien zum ersten Mal der »Wöchentliche Anzeiger für Kunst- und Gewerb-Fleiß im Königreiche Baiern«. Herausgeber war die »Commissions-Niederlage für den inländischen Kunst- und Gewerbefleiß«, die der in München ansässige Kaufmann Georg Zeller in Privatinitiative begründet hatte. Das Datum gilt als die Geburtsstunde des »Polytechnischen Vereins in Bayern« (PTV), der von 1815 bis zu seiner Auflösung im Jahr 1938 eine wichtige Rolle für Handwerk, Gewerbe und Industrie in Bayern spielte. Das 22 Regalmeter umfassende Vereinsarchiv befindet sich im Archiv des Deutschen Museums.

Die Gründung des Vereins fiel in eine politisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich bewegte Zeit. Das Kurfürstentum Bayern hatte sich 1803 zum Flächenstaat entwickelt und war 1806 zum Königreich aufgestiegen. Seit 1799 hatte der mächtige »Superminister« (für Äußeres, Inneres und Finanzen), Maximilian Graf Montgelas, die Regierungszügel fest in der Hand und baute das Land auf allen Ebenen zum modernen Staat um. Andererseits hatte Bayern durch die napoleonischen Kriege Schulden in Höhe von rund 110 Millionen Gulden aufgehäuft, eine gigantische Summe, wenn man bedenkt, dass noch im Jahr 1825 rund 15 Prozent aller bayerischen Familien mit einem Jahreseinkommen von etwa 100 bis 150 Gulden auskommen mussten. Der Handel war infolge der jahrelangen französischen Kontinentalperre gegen England (siehe Beitrag Seite 50) und durch österreichische Grenzzölle schwer geschädigt. Das überwiegend agrarisch strukturierte Land lag zudem im internationalen Vergleich hinsichtlich seiner Industrialisierung weit zurück.

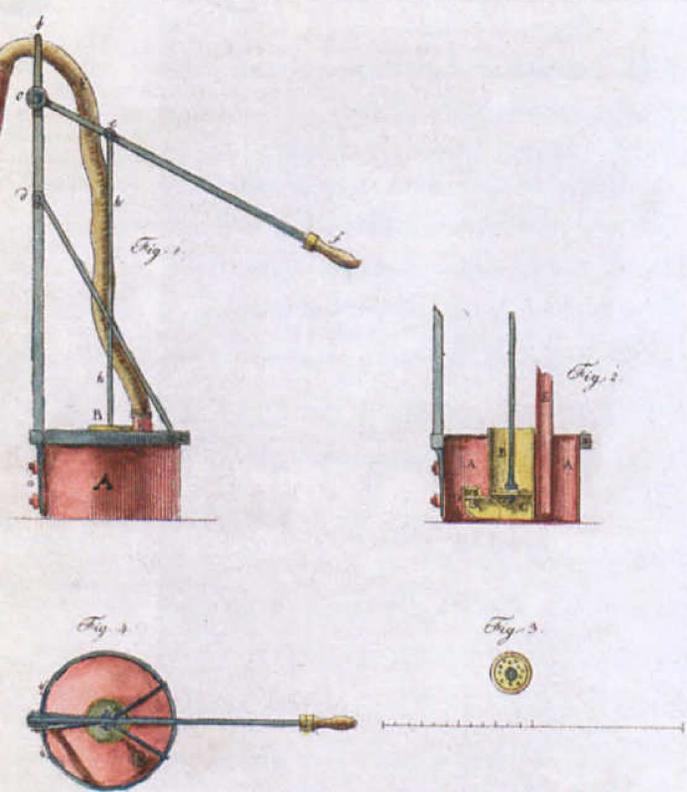
FÖRDERUNG VON AUSSTELLUNGEN UND MESSEN. Die Gründung des Polytechnischen Vereins (PTV) hatte laut Satzung »jede Förderung des vaterländischen Kunst- und Gewerbefleißes« zum Ziel, eine Aufgabe, die auch von offizieller Seite unterstützt wurde. Schon ein Jahr nach seinem ersten Zusammenschluss wurde er von dem bayerischen König Max I. Joseph genehmigt. Da sich neben Kaufleuten, Wissenschaftlern und Gewerbetreibenden auch zahlreiche Staatsbeamte dem Polytechnischen Verein anschlossen – im 19. Jahrhundert stammte rund die Hälfte der Mitglieder aus dem Staatsdienst – war eine enge Verbindung zur bayerischen Regierung und damit deren Unterstützung und Förderung gesichert. Zudem gehörten einige Vereinsmitglieder der Zweiten Kammer des bayerischen Landtags an und agierten dort bei Gesetzgebungsverfahren im Sinne des Vereins.



Alois Wolfmüllers pharmazeutische Hochdruckdampfmaschine. Der Münchner Fabrikant machte sich später durch seine Flugversuche und die von ihm konstruierten Motorrädern einen Namen. (Quelle: Kunst- und Gewerbeblatt 1860, S. 193/194)



Verbesserte Feuerspritze von Hubinger, 1817. (Quelle: Anzeiger für Kunst- und Gewerbefleiß im Königreich Bayern, 1817)



Kolorierte Zeichnung einer tragbaren Hauspumpe von Späth, 1815. (Quelle: Anzeiger für Kunst- und Gewerbefleiß im Königreich Baiern, 1815)

Sein Satzungsziel der Gewerbe- und Kunstförderung verfolgte der Polytechnische Verein auf verschiedenen Ebenen. Eine Idee war, neue Produkte in der von Zeller 1815 gegründeten »Commissions-Niederlage« auszustellen. In den ersten Jahren dominierten kunst- und kunstgewerbliche Gegenstände, wie Gemälde, Kupferstiche oder Lithografien, bald kamen aber auch feinmechanische und chirurgische Instrumente, Uhren oder Mikroskope hinzu. Auch kuriose Objekte, wie eine »magnetische Zauberuhr« oder eine Rätselmaschine, fanden Eingang in die Ausstellung.

Im erweiterten Rahmen betrieb der Polytechnische Verein die Produktschau durch die Förderung der zahlreichen bayerischen Gewerbe- und Industrieausstellungen und durch die Präsentation bayerischer Produkte bei nationalen und internationalen Messen. Besondere Bedeutung erlangte die erste deutsche »Internationale Elektrizitäts-Ausstellung« 1882 in München, die unter der Ägide des PTV organisiert wurde.

Das offizielle Organ des Vereins erschien seit 1815 regelmäßig unter wechselnden Namen (*Wöchentlicher Anzeiger, Kunst- und Gewerbe-Blatt, Bayerisches Industrie- und Gewerbe-Blatt*). Bis zur Einstellung

im Jahr 1938 wurden tausende von Artikeln veröffentlicht, beispielsweise interessante Beiträge zu Gewerbe und Industrie, die sich in ausländischen Zeitschriften fanden. Man berichtete über die neuesten gewerblichen und technischen Entwicklungen in der Optik, der Mechanik, im Brauereiwesen, in der Glas- und Porzellanproduktion oder der Landwirtschaft (hier häufig über die Zuckerrübenfabrikation) sowie im Berg- und Salinenwesen. Die Artikel griffen oft sehr früh neuartige Techniken auf: So informierten sie beispielsweise über die Wirkung von Licht auf salpetersaures Papier (1817) – lange vor den fotografischen Arbeiten von Louis Daguerre und Fox Talbot. Auch ein 1816 in Frankreich entwickeltes Hinterladergewehr wurde in der Zeitschrift besprochen.

BRAUKUNST UND BRANDSCHUTZ. Die Autoren waren hauptsächlich Vereinsmitglieder, darunter so berühmte Namen wie Joseph von Utzschneider, Joseph von Fraunhofer, Alois Senefelder, Joseph von Baader oder Carl August von Steinheil. Häufig beschrieben sie eigene Entwicklungen. Über die Aufnahme von Beiträgen entschied der Zentralausschuss des Vereins. Viele Gewerbetreibende und Ingenieure sandten Artikel ein, um ihre Konstruktionen bekannt zu machen. Besondere Bedeutung hatten das Brauereigewerbe und der gesamte Bereich der Feuersicherheit. Über ein Jahrhundert hinweg finden sich die unterschiedlichsten Abhandlungen zur Herstellung, zur Kühlung oder zum Transport von Bier und Aufsätze zu modernen Löschmethoden, z.B. über das Löschen von Bränden mit Pulver oder über neu konstruierte Feuerspritzen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verlagerte sich das Interesse des Vereins und seiner Zeitschrift hin zur technologischen Entwicklung im In- und Ausland. Die Initiative zur Gründung mehrerer Versuchsstationen ging vom PTV aus, zuerst 1877 bei der Schaffung einer »Heizversuchsstation«, 1885 – im Anschluss an die Elektrotechnische Ausstellung von 1882 – glückte die Errichtung einer »Elektrotechnischen Versuchsanstalt« und schließlich begründete der Verein 1888 eine »Kälteversuchsstation«. 1870 rief er den »Bayerischen Dampfkessel-Revisions-Verein«, Vorläufer des heutigen TÜV, ins Leben und im Jahr 1900 den »Bayerischen Revisionsverein für elektrische Anlagen«.

Ferdinand Kramer, Professor für Bayerische Geschichte an der Ludwig-Maximilians-Universität München, bezeichnet das Handwerk als einen »Seismograf für die Auswirkungen der großen Entwicklungen des 19. und 20. Jahrhunderts auf die Lebenswelten der Menschen« (in: *Ausstellungskatalog »Bayerns Weg in die Moderne. Bayerisches Handwerk 1806-2006«*). Folgt man dieser These, müssen sich in den Themen, die der Polytechnische Verein in seiner Geschichte behandelte, genau die Probleme, Innovationen und Wandlungen in der Produktion widerspiegeln, die das

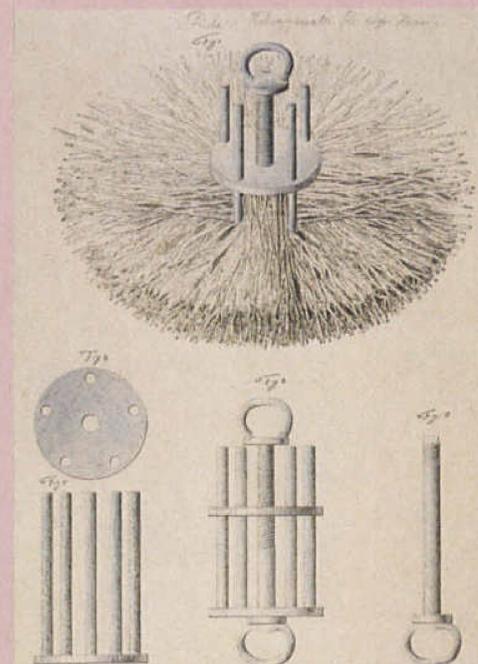
bayerische Handwerk in dieser Zeit beschäftigten. Der Blick in die »Ruhmeshalle des bayerischen Handwerks«, also auf die führenden bayerischen Pioniere wie Fraunhofer, Reichenbach, Ohm, Utzschneider, Liebherr und Steinheil, ist dabei kaum hilfreich, da diese Persönlichkeiten für das bayerische Handwerk wenig repräsentativ sind.

Schon bald nach seiner Gründung fungierte der Verein als Begutachtungs- und Auskunftsstelle. In dieser Rolle erstellte er im Auftrag staatlicher und kommunaler Behörden Expertisen, bewertete Privilegien und Patente und engagierte sich für den gewerblichen Rechtsschutz. Ebenso äußerte er sich zu Bitten um staatliche finanzielle Unterstützung für die Entwicklung neuartiger Produkte oder Maschinen. In zahlreichen Fällen wurde der Polytechnische Verein zu Stellungnahmen in allgemeinen Zoll- und Gewerbeangelegenheiten herangezogen. In dieser Funktion hatte er einen nicht unbeträchtlichen Einfluss. Die Gutachten des Vereins umfassten alle Gebiete des bayerischen Handwerks und der Industrie. Besondere Schwerpunkte waren Bau-, Berg- und Hüttenwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Verkehrswesen, grafisches Gewerbe, Nahrungsmittel- und Genussmittelgewerbe sowie Chemie-, Papier- und Textilindustrie.

Meistens beurteilte der PTV Einzelerfindungen, die dem Verein geschickt worden waren, oder er beschränkte sich auf die Ausstellung von Zeugnissen, um die Gewerbetreibende nachgesucht hatten. Diese Testate sollten den Antragstellern eine besondere Befähigung in dem von ihnen ausgeübten Beruf bestätigen. In der Regel handelte es sich dabei um Erwerbszweige, die nicht zu den traditionellen Ausbildungsberufen gehörten. Ein Beispiel dafür sind die seit etwa 1850 neu aufkommenden fotografischen Ateliers, deren Inhaber aus anderen Gewerben stammten. Der später berühmte Münchner Fotograf Alois Löcherer (1815–1862) gab seinen eigentlichen Beruf als Apotheker auf, um sich mit Fotografieren seinen Lebensunterhalt zu verdienen. Dazu beantragte er beim Polytechnischen Verein 1847 ein Zeugnis über seine Fähigkeiten. Von solchen Bescheinigungen hing das wirtschaftliche Wohl und Wehe des Antragstellers ab. Für seine Gutachten setzte der Zentralausschuss einen oder mehrere Sachverständige ein. In der Regel stammten sie aus dem Kreis der Vereinsmitglieder, die ihre Aufgabe als Gutachter sehr ernst nahmen. Als im Jahr 1829 beispielsweise der Färbermeister Andreas Zahn um die Begutachtung seines Farbtons »Apfelgrün« bat, beurteilte die Kommission zunächst die Optik als »ziemlich hübsch«. Die Farbechtheit wurde dann in kochendem und kaltem Wasser geprüft, Veränderungen durch Essigessenzen und Säuren getestet und die chemische Zusammensetzung untersucht. Sogar ein Verbrennungsversuch wurde vorgenommen. Das Ergebnis war schließlich eine mangelhafte Farbechtheit.

GERINGE INNOVATIONSKRAFT DES HANDWERKS. Selbst Gegenstände und Eingaben, die offensichtlich keine Neuerungen waren, wurden von einer eigens eingesetzten Kommission genauestens untersucht. Die häufig kritischen Beurteilungen werfen ein Licht auf die geringe Innovationsfähigkeit des Handwerks in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Mangelnde Bildung der Gewerbetreibenden, ihre fehlende Aufgeschlossenheit, technisches Unverständnis und veraltete Strukturen verhinderten notwendige Veränderungen. So klagte 1823 ein Kaufmann über die bayerischen Woll- und Tuchfärber, diese würden nach Rezepten arbeiten, »die sie vom Groß- und Urgroßvater ererbt haben«.

Viele Eingaben an den Polytechnischen Verein waren aus diesem Grund bedeutungslos oder unsinnig. In einigen Fällen wurden den Antragstellern schlichtweg Plagiate nachgewiesen, wie im Fall des Regensburger Zeugschmieds Johann Georg Winter. Seiner Rettungsmaschine bei Feuergefahr sprachen die Sachverständigen jeden Neuheitswert ab, nicht zuletzt, da im selben Jahr (1828) bereits in der amerikanischen Zeitschrift *The mechanics' Magazine* eine ähnliche Vorrichtung mit gleichem Arbeitsprinzip veröffentlicht worden war. Ein anderes Gutachten stellte die von dem Nürnberger Mechaniker Andreas Leinberger angekündigte »Dampf-Luftschiffahrts-Maschine« in Frage. Verantwortlicher Gutachter war in diesem Fall Carl August von Steinheil, dessen kompromisslose und messerscharfe Expertisen mit Vergnügen zu lesen sind. Steinheil äußerte spitz, der Antragsteller hätte die Unmöglichkeit seines Vorhabens durch ein einfaches Modell selbst erkennen können, da der Ballon aufgrund seines hohen Gewichts nie vom Boden abheben werde.



Vorrichtung des Hersbrucker Kaminkehrers Fischer zur Reinigung von Schornsteinen, 1842.

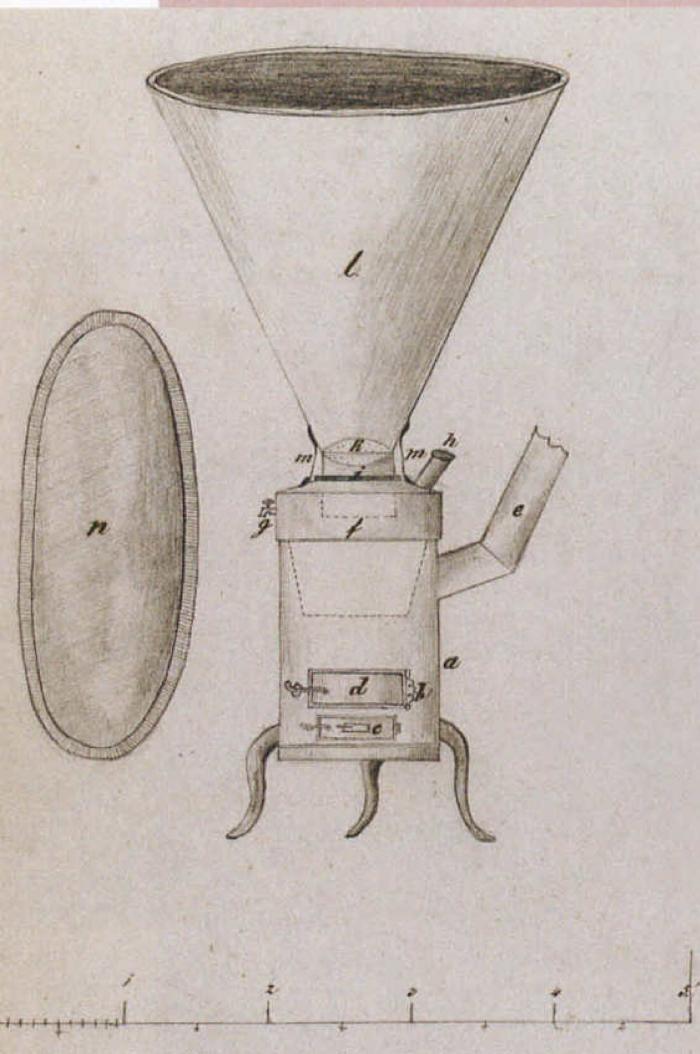
(Quelle: Deutsches Museum, Archiv, PTV 209)

Weiterführende Literatur

Annemarie Hillenkamp (Bearb.), Der Polytechnische Verein in Bayern 1815-1945. Ein Katalog seines Archivs. München 1968

Herbert Pfisterer, Der Polytechnische Verein und sein Wirken im vorindustriellen Bayern (1815–1830). München 1973

Donald E. Thomas, Nazi »Coordination« of Technology: The Case of The Bavarian Polytechnical Society. In: *Technology & Culture* 31, 1990, S. 251-264



Desinfektionsapparat des Spitalverwalters Spahn in Fürth, 1855.
(Quelle: Deutsches Museum, Archiv, PTV 174)

DR. WILHELM FÜBL ist Historiker und leitet das Archiv des Deutschen Museums. Im Jahr 2005 veröffentlichte er eine Biografie zu Oskar von Miller.

Die Fülle der Eingaben demonstriert die Vielfältigkeit der Bedürfnisse im täglichen Arbeitsleben. So schlug der Kreisbauinspektor Gottfried A. Meisner 1817 eine »Ökonomische Kochmaschine« vor. Gemeint war eine besondere Art von Kochgeschirr, mit dem Kaffee geröstet, verschiedene Mehlspeisen angefertigt und ein Stück Kalbfleisch (bis zu sieben Pfund!) gebraten werden könne. Auch wenn man im vorliegenden Fall schmunzeln mag – die Meisner'sche Anregung bedeutete eine erhebliche Energieersparnis, da beim Kochvorgang weniger Hitze verloren ging und die Speisen schneller zubereitet wurden. Dies erkannte auch die Gutachterkommission, die Meisners Kochmaschine aus diesem Grund wohlwollend beurteilte. Einen weiteren Vorteil sah man darin, dass sie von jedem halbwegs geschickten Schlosser angefertigt werden könne, da sie einfach konstruiert war, wodurch eine größere Verbreitung gewährleistet war.

Eine andere praktische Verbesserung stammte von dem Spitalverwalter Spahn aus Fürth, der 1855 einen Desinfektionsapparat zur Reinigung von Bettfedern und Rosshaaren entwickelt hatte. Dieser bestand aus einem auf einen Ofen aufgesetzten Trichter, an dem unten ein Sieb angebracht war. Das kochende Wasser stieg als Dampf durch das Sieb in den Trichter mit den eingefüllten Federn. Zwischendurch wurden die Federn immer wieder umgerührt, bis sie heiß geworden und durch den Dampf gereinigt waren.

Inwieweit alle vom Polytechnischen Verein begutachteten Projekte wirklich sinnvoll waren, mag dahin gestellt bleiben. So ersann der Münchner Hoftheater-Maschinist Ferdinand Schütz 1854 eine »Enthauptungsmaschine«. Die Gutachterkommission prüfte das Modell und verglich es mit den bekannten Guillotinen. Der Neuentwicklung sprach sie etliche Vorteile zu. So würden die »lang andauernden und für den Verbrecher qualvollen Präliminarien« – das Aufbinden auf das Brett, die Fixierung des Delinquenten – gut gelöst. Der gesamte Vorgang der Enthauptung werde auf zwei Sekunden verkürzt, da das Köpfen durch zwei sich scherenförmig kreuzende Messer erfolge.

HEIMISCHES GEWERBE PROTEGIERT. Welchen unmittelbaren Einfluss die Gutachten und die Artikel im Kunst- und Gewerbeblatt letztlich hatten, bleibt unklar. Die Verbreitung der Zeitschrift beschränkte sich im Wesentlichen auf die bayerischen Städte. Und auch hier erreichte sie wahrscheinlich nicht die breite Schicht der Gewerbetreibenden, die sie zum Einsatz neuer Verfahren und Techniken animieren wollte. Seine größte Wirksamkeit entfaltete der Verein im ersten und letzten Drittel des 19. Jahrhunderts. Anfangs agierte er noch stark protektionistisch, erst zwischen 1870 und 1900 entwickelte er sich zu einem Motor der industriellen Förderung.

Bis zur Gründung des Deutschen Zollvereins 1833 propagierte der PTV nahezu ausschließlich eine bayerische Gewerbepolitik. Laut Satzung von 1815 ging es dem Verein ja auch um »jede Förderung des vaterländischen Kunst- und Gewerbeleißes«. Zu dieser Zeit sprach man sich deshalb auch dezidiert für den Schutz des eigenen Gewerbes gegenüber ausländischen Produkten aus. Die Haltung des PTV deckte sich bis 1833 weitgehend mit der der bayerischen Regierung, die sich 1815 gegen die von Karl Freiherr vom Stein vorgeschlagene Zolleinheit im Deutschen Bund ausgesprochen hatte. Dazu zwei Beispiele: Haar- und Drahtsiebe, die der Siebmacher Anton Huber aus Deggendorf 1828 konstruiert hatte, bewertete man als positive Entwicklung, obwohl sich diese kaum von Konkurrenzprodukten unterschieden. Die Produkte Hubers würden das heimische Gewerbe in Süddeutschland stärken und seien geeignet die von österreichischen Händlern angebotenen Siebe vom Markt zu verdrängen. Ähnlich bewertete der zuständige Referent Joseph von Baader Violinsaiten, die der Fabrikant Johann Adam Buchinger aus Gunzenhausen seit 1826 produzierte: Ihre Qualität würde durchaus den ausländischen entsprechen. Zwar ersetzten sie nicht die hochwertigen Saiten für Konzert-Instrumente, könnten aber den »gewöhnlichen« Gebrauch im Orchester und Kirchendienst gut abdecken.

Nach dem Zollvereinsvertrag zwischen Bayern und Württemberg im Jahr 1828 und mit der Gründung des Deutschen Zollvereins 1833 wurde diese Bevorzugung bayerischer Produkte seltener. Ganz verschwand sie nie: Noch 1859 bescheinigte man den Drahtsaiten des Nürnberger Fabrikanten Moritz Pöhlmann eine größere Elastizität als vergleichbaren Saiten eines »Herrn Miller aus Wien«. ■



VISUBA – Berufsausbildung zum Anfassen, ein Forschungsprojekt

Der Kampf ums tägliche Brot

Von Jürgen Teichmann

Wer kennt schon die ursprüngliche Bedeutung von Begriffen wie Buhmann oder Magister pomi? Es sind Bezeichnungen aus einem Bereich, der unser Leben auch heute noch zum großen Teil prägt: der Kampf ums »tägliche Brot«, die Welt der Berufe. Doch stammen sie aus einer vergessenen, uns fremden Epoche. Buhmann hieß ein kleiner Bauer im frühen Mittelalter, magister pomi war ein Fachmann für Obstbau aus der Zeit Karls des Großen.

Wie waren und sind Berufe definiert? Wie erlangten die Menschen die zur Berufsausübung nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten, das heißt modern, ihre Schlüsselqualifikationen und Fachkompetenzen? Dies sind einige der Fragen, die im Rahmen des Modellversuchs »Visualisierung von Entstehung und Entwicklung der Berufsausbildung in Deutschland« (VISUBA) aufgegriffen und beantwortet wurden. Der Modellversuch wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus von Ende 1999 bis Ende 2004 gefördert. Träger waren das Institut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), das Deutsche Museum München und die Landeshauptstadt München.

Manche Probleme in der aktuellen Berufsausbildung lassen sich nur aus der historischen Perspektive erklären. Die Wurzel der gegliederten Berufslaufbahn in Lehrling, Geselle und Meister liegt beispielsweise im Hochmittelalter, der Zeit der Gilden und

Zünfte. Im Deutschland des 20. Jahrhunderts entwickelte sich das duale System – trotz aller Diskussionen in jüngster Zeit nach wie vor Aushängeschild der Berufsausbildung – aus dem Zweigespann Fortbildungsschule und Betriebslehre des 19. Jahrhunderts. Gerade die Entwicklungsgeschichte der Fortbildungsschule zeigt eine wichtige Konstante in der Berufswelt: Berufe und Berufsausbildung entwickeln sich nicht unabhängig von der Gesellschaft, sondern sind in den soziokulturellen Kontext eingebettet und spiegeln die jeweilige Ausprägung des Gesellschaftssystems, die Entwicklungen in Wirtschaft und Technik wider. VISUBA sollte diese Entwicklungen nicht nur wissenschaftlich untersuchen, sondern als Ausstellung einem breiten Publikum zugänglich machen. Als Pilotprojekt konnte 2004 die kleine Ausstellung »Köter, Magister

pomi, Landwirt« eröffnet werden, die immer noch im Deutschen Museum gezeigt wird. Die geplante umfangreichere Ausstellung musste wegen finanzieller Schwierigkeiten zurückgestellt werden. Teile daraus werden möglicherweise in Dortmund und Magdeburg realisiert. ■■

Während des Projekts wurde reichhaltiges Material entwickelt, das in mehreren Textbänden und diversen Fachartikeln dokumentiert ist. Bezug über: Alfred Hintermaier Druck; Nailastraße 5, 81737 München, Telefon: (089) 62 42 97 0

Internet: www.hintermaier-druck.de

(Unter Verwendung des Artikels »Köter, Meier und Magister Pomi« von J. Bux, M.-L. Kraus, B. Küster aus ISB-News, Juni 2002, S. 2-3.)

Anzeige

Seit 1892 Über 110 Jahre

Ihr Münchner Fachgeschäft für Volksmusik – Musikinstrumente Musikalien

Musikhaus

Josef Rauscher

Eigene Meisterwerkstätte für Holzblasinstrumente

Große Auswahl an Zither- und Volksmusiknoten und modernen Songbüchern



Musikverlag Otto Rauscher, vorher Hans Dondl · Tal 36 · 80331 München · Tel. 089/ 22 78 95

Das Bauen mit Beton um 1900

Menschen und Maschinen

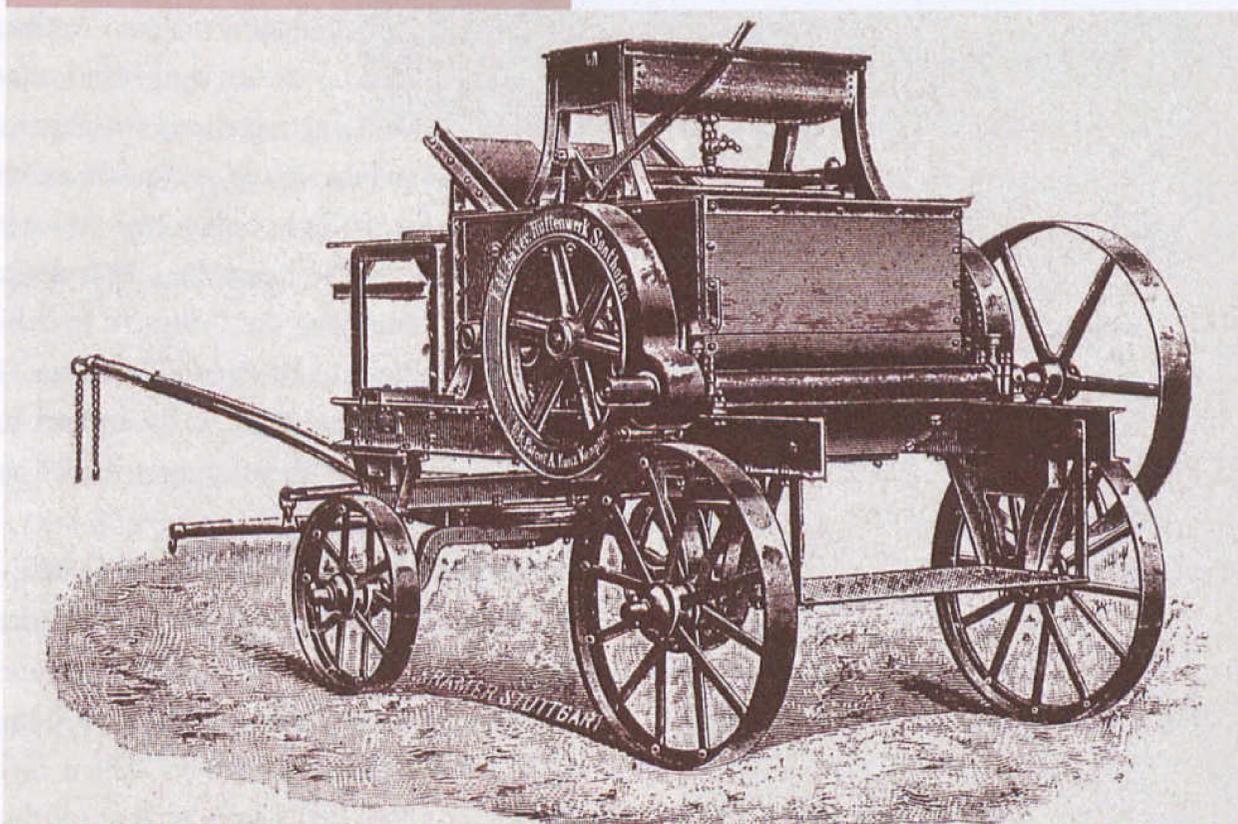


Bereits in der Antike nutzten Architekten Beton. Das Pantheon in Rom und Teile der Kölner Stadtmauer sind aus diesem Baustoff. In seiner Sonderausstellung zeigt das Deutsche Museum historische Gerätschaften, mit denen Beton hergestellt oder weiterverarbeitet wurde. Von Dirk Bühler

Mit Beton wird gebaut, seit römische Baumeister der Antike die enorme Belastbarkeit und Haltbarkeit eines Gemischs aus Sand, Kies, Wasser und neben Kalk vor allem hydraulischen, das heißt durch Aufnahme von Wasser erhärtenden Bindemitteln – wie etwa Puzzolanerde oder Trass, gemischt mit Ziegelmehl – für ihre Bauwerke entdeckten. So entstanden schon in der Antike Bauwerke aus diesem, dem modernen Beton sehr ähnlichen Gemisch, wie etwa die Kuppel des Pantheons in Rom, Teile der Stadtmauer von Köln, aber auch Staudämme wie der Alcantarilla-Damm bei Toledo in Spanien. Der heute von Archäologen »opus caementitium« genannte Baustoff eignete sich wegen seiner Wasserbeständigkeit aber auch ausgezeichnet für reine Zweckbauten wie Wasser- und Abwasserleitungen und konnte sogar beim Bau von Hafenanlagen eingesetzt werden. Auch während des Mittelalters wurde, allerdings in wesentlich geringeren Mengen als in der Antike, ein betonähnliches, wegen diesen besonderen Eigenschaften begehrtes Gemisch für Wasserbauten verwendet. John Smeaton (1724–1792) benutzte 1759 beim Bau des ersten anerkannten Betonbauwerks der Neuzeit, dem Eddystone Leuchtturm bei Plymouth noch Puzzolanerde, das natürliche hydraulische Bindemittel aus Pozzuoli bei Neapel, eine Asche vulkanischen Ursprungs.

INDUSTRIELLE FERTIGUNG. Der Erfolg des von Smeaton erstmals ingenieurwissenschaftlich erforschten Baustoffs rief in der Folge Ingenieure und Unternehmer auf den Plan, die dem Mangel an natürlichen Vorkommen dieses wunderbaren Bindemittels durch eine künstliche, industrielle Herstellung abhelfen wollten. Im Jahre 1796 entwickelte James Parker (Lebensdaten unbekannt) ein erstes Verfahren für die Herstellung des so genannten Romanzements und John Aspdin (1779–1855) ließ sich 1824 ein Verfahren zur industriellen Herstellung seines Zements, nach dem in London sehr geschätzten Stein »Portlandzement« benannt, patentieren. Damit sollte schließlich der Siegeszug des Betons beginnen, der am

Bild linke Seite: So sah die Baustelle der eingerüsteten Illerbrücke in Kempten am 14.09.1904 aus. Man sieht deutlich den von der Dampfmaschine verursachten Qualm über dem Bauplatz aufsteigen.



Diese Stampfbetonmaschine der Firma Kunz wurde in der Zeitschrift *Zement und Beton* vom Februar 1903 vorgestellt und war wahrscheinlich beim Bau der Illerbrücken im Einsatz.

Ende des 19. Jahrhunderts zum ernsthaften Konkurrenten des ebenfalls noch recht »jungen« Baustoffs Stahl wurde.

BETON UND DAS DEUTSCHE MUSEUM.

Nun hat ja gerade das Deutsche Museum seit der Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert eine ganz besondere Nähe zum Bauen mit Beton. Der Sammlungsbau ist einer der ersten großen Hochbauten aus diesem Baustoff in München. Unter diesen Voraussetzungen ist es denn auch nicht weiter erstaunlich, dass seit den ersten Jahren des Museums besonders spannende und wertvolle Objekte zum Thema »Beton« gesammelt wurden, die heute, wenn auch nur exemplarisch, in den Ausstellungen zu sehen sind. Besonders stolz sind wir auf das Modell von einem der ersten Betonmischer

und des ersten Gebäudes aus Stahlbeton in Deutschland. Beide Objekte werden nur gelegentlich ausgestellt. Sie sind derzeit in der Ausstellung »Bayerns Weg in die Moderne« zu bewundern.

Das Modell des Betonmischers geht auf ein Patent für den Kemptener Bauunternehmer Alfred Kunz aus dem Jahre 1893 zurück. Es zeigt einen der ersten so genannten Sonthofener Mischer, wie er für lange Jahre in Deutschland bekannt bleiben sollte. Das andere Exponat ist – oberflächlich betrachtet – nicht mehr als eine etwas urig geratene Hundehütte, die ihre Bedeutung erst bei genauerer Betrachtung preisgibt.



Als erstes Bauwerk aus Stahlbeton in Deutschland gilt diese Hundehütte aus dem Jahre 1884, die im Deutschen Museum aufbewahrt und derzeit in einer Sonderausstellung gezeigt wird.

Der Bauunternehmer Conrad Freytag (1846–1921) ließ sie nämlich 1884 als Versuchsstück bauen, nachdem er kurz zuvor die Patentrechte für eisenbewehrten Beton von Joseph Monier (1823–1906) erworben hatte und diese wegweisende Kombination an einem konkreten Gebäude ausprobieren wollte. Die Familie stiftete dieses kleine Bauwerk 1933 dem Museum für eine geplante Betonausstellung, die aber erst Jahre später durchgeführt werden sollte (Bild links). Also Grund genug, die Geschichte und das Umfeld dieser beiden Objekte auch unter dem Aspekt des Handwerks etwas genauer zu betrachten.

Die wichtigste Frage bei der Vorbereitung und Herstellung von Beton war schon immer die Frage nach der richtigen Mischung. Außerdem ist natürlich auch die Prüfung des Zements und des fertigen Betons auf seine Festigkeit und andere Materialeigenschaften ein zentrales Anliegen der Ingenieure. Alle theoretischen Schriften, beginnend mit den »Zehn Büchern« des Römers Vitruv bis hin zu modernen Fachbüchern wie den seit 1905 jährlich erscheinenden und immer umfangreicher werdenden »Betonkalendern« setzen sich wieder und wieder mit diesen grundlegenden und schwierigen Themen auseinander. Doch was ist uns denn über den eigentlichen Vorgang des Betonierens überliefert?

In der römischen Antike wurde »Beton« wohl meist mit Schaufeln in großen Wannen von Hand angemischt, in Eimern oder Beuteln zur Einbaustelle getragen und zwischen zwei Schalen aus Mauerwerk geschüttet, mit denen er

sich zu einer stabilen Wand verband. Lateinische Bezeichnungen wie »opus quadratum«, »opus reticulatum« oder »opus testaceum« beziehen sich neben der technischen Ausführung des Mauerwerks auch auf die Baustoffe und Gestaltungsmöglichkeiten für die sichtbaren Oberflächen. Nach dem Einbringen des Gemischs in Schichten musste der »Beton« – ebenfalls von Hand – durch Stampfen mit schweren Stößeln verdichtet werden, wie wir durch ein Relief auf der Trajans-Säule in Rom wissen. Die Baumeister des Mittelalters haben diese Herstellungstechnik von Mörtel unverändert übernommen, jedoch andere, lokal vorhandene Baustoffe verwendet.

INDUSTRIELLE BETONHERSTELLUNG. Doch seit auch die Zementherstellung Mitte des 19. Jahrhunderts immer stärker vom Sog der Industrialisierung ergriffen wurde, nahm mit dem Angebot an verbaubarem Zement auch die Menge an Beton, der schnell anzufertigen und zu verarbeiten war, derart zu, dass die Arbeit immer seltener nur von Hand bewältigt werden konnte. Neu entwickelte Maschinen sollten nicht nur schneller und leistungsfähiger sein als der Mensch, sondern den Beton auch ausreichend gleichmäßig mischen. Vor allem Bauunternehmer fertigten daher sehr früh Geräte an, die das Arbeiten mit Beton erleichterten. Die Palette der möglichen Einsatzgebiete wurde auf diese Weise ständig breiter und die Anwendungen am Bau sollten beileibe nicht die einzigen bleiben, die expandierten: auch aus anderen Branchen kamen Verwendungsvorschläge für den neuen Baustoff, wie etwa jener aus dem Jahre 1905, der für »eine neue Bestattungsweise« in zeitgemäßen Betonsärgen warb.

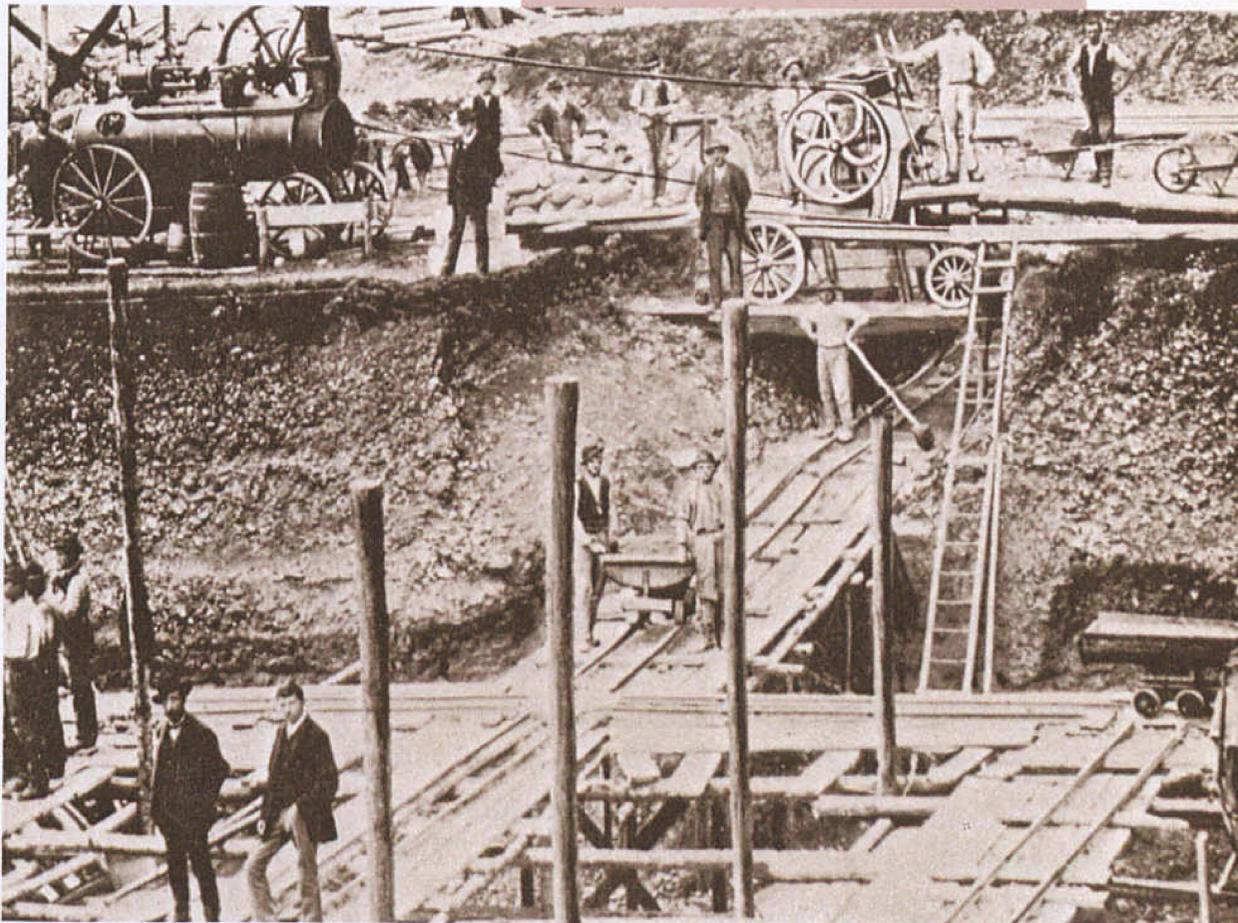
Alfred Kunz I. (1852–1900) – um beim Beispiel des Herstellers unseres Betonmischers zu bleiben – hatte 1882 den Firmensitz seines Baugeschäftes aus dem schweizerischen Rapperswil nach Kempten verlegt. Weil die Firma schon weit reichende Erfahrungen beim Wasser-, Tunnel- und Brückenbau gesammelt hatte, entwickelte sich das Unternehmen sehr schnell zu einer der wichtigsten Baufirmen zunächst nur im Allgäu, später in ganz Bayern. Schließlich sollte vor allem auch Oskar von Miller eng mit Alfred Kunz II. (1881–1944) zusammenarbeiten. An den vielen Brückenbauten der Firma Kunz, die zwischen 1882 und 1914 entstanden, lässt sich der schrittweise Übergang vom Bauen mit Stein zum Bauen mit Beton eindrucksvoll nachvollziehen: Nachdem die Firma zunächst bereits viele reine Steinbrücken in der Schweiz und im Allgäu erbaut hatte, waren etwa bei der 1894–1895 erbauten Wertachbrücke bei Nesselwang bloß

noch die Gewölbe aus Bruchsteinmauerwerk. Die Fundamente, Pfeiler und Widerlager wurden bereits aus Beton hergestellt. In dem Maße, in dem das Vertrauen in den neuen Baustoff wuchs, wurden auch nach und nach die Gewölbbögen aus Beton gefertigt, wie etwa 1902–1904 bei den Illerbrücken in Kempten. Schon früh entwickelte die Firma Kunz daher auch Geräte, die die harte Arbeit erleichterten. Die Sand- und Kieswaschmaschine aus dem Hause Kunz von 1894 war zum Beispiel eines der Nebenprodukte bei der Entwicklung der Betonmischer.

DAS MISCHEN. Betonmischer, so der Betonkalender von 1906, waren zu diesem Zeitpunkt wohl erst seit ungefähr zehn Jahren auf dem deutschen Markt im Handel, obwohl auch vor 1896 schon Patentrechte vergeben und Einzelstücke gebaut worden waren. Bei der Einführung dieser technischen Neuerung wurden vor allem in den ersten Jahren nach 1906 Mischer in enormer Vielfalt angeboten, bis sich die Verwendung des heute üblichen Trommelmischers als die konkurrenzfähigste Maschine erwies. Man unterschied damals zwischen Maschinen, die das Mischgut durch rollende oder durch knetende Bewegungen verarbeiteten, sowie zwischen Chargenmischern, also Maschinen mit absatzweisem und anderen mit ununterbrochenem Betrieb. Freifallmischer, hohe, rechteckige Gehäuse, in denen die Baustoffe von Ansatz zu Absatz fallen und sich dabei durchmischen, kamen in diesem Spektrum mit nur geringem Energieeinsatz aus und galten schon damals als Zwischenlösung beim Übergang vom handwerklichen zum maschinellen Betrieb.

Die Verarbeitungskapazität dieser oft noch von Hand betriebenen Maschinen betrug zwischen 7 und 40 m³ pro Stunde. Der Mischer der Firma Alfred Kunz & Co. aus Kempten etwa war, ähnlich dem, der in der *Zement und Beton* vom Februar 1903 unter anderen vorgestellt wurde, ein Knetmischer. Er war das neueste Modell der Firma und durchaus in der Lage, Beton in den auf einer Großbaustelle erforderlichen Mengen herzustellen. Es handelte sich um eine fahrbare Maschine, die in einer oben offenen Trommel in der »sich zwei nebeneinander liegende, mit Rührarmen versehene Wellen in entgegen gesetzter Richtung drehen«, das Mischgut knetete. Die Entleerung der Trommel erfolgte durch eine untenliegende Klappe, die durch ein Hebelwerk geöffnet werden konnte.

ZEICHEN DES FORTSCHRITTS. Alfred Kunz erhielt bereits am 8. Juni 1887 erstmals das Patent mit der Nr. 42407 für eine »Maschine zur Bereitung von Stampfbeton«. Eine »Neueste Stampfbetonmaschine«, eine verbesserte Ausführung des Modells von 1887, wurde 1893 für Alfred Kunz patentiert. Alle diese Maschinen wurden vom Königlich Bayerischen Hüttenamt in Sonthofen hergestellt und unter dem Namen »Sonthofener Mischer« schließlich in ganz Deutschland bekannt. Das Modell dieser ersten Mischmaschine aus dem Jahre 1887, das jetzt in unserer Sonderausstellung gezeigt wird, hat das Königliche Hüttenamt Sonthofen 1909 dem Deutschen Museum gestiftet. Auch die 1903 in der Zeitschrift vorgestellte Maschine aus demselben Jahr war eine Weiterentwicklung dieser ersten patentierten. Spätere Patente erhielt die Firma Kunz für Weiterentwicklungen dieses Modells zum Doppelwellenzwangsmischer. Kunz baute die Maschinen jedoch nicht nur in Süddeutschland, sondern ließ sie auch in Lizenz durch die Maschinenfabrik Büniger + Leyrer in Düsseldorf für den westdeutschen Markt herstellen. Diese Mischer wurden von Pferden an den Einsatzort gezogen und über ein Schwungrad und Laufband an die Dampfmaschine angeschlossen. Auf den Fotos aus der Bauzeit der Illerbrücken in Kempten etwa ist der Qualm der Dampfmaschine deutlich zu erkennen. Ein sichtbares Zeichen des Fortschritts.

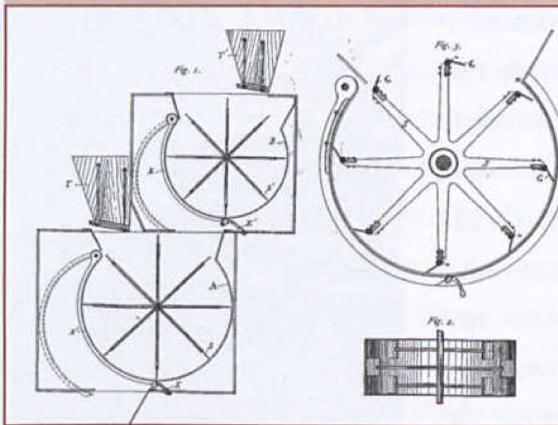


Auf diesem Foto aus dem Jahre 1890 erkennt man hinter der Baugrube deutlich eine Dampfmaschine, die den Betonmischer der Firma Kunz in Kempten antreibt. Es handelt sich um die Baustelle der Brauerei Hirsch in Kempten.

DAS STAMPFEN. Dass plastische, feucht in Schalungen eingebrachte Baustoffe durch Stampfen verdichtet werden müssen, war den Baumeistern des 19. Jahrhundert aus der traditionellen Technik des Stampflehmbaus (*terre pisé*) bekannt und so wurde diese Technik ohne große Änderungen in den Betonbau übernommen.

Aus den Leitsätzen, die von der Versammlung des Deutschen Betonvereins im Februar 1905 aufgestellt und im *Deutschen Beton-Kalender*, der erstmals 1906 erschien, veröffentlicht wurden, erfahren wir etwas mehr über die Betonherstellung und -verarbeitung im Einzelnen. Für den Wasserzusatz, der ja entscheidend für die Konsistenz der zu stampfenden Masse ist, sind nur selten festgelegte Größenordnungen überliefert. Es wurde lediglich nach Beschaffenheit der Masse nur durch Augenschein und Berühren festgestellt, dass eine geringe Wassermenge eine »erdfeuchte«, während eine größere die »weiche« Betonmasse ergab. Die erdfeuchte Betonmasse wurde in Schichten von 15 bis 20 Zentimetern, die weiche in solchen von 20 bis 30 Zentimetern von Trägern eingebracht. Dabei musste streng darauf geachtet werden, dass die frische Masse durch das Stampfen nicht die darunterliegende bereits fester gewordene verschieben konnte oder durch anhaltendes Stampfen sogar entmischt wurde. Die 10 bis 17 Kilogramm schweren, eisernen Stampfer hatten eine meist quadratische, seltener eine rechteckige Grundfläche von 10 bis 16 Zentimetern Kantenlänge. Besondere Sorgfalt beim Stampfen war selbstverständlich an Ecken und Kanten, wie etwa an der Schalung, erforderlich, damit eine homogene Masse ohne Einschlüsse entstehen konnte.

NACHAHMUNG VON HAUSTEIN. Auch die Oberflächenbehandlung von Betonbauwerken war um die Jahrhundertwende neben der technisch-praktischen Diskussion ein wichtiger Bestandteil der Auseinandersetzung mit dem Baustoff. Ziel der Oberflächengestaltung war in erster Linie die Nachahmung des bekannten Baustoffes Haustein durch späteres Verputzen oder den so genannten »Vorlagemörtel«, der bereits in der Schalung verarbeitet wurde. Doch es gibt auch erste Vor-



Die Abbildung im Deutschen Reichspatent Nr. 42407 verdeutlicht schematisch die Arbeitsweise des Mixers.

Weiterführende Literatur

Dirk Bühler, Die Illerbrücken in Kempten: Beton in der Bautechnik um 1903 in: Circa 1903 – Artefakte in der Gründungszeit des Deutschen Museums (Herausgegeben von U. Hashagen, H.-O. Blumtritt, H. Trischler), Deutsches Museum, München 2003, S. 474-498

Alfred Kunz GmbH & Co. (Hrsg.), 100 Jahre Baugeschichte aktiv mitgestaltet (1882-1982), München 1982

Wayss & Freytag (Hrsg.), Festschrift aus Anlass des fünfzigjährigen Bestehens der Wayss & Freytag A.G., Stuttgart 1925, S. 10

Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau. Beton-Kalender 1905, Berlin 1906.

Zement und Beton N° 2 (1903) ff.

schläge und Lösungen, die Oberflächen nach dem Ausschalen mit Spitzen und Bürsten zu bearbeiten, um die Kornstruktur des Baustoffes an der Außenhaut zur Geltung zu bringen.

Länger als zwei Stunden sollte der Beton nicht unverarbeitet liegen bleiben und die Anschlussstellen zwischen frischem und altem Beton mussten je nach vorgefundener Härte, die ja zwischen den Betonierabschnitten schwankte, mit einem Drahtbesen aufgeraut werden. Schließlich wurde noch ein Probewürfel hergestellt und einer Druckprobe unterzogen.

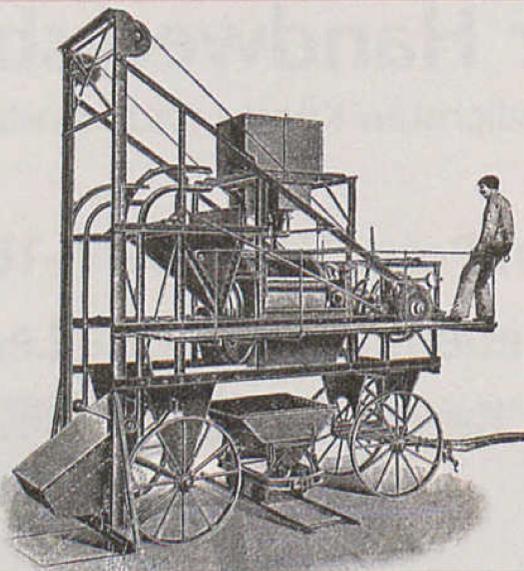
DIE BEWEHRUNG. Weil gestampfter Beton fast nur auf Druck belastbar ist, kamen Erfinder aus verschiedenen Berufen schon bald auf die Idee, die Masse mit einem Drahtgewebe zu verstärken und damit auch auf Zug belastbar zu machen. So baute Joseph Luis Lambot (1814-1887) schon 1848 ein erstes mit Eisen bewehrtes Betonboot, das heute im Musée des Arts et Métiers in Paris aufbewahrt wird. Der eigentliche Durchbruch für das Bauwesen sollte allerdings erst dem Gärtnermeister Joseph Monier (1823-1906) gelingen, der zunächst nur die Stabilität seiner Blumenkübel aus Zement durch eine Verstärkung mit eingelegten Eisenstäben verbesserte. Schritt für Schritt probierte er weiter, bis er 1863 sein erstes Patent für »bewehrten Beton« erwarb und 1873 seine erste kleine Brücke im Schlossgarten von Chazelet mit dem neuen Verfahren baute.

Der Bauunternehmer Conrad Freytag (1846-1921) lernte 1884 während einer Ausstellung in Trier das Verfahren Moniers kennen und sah, ganz Unternehmer, die großen Möglichkeiten dieser Erfindung. Kurz darauf machte er sich auf den Weg nach Paris, um mit Monier einen Lizenzvertrag auszuhandeln, der ihm erlaubte, das Verfahren in Süddeutschland zu nutzen. So ließ Conrad Freytag noch im selben Jahr nach dem Vertragsabschluss 1884 ein kleines Gebäude in der neuen Bauweise errichten: ein kleines Haus eben, das aber auch nicht nutzlos sein sollte. So wurde die Hundehütte daraus, die uns heute überliefert ist. Sie trägt, aus Zement geformt, die Jahreszahl ihrer Entstehung an einer Seite (Bild Seite 36).

Hand in Hand mit all den technischen Neuerungen veränderte sich natürlich auch die Arbeitswelt der Bauhandwerker tiefgreifend. Maurer mussten zu Betonierern umgeschult werden, später kamen auch die Verleger für die Bewehrungseisen dazu. Lange Zeit herrschte denn auch Mangel an qualifizierten Fachkräften, aber auch ausgebildete Handwerker waren oft noch nicht an den Umgang mit dem neuen Baustoff gewöhnt. So war es spätestens ab 1905 Vorschrift, wie die erwähnten Leitsätze ausdrücklich betonen, dass ausgebildete Aufseher über die sachgerechte Ausführung der Betonierarbeiten wachten.

Am wenigsten mussten wohl die Zimmerleute umlernen, denn die neuen Rüstungen waren den im Steinbau verwendeten recht ähnlich, aber die wurden nun ja immer größer und es mussten außerdem Schalungen hergestellt werden, die den frischen Beton aufnehmen sollten. Besonders berühmt wurde in diesem Zusammenhang der Schweizer Zimmermann Richard Coray (1869–1946), dessen Gerüste leider vergängliche Kunstwerke des Ingenieurbaus waren.

ÜBERSTUNDEN OHNE ZUSCHLAG. Über die Handwerker und ihre Arbeit mit den Geräten gibt auch ein Eintrag im Bautagebuch vom 16. Februar 1894 von der Baustelle der Brücke bei Nesselwang folgendermaßen Auskunft. Auf der Baustelle »... sind täglich 41 Arbeiter beschäftigt. Hiervon sind 7 Mann in dem Steinbruch mit Brechen und Schroten von Steinen beschäftigt. Die 4 ständigen Zimmerleute beschlagen Rüstholz, stellen die Zementhütte auf und verfertigen den Transportsteg [...]. 10 Arbeiter fingen mit dem Ausheben der Baugrube [...] an. [...] 8 Arbeiter haben mit dem Sortieren und Reinigen des Kieses mit der Sortiertrommel begonnen. [...] Zu dem Betrieb der Kieswaschmaschine sind 10 Arbeiter erforderlich, und zwar drehen 3 Arbeiter die Trommel aus Eisenblech, 1 Mann bringt mittels Schubkarre den ungereinigten Kies in die Trommel, 1 Arbeiter ist beim Schließen und Öffnen des Wasserzuleitungsrohres [...] tätig. 1 weiterer Arbeiter fährt den gewaschenen Kies [...], die übrigen 4 Arbeiter pumpen Wasser ...«.



Eine Weiterentwicklung des Mixers der Firma Kunz, bei dem auch das Befüllen maschinell erfolgen konnte. Die Lore unter dem Mischer brachte den fertig gemischten Beton zur Einbaustelle.

Unter dem Titel »München, Hauptstadt des Betons« findet am 6. Oktober von 9.15 bis 16.45 Uhr im Ehrensaal des Museums eine öffentliche, wissenschaftliche Tagung statt. Bitte entnehmen Sie weitere Informationen der nächsten Ausgabe von K&T und unserem Faltblatt, das Mitte August 2006 erscheinen wird.

DR. DIRK BÜHLER ist Architekt. Er war zwölf Jahre als Bauforscher und Dozent in Mexiko tätig. Seit 1993 leitet er die Abteilung Bauwesen des Deutschen Museums. Zahlreiche Veröffentlichungen: u.a. über die Architektur der Stadt Puebla in Mexiko.

Nur wenige Tage später wurde die Zahl der Handwerker auf 92 Mann aufgestockt, darunter 1 Zimmererpolier, 2 Aufseher, 1 Lokomotivführer und 4 Schmiede. Nach dem Mischen wird der fertige Beton mittels Rollbahn zur Verwendungsstelle transportiert. Täglich wurden auf diese Weise 35 bis 40 m³ Beton verarbeitet.

Und was die Arbeitszeiten anbetraf: üblicherweise wurde in den Sommermonaten zehn Stunden am Tag für 50 Pfennige die Stunde gearbeitet, Überstunden waren auch damals üblich, wurden aber in Bayern ohne Zuschlag vergütet. Ausgebildete Maurer und Zimmerer hatten etwa denselben Stundenlohn, ungelernete Kräfte hingegen verdienten ungefähr 25 Prozent weniger.

ZUNEHMENDE SPEZIALISIERUNG. Auch wenn sich das Bauen in den vergangenen 100 Jahren, die seit dem Entstehen dieser beiden Objekte vergangen sind, stark verändert hat, Baustoffe, Techniken und Verfahren ständig verbessert und tiefgreifend industrialisiert wurden, ist das Bauwesen doch einer jener Wirtschaftszweige geblieben, in denen ein hohes Maß an Handarbeit erforderlich ist.

Die zu verarbeitenden Mengen an Baustoffen, darunter auch Beton, haben zwar deutlich zugenommen, Maschinen haben dem Menschen immer mehr Arbeiten erleichtert oder ganz abgenommen, doch zugleich sind auch die Bauaufgaben gewachsen, so dass die Spezialisierung der Bauhandwerker heute derart fortgeschritten ist, dass auf einer Baustelle oft nur kleine Trupps von Fachkräften vorzufinden sind, die in zeitlich wohl durchdachter Folge kommen, um ihre Aufgabe zu erledigen. In Anbetracht dieser Entwicklungen mögen unsere beiden besprochenen Objekte heute fast etwas romantisch, vielleicht sogar skurril anmuten; doch stehen sie als Zeitzeugen und Zeichen am Anfang einer großartigen Bewegung. Sie erzählen uns die Geschichte vom Aufbruch in eine neue Zeit, deren enorme Herausforderungen wir heute erst richtig abschätzen und wahrnehmen können. ■■

Ein Panorama der Handwerksberufe um 1800

Voits Beschreibung »der gemeinnützlichsten Künste und Handwerke«

Für Jugendliche hatte Johann Peter Voit (1747–1811) sein Werk über die Handwerkskunst geschrieben. Der heutige Leser findet darin eine umfassende Darstellung der Berufswelt um 1800. **Von Helmut Hilz**

Noch heute existierende
Handwerksberufe



Buchbinder



Bäcker



Friseur

Verschwundene Berufe



Posamentierer



Bader



Schriftgießer

Von der Industrie
verdrängte Berufe



Bierbrauer



Instrumentenmacher



Seifensieder

Der Schulunterricht wandte sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts verstärkt den praktisch relevanten Fächern zu, vereinzelt entstanden bereits Realschulen als neuer Schultyp. Deutsch und Rechnen bildeten dort den Mittelpunkt des Unterrichts, der der Vorbereitung auf Berufe in Handel und Handwerk diente. Die alten Lateinschulen galten bei vielen Pädagogen als lebensfremd und überholt. Gleichzeitig entstand nach 1760 die moderne Kinder- und Jugendliteratur, die auch eine große Zahl von Sachbüchern hervorbrachte.

Dies sind die historischen Hintergründe des Werks von Johann Peter Voit, der in seiner Heimatstadt Schweinfurt seit 1779 als Pädagoge und Theologe arbeitete. Er schrieb, um Kinder und Jugendliche für Naturgeschichte und

Handwerk zu begeistern, eine größere Zahl teilweise recht erfolgreicher Bücher.

Seine »Faßliche Beschreibung der gemeinnützlichsten Künste und Handwerke für junge Leute« erschien in zwei Teilen 1788/90 in Nürnberg. Das Werk wandte sich an Jugendliche aus bürgerlichen Schichten, die sich für Handwerksberufe interessierten und sich über diese eingehender informieren wollten. Werkstattbesuche – mit oder ohne Lehrer – sollten nach Voits Vorstellung die bei der Lektüre gewonnenen Kenntnisse vertiefen.

Jeweils rund acht Seiten widmet Voit der Vorstellung von insgesamt 86 Handwerksberufen. Er schildert darin die Entstehung und Bedeutung des jeweiligen Handwerks und geht vor allem auf die zur Ausübung notwendigen Kenntnisse, die Arbeitsgänge und den

Ausbildungsweg ein. Heutigen Lesern bietet das Werk ein nahezu vollständiges Panorama der Handwerksberufe um 1800. Viele der vorgestellten Handwerke sind heute entweder ganz verschwunden oder wurden durch die industrielle Fertigung verdrängt.

Den besonderen Reiz dieses Werks im Oktavformat machen die den einzelnen Berufsbeschreibungen vorangestellten, von A. Gabler und G. Vogel gefertigten Kupferstiche aus. Die durchgehend kolorierten Abbildungen stellen die Handwerker in ihrer jeweiligen Arbeitsumgebung dar und geben einen Einblick in den Arbeitsalltag um 1800. ■■

DR. HELMUT HILZ leitet die Bibliothek des Deutschen Museums.

Historische Galerie

Gedenktage technischer Kultur: Juli bis September 2006

Sigfrid und Manfred von Weiher

1.7.1881

In Boulogne sur Seine, Frankreich, beendet der französische Chemiker Henri Etienne **Saint-Claire-Deville** sein Leben durch Freitod. Als Professor der Chemie wirkt er in Besançon und an der Pariser Sorbonne, errichtet 1854 in Paris die erste industrielle Aluminium-Fertigungsanlage der Welt und führt erfolgreich die **großtechnische Herstellung von Natrium, Magnesium und Platin** ein.

1.7.1906

In London stirbt mit 101 Jahren der als Sänger und Gesangslehrer in Paris tätige Manuel **Garcia**. Für seinen 1854 erfundenen **Kehlkopfspiegel** (Laryngoskop), mit dem bereits lange vor Einführung elektrisch ausleuchtender Untersuchungsgeräte die Funktionsweise der menschlichen Stimmbildung erforscht werden kann, verleiht ihm die Universität Königsberg den medizinischen Dokortitel ehrenhalber.

4.7.1931

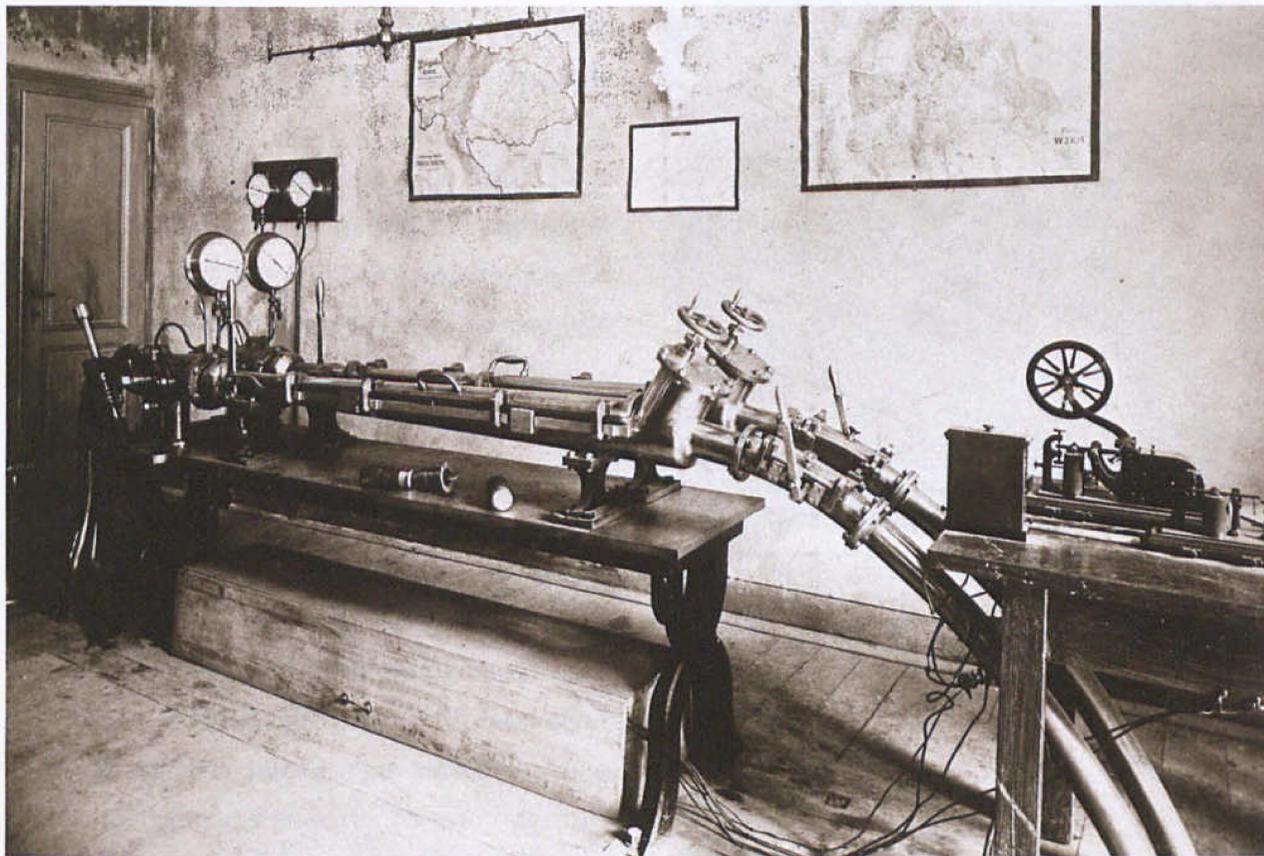
Auf dem Jungfrauojoch, Berner Alpen/Schweiz, nimmt die Internationale Forschungsstation zur **Erkundung der kosmischen Strahlung** ihre Arbeit auf.

7.7.1981

Erstmals überquert ein ausschließlich durch **Sonnenenergie** angetriebenes Flugzeug den Ärmelkanal und legt dabei zwischen Frankreich und England nonstop knapp 40 **Flugkilometer** zurück.

9.7.1856

In Turin, seinem Geburts- und Wirkungsort, stirbt Amadeo **Graf Avogadro**. Nach einem Jura-Studium ist er als Naturwissenschaftler tätig und entdeckt 1811 das nach ihm benannte **Avogadro'sche Gesetz**, auf das sich die moderne Chemie wesentlich stützt. Demzufolge enthalten Gase bei gleichen Temperatur-



Wiener Rohrpost, Photographie von Felbinger, 1875.

und Druckbedingungen eine identische Anzahl von Molekülen, deren Abstand zueinander so groß ist, dass keine wechselseitige Anziehung mehr wirksam ist.

10.7.1856

In Smiljan, Kroatien, wird Nicola **Tesla** geboren. Seit 1884 in den USA lebend ist er zunächst Mitarbeiter Edisons, später selbständiger Unternehmer und Erfinder auf dem Gebiet der Elektrotechnik mit rund 100 eigenen Patenten. 1888 entdeckt er das magnetische Drehfeld und entwirft auf dieser Basis das erste praktische System zur Drehstrom-Kraftübertragung. 1891 stellt er den **Tesla-Transformator** vor, mit dem die Spannungen hochfrequenter Ströme auf mehrere Millionen Volt gesteigert werden können. Mit dieser Methode ermöglicht Tesla erstmalig die drahtlose Übertragung von Energien, wie sie vor allem in der modernen Telekommunikation oder der medizinischen Hochfrequenztherapie zur Anwendung kommt.

15.7.1906

In Trebitsch, Mähren, stirbt der österreichische Ingenieur und Maler Franz **Ritter von Felbinger**. In den 1870er Jahren baut er die ersten ausgedehnten und auch praktisch erfolgreichen **Stadt-Rohrpostnetze** in Paris, Wien und Berlin auf: pneumatisch, durch Luftdruck vorangetrieben, werden wichtige Schriftstücke, eilige Botschaften und Depeschen, in kleine Kapseln verpackt, durch Rohre verschickt.

16.7.1906

In Stuttgart führt das wegen seiner Magnetzündler besonders florierende Automobil-Zulieferunternehmen **Robert Bosch** für seine Mitarbeiter den **8-Stunden-Arbeitstag** ein.

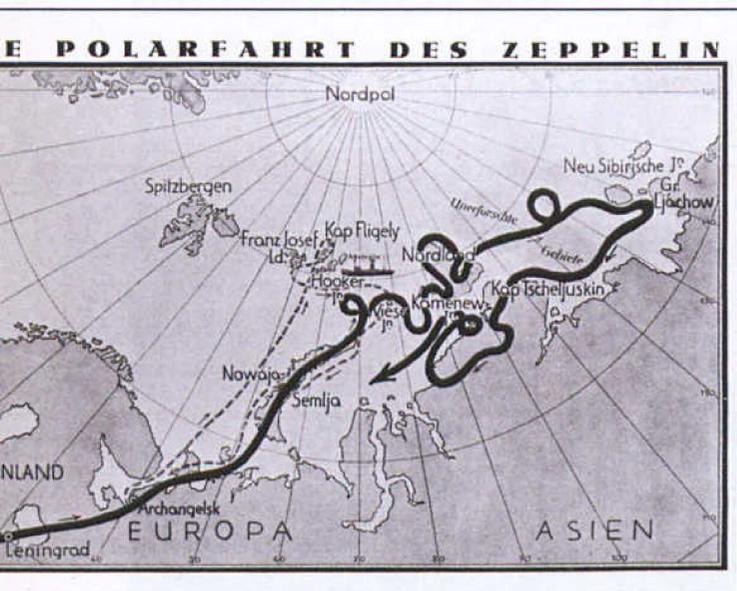
24.7.1931

Das deutsche **Luftschiff LZ 127** startet zu einer wissenschaftlichen **Arktisfahrt**, die fast sieben Tage dauert. Namhafte internationale Wissenschaftler und Spezialisten bringen wertvolle meteorologische und navigatorische Beobachtungsdaten von der Region rund um den Nordpol mit.

Historische Galerie

Gedenktage technischer Kultur: Juli bis September 2006

Sigfrid und Manfred von Weiher



Karte der ersten Polarfahrt des Luftschiffs LZ127 »Graf Zeppelin«, 24.– 31.07.1931

27.7.1881

In Höchst a. M. wird Hans Fischer geboren. Als Biochemiker bereichert er die Wissenschaft durch bedeutsame Arbeiten über den Blut- und Gallenfarbstoff sowie das Chlorophyll, bis ihm 1929 die **synthetische Herstellung des Blutfarbstoffes Hämin** gelingt, das dem Hämoglobin chemisch sehr nahe steht. 1930 wird ihm dafür der Nobelpreis für Chemie zuerkannt. 1945, kurz vor Kriegsende, nimmt sich Fischer das Leben, nachdem seinen als nicht kriegswichtig eingestuften Forschungen jegliche Förderung versagt wird.

28.7.1981

Der mit großen Erwartungen gestartete neue europäische **Wettersatellit »Meteosat 2«** sendet erste Wetterbilder zur Erde.

1.8.1881

In Paris öffnet die erste **Internationale Elektrizitäts-Ausstellung** ihre Tore. Namhafte Vertreter der jungen Elektrotechnik, darunter Werner Siemens und Thomas A. Edison, präsentieren die Errungenschaften ihrer Arbeiten auf stark- und schwachstromtechnischem Gebiet. Das **Telefon** Graham Bells wird erstmalig einer brei-

ten Öffentlichkeit vorgestellt und sorgt für eine Sensation. Marcel Deprez demonstriert eine elektrische Kraftübertragung.

5.8.1931

In Spitzbergen startet der australische Polarforscher Sir Hubert Wilkins mit seinem von der US-Navy erworbenen Unterseeboot »**Nautilus**« eine wissenschaftliche **Nordpolarfahrt**. Das Expeditionsschiff wird von Eisenbahnschienen gegen den Eisdruck geschützt und ist mit einem Eisbohrurm, Echolotgerät, Luftschnorchel und mehreren Unterwasser-Scheinwerfern ausgestattet. An Bord befinden sich 15 Mann Besatzung und sechs Wissenschaftler. Das Tauchboot dringt bis zum 82. Breitengrad vor und kreuzt über sechs Wochen im nördlichen Eismeer, ohne jedoch seine eigentlichen Expeditionsziele zu erreichen.

17.8.1781

In Quimper, Frankreich, wird René Théophile Hyacinthe **Laennec** geboren, der als Arzt im Hospital Necker in Paris 1816 das **Stethoskop** erfindet. Bis heute findet dieses hochentwickelte Hörrohr in jeder Arztpraxis täglich bei der Thorax-Untersuchung (Herz-Lungen-Diagnostik) Anwendung.

19.8.1906

Bei Potsdam nimmt die **Gesellschaft für drahtlose Telegraphie** ihren Sendebetrieb auf. Die Anlage dient u. a. der Sicherung des Seeverkehrs mit Hilfe der neuen Hochfrequenztechnik; an flächendeckende Hörfunkprogramme, wie sie in den 20er Jahren verwirklicht werden, wird noch nicht gedacht.

25.8.1906

In Ulm stirbt der große schwäbische Ingenieur und Dichter **Max von Eyth**. In England und Ägypten bewährt er sich in den 1860er Jahren als überzeugender Propagandist des gerade aufkommenden Dampfpflügens, er konstruiert

für die Bewässerung des Pharaonenlandes Stau- und Pumpenanlagen sowie von Lokomobilen angetriebene Kreiselpumpen. Auch in Amerika und Russland setzt er sich für eine umfassende Reform der Landbautechnik auf der Basis der neuen, industriellen Produktionsweise ein. Gegen Ende seines Lebens entsteht sein vielbeachtetes kulturhistorisches Buch »**Hinter Pflug und Schraubstock**«, der Roman »**Kampf um die Cheopspyramide**« sowie sein technikgeschichtlicher Roman um den »**Schneider von Ulm**«.

26.8.1856

Als 18-jähriger Chemie-Assistent nimmt William Henry **Perkin** auf den von ihm kurz zuvor entdeckten **Anilin-Farbstoff Mauvein** ein britisches Patent. Mit dieser auch ‚Perkin-Violett‘ genannten Anilinfarbe beginnt die Erfolgsgeschichte der modernen Farbenindustrie.

26.8.1981

Die US-Raumsonde »**Voyager 2**« erreicht das Planetensystem des Saturns und funkt erste spektakuläre Bilder zur Erde.

28.8.1931

Die erste Phase der **Landgewinnung** in der niederländischen Zuidersee wird mit der Trockenlegung des 1927 eingedeichten und rund 20 000 ha großen **Wieringermeer-Polders** abgeschlossen.

29.8.1831

Der britische Physiker und Chemiker Michael **Faraday** entdeckt die **elektromagnetische Induktion**: wenn ein elektrischer Leiter über ein magnetisches Feld bewegt wird, entsteht elektrischer Strom. Mit Faradays Erkenntnis eines engen Zusammenhanges zwischen Magnetismus und Elektrizität ist das Prinzip der elektrischen Energiegewinnung großen Stils bekannt, das dann Werner Siemens mit seiner Dynamomaschine 1866 erstmals konstruktiv umsetzt.

29.8.1931

In Achern, Baden, stirbt der Bauingenieur Friedrich **Engesser**. Zunächst maßgebend am Bau der großen Schwarzwald-Gebirgsbahnen beteiligt, wird er 37-jährig 1885 als Professor des Bauingenieurwesens an die TH Karlsruhe berufen und für Jahrzehnte Deutschlands klassischer Lehrmeister der **wissenschaftlichen Statik**.

7.9.1781

In Brüssel wird Georg Franz August **Graf von Buquoy** geboren. In Böhmen richtet er zunächst Hüttenwerke ein und bemüht sich um konstruktive Verbesserungen im aufkommenden Maschinenwesen. Aus schwer entflammaren Holzelementen fügt er 1813 eine komplette Dampfmaschine zusammen, bei der lediglich Teile des Kessels mit Sturzblech verstärkt sind und die noch 1814 als funktionstüchtig beschrieben wird. Obschon seinerzeit der Baustoff Holz wesentlich leichter verfügbar und billiger zu verarbeiten ist als Eisen oder gar Stahl, setzt sich die **hölzerne Dampfmaschine** nicht durch.

12.9.1906

Als erstem Europäer gelingt dem Dänen Jakob **Ellehammer** auf der Ostseeinsel Lindholm ein öffentlicher **Motorflug**. Bei einer Flughöhe von knapp vier Metern legt er eine Flugstrecke von 42 Metern zurück – für damalige Verhältnisse eine sensationelle Leistung!

18.9.1831

In Malchin, Mecklenburg, wird Siegfried **Marcus** geboren, der als Ingenieur in Wien 1875

einen **Kraftwagen mit Explosionsmotor** vorstellt, der noch heute im Technischen Museum in Wien als Vorläufer des modernen Automobils zu sehen ist. Um 1878 zählt Marcus, neben Jablochkoff und v. Hefner-Alteneck, auch zu den Pionieren des elektrischen Bogenlichtes, das bis zur Einführung der Glühlampe als großer Fortschritt städtischer Straßenbeleuchtung gefeiert wird.

21.9.1756

In Ayr, Schottland, wird John Loudon **Mac Adam** geboren. In den USA erlernt er den Kaufmannsberuf, widmet sich jedoch nach seiner Rückkehr auf die britischen Inseln ausschließlich dem Straßenbau, dessen Rückständigkeit ihn zur Entwicklung einer erheblich **wirtschaftlicheren Straßenbau-Technologie** veranlasst. Nach Mac Adams System werden 1817 die stark frequentierten Brückenauffahrten über die Londoner Themse erneuert und seine verbesserten Verfahren zur Grundierung und zum Unterbau werden (ergänzt von Thomas Telford) zur Grundlage des modernen Straßenbauwesens.

22.9.1981

Mit dem »TGV« (**train à grande vitesse**) wird von Staatspräsident Mitterrand in Frankreich der **schnellste Personenzug der Welt** eingeweiht.

23.9.1806

Marc Isambard **Brunel** nimmt ein britisches Patent auf die fabrikmäßige **Herstellung von Furnieren**, die von einem ebenen Holzblock abgehobelt werden. Damit beginnt vor genau



TGV (**train à grande vitesse**) auf der Strecke Paris-Süd/West, der ersten High-Speed-Verbindung in Frankreich. Die Züge der ersten Generation sind an ihrer orangefarbenen Lackierung zu erkennen.

200 Jahren der Siegeszug furnierter Gebrauchsmöbel, die deutlich kostengünstiger als Massivholzmöbel sind und großbürgerlichen Echtholz-Komfort breitesten Bevölkerungsschichten zugänglich machen.

26.9.1856

In Breslau, Schlesien, wird Leo **Graetz** geboren, der seit 1893 in München als Professor der Elektrotechnik wirkt und einen elektrolytischen Gleichrichter einführt, die sog. **Graetz'sche Zelle**. Sein erstmals 1883 erschienenes Standardwerk »Die Elektrizität und ihre Anwendung« erreicht über 20 Auflagen.

Anzeige

Ein Leben mit Büchern und von Büchern! **BUCHBINDEREI DEPPING**



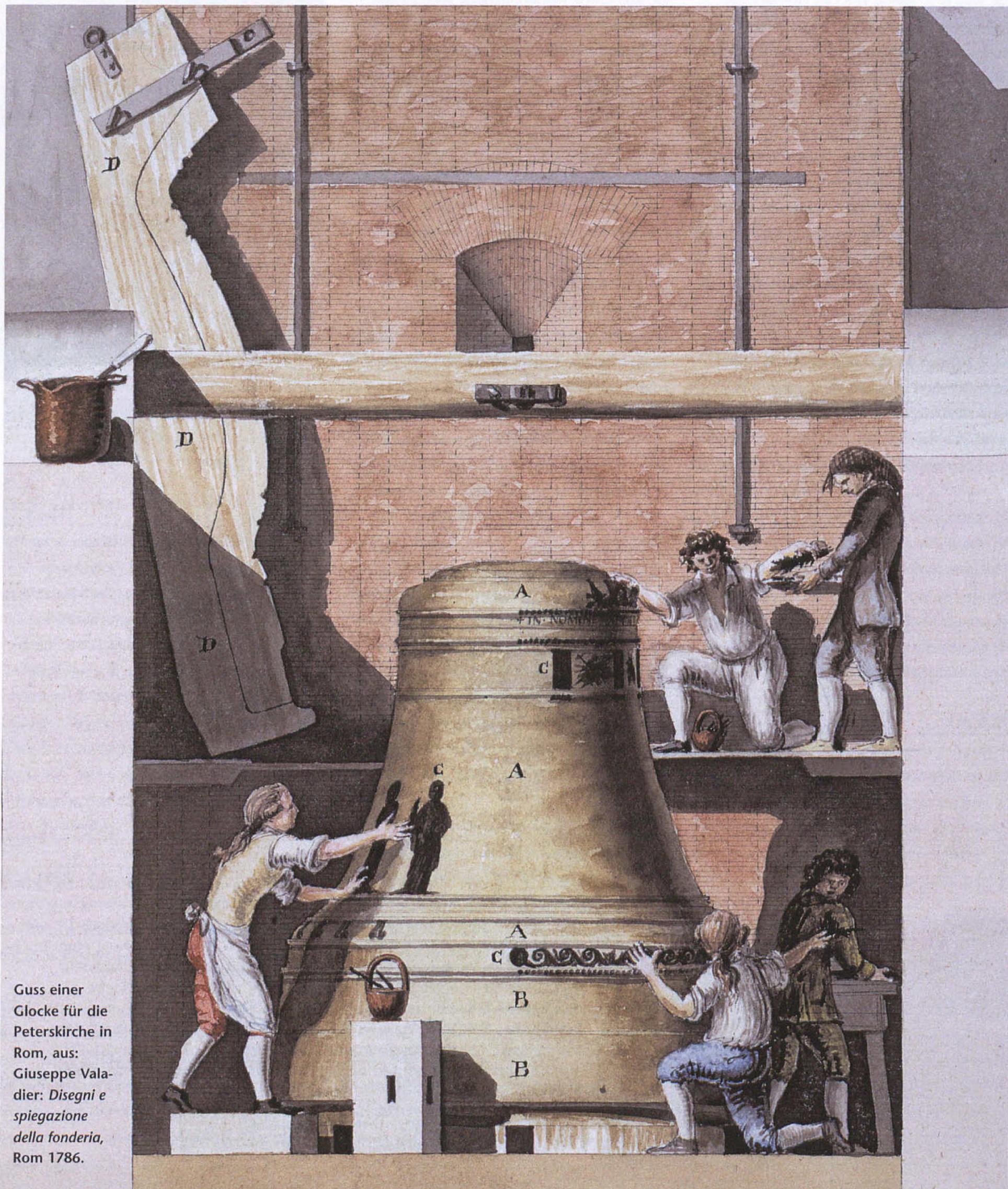
Von A wie „Anfasern von Papier“ bis Z wie „Zeitschrifteneinbände“ bietet Die **Buchbinderei Depping** weit mehr als den üblichen Service einer Buchbinderei. So kann man sich hier (unter vielem anderen) individuelle Einbände fürs Lieblingsbuch fertigen lassen. Die besondere Liebe der Buchbinde-Künstler um Firmengründer Norbert Depping aber gilt der Aufgabe, altes Kulturgut zu erhalten und wieder benutzbar zu machen. Umfangreiche Informationen über die Arbeit und die Leistungspalette der Buchbinderei sind im Internet zu finden unter: www.depping-macht.de

Unterer Anger 14/Rgb. · D-80331 München
Tel.: +49(0)89-260 118 66 · Fax: +49(0)89-260 118 65

Öffnungszeiten (München): Mo - Fr. 9.00 - 13.00 Uhr und 14.00 - 17.00 Uhr sowie nach Vereinbarung

Vom Amboss-Schmied zum Zuckersieder

Handwerk und Technik in der Eisenbibliothek



Guss einer Glocke für die Peterskirche in Rom, aus: Giuseppe Valadier: *Disegni e spiegazione della fonderia*, Rom 1786.

Eine Bibliothek nur über Eisen? Ja, und noch viel mehr! Die Eisenbibliothek, eine Stiftung der Georg Fischer AG in Schaffhausen, hat sich seit ihrer Gründung 1948 zu einer bedeutenden internationalen Begegnungsstätte für technikgeschichtliche Forschung entwickelt.

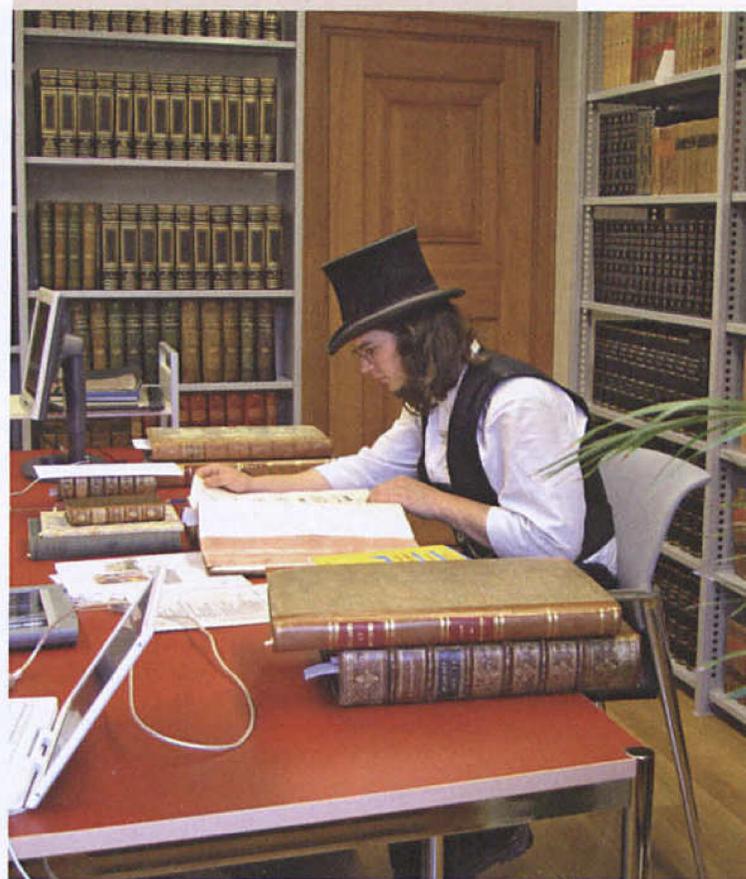
Von Irene Pill

Nahe Schaffhausen, im Kloostergut Paradies bietet die Sammlung in einer einmaligen Breite bibliophile Kostbarkeiten aus alter und neuer Zeit. Die grundlegenden Publikationen der europäischen Eisenliteratur sind hier zu finden, und das Einzugsgebiet dieser Spezialbibliothek ist buchstäblich grenzenlos: Bücher zum Werkstoff Eisen, aber auch zur allgemeinen Handwerks- und Technikgeschichte aus vielen Ländern und in zahlreichen Sprachen stehen zur unentgeltlichen Nutzung bereit.

In zwei Jahrhunderten entstand aus einem kleinen Handwerksbetrieb in Schaffhausen der weltweit tätige Industriekonzern Georg Fischer. Diesen einzigartigen Aufstieg verdankt das Unternehmen zahlreichen Pionierleistungen seiner Gründer und Mitarbeiter. 1802 erwarb Johann Conrad Fischer (1773–1854) auf einer Versteigerung eine alte wasserbetriebene Mühle in Schaffhausen. Die Mühle nutzte er als Kupferschmelzerei und Entwicklungsstätte für neue Legierungen und legte damit den Grundstein für die Schaffhauser Eisen- und Stahlindustrie. Bereits drei Jahre nach der Gründung gelang Johann Conrad Fischer als Erstem auf dem europäischen Kontinent die Herstellung von Gussstahl in Tiegeln, womit er das seit über 50 Jahren bestehende englische Gussstahlmonopol brechen half. Der eigentliche Durchbruch vom bescheidenen Handwerksbetrieb zum Industriekonzern gelang dann seinem Enkel Georg Fischer II. (1834–1887).

AM ANFANG WAR DIE IDEE. Weshalb aber gründet ein international agierendes Unternehmen eine Fachbibliothek? Und weshalb pflegt die Georg Fischer AG die Eisenbibliothek bis auf den heutigen Tag intensiv und kontinuierlich? Dieses bemerkenswerte kulturelle Engagement hängt mit dem Traditionsbewusstsein der Schaffhauser Firma zusammen. Entscheidender Ideengeber und Initiator für die Gründung der Eisenbibliothek war Direktor Dr. Ernst Müller (1885–1957). Kurz nach dem Zweiten Weltkrieg wollte man in den Zeiten des Wiederaufbaus ein besonderes Augenmerk auf Wissenschaft und Kultur legen. Die Führungsriege von Georg Fischer war bewegt von der Vision, gerade auf dem Gebiet der eigenen industriellen Tätigkeit alte Literatur zu bewahren und aktuelle Werke aufzukaufen: quasi als Beitrag der Industrie an die Forschung und im Dienst für kommende Generationen. 150 Jahre lang war die Georg Fischer AG mit der Eisenbearbeitung gewachsen und groß geworden. Könnte man diese Arbeit besser würdigen als durch den Hinweis auf die Geschichte des Eisens? Dabei wollte man nicht nur den vergangenen wissenschaftlichen und technischen Leistungen Respekt und Wertschätzung zollen, sondern auch das Wissen von gestern als Basis für den Fortschritt von morgen bereithalten.

EIN PLATZ IM PARADIES. Die Geschichte der Eisenbibliothek hängt eng mit dem Schicksal des ehemaligen Klarissenklosters Paradies zusammen. Als Domizil für die einzigartige Fachbibliothek stellte die Georg Fischer AG das 1948 bis 1952 grundlegend renovierte Kloostergut Paradies zur Verfügung. Im früheren Gästehaus der Nonnen empfängt seit 1952 die Eisenbibliothek



Ein Besucher beim Studium alter Schriften im neuen Benutzerzimmer der Eisenbibliothek in Schaffhausen.

ihre Besucher. Seine endgültige Bestimmung erfuhr das Anwesen 1974: Im zweiten Gebäudeflügel wurde ein Ausbildungs- und Kongresszentrum eingerichtet. »Bewahren und beleben« ist heute Leitmotiv der Arbeit im Klostersgut Paradies. Für den sensiblen Umgang mit dem historischen Erbe wurde die Georg Fischer AG 2004 mit dem Thurgauer Heimatschutzpreis geehrt.

Seit 1948 wird die Eisenbibliothek mit Sorgfalt und Fachkenntnis systematisch weiterentwickelt. Bei dieser anspruchsvollen Aufgabe profitierte man gerade in den Anfangsjahren von den weltweiten Kontakten: Handelsvertreter in den verschiedensten Ländern unterstützten tatkräftig die Sammelarbeit. Neben Ankäufen in Antiquariaten, auf Auktionen und Flohmärkten wurden und werden komplette Bibliotheken erworben. Dazu kommen Nachlässe von Privatpersonen, Bestände aus ehemaligen Bibliotheken kantonaler Lehranstalten sowie von Wirtschaftsunternehmen. Dank regelmäßigen Bücherkaufs und zahlreicher Schenkungen wächst die Eisenbibliothek auch heute noch um 400 bis 600 Neuzugänge pro Jahr.

VON BESTSELLERN UND KLASSIKERN.

Ehemals weit verstreutes Kulturgut hat nun seinen Platz in der Eisenbibliothek. Rund 40.000 Publikationen zum Werkstoff Eisen im weitesten Sinne finden hier eine endgültige Heimat. Unter der Webadresse www.eisenbibliothek.ch ist der Bücher- und Zeitschriftenkatalog der Eisenbibliothek für Recherchen zugänglich. Leser erwartet internationale Literatur zur Eisengewinnung und -verarbeitung vorwiegend vom 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart.

Neben der Eisenliteratur im engeren Sinne finden sich auch Arbeiten angrenzender Gebiete: Breit vertreten sind unter anderem Publikationen über Technikgeschichte, Archäologie, Verkehrstechnik (Maschinen und Motoren für die Schiff- und Luftfahrt, Eisenbahnen), Bauwesen und Architektur (Brückenbau, Hochbau sowie Konstruktionen im Eisen- und Stahlbetonbau). Aber auch Veröffentlichungen über Mechanik und Maschinenbau (Wärme- und Dampfkraftmaschinen, hydraulische Motoren), Militaria, Berg-



Vollautomatischer Bratenwender, aus: Georg Andreas Bockler: *Theatrum Machinarum Novum*, Nürnberg 1686.

Und so erreichen Sie uns

Eisenbibliothek

Stiftung der Georg Fischer AG

Klostersgut Paradies

8252 Schlatt/Schweiz

Telefon +41 (0)52 631 27 43,

Fax +41 (0)52 631 27 55

www.eisenbibliothek.ch

eisenbibliothek@georgfischer.com

Bitte melden Sie sich vor einem Besuch an.

bau und Bergrecht, Hüttenwesen, Mineralogie und Metallurgie, Metallkunde und Werkstoffprüfung, Geologie, Physik und Chemie werden laufend erworben. Kunsthistorische Literatur und Publikationen über Kunstschmiedearbeiten runden neben Werken zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte die Sammlung ab.

Die Eisenbibliothek besitzt einen bemerkenswert reichhaltigen Bestand an technisch-geschichtlichen und naturwissenschaftlichen Lexika. Ihr ältestes gedrucktes Nachschlagewerk ist die Inkunabel *De proprietatibus rerum* von Bartholomaeus Anglicus de Glanvilla (Lyon 1482). Dieser Vorläufer eines modernen Konversationslexikons wurde zwischen 1220 und 1240 verfasst und enthält neben theologischen und philosophischen Abhandlungen auch eine über Metalle. Sprengels *Handwerke und Künste in Tabellen*, ein 1767 bis 1795 in Berlin herausgegebenes neunbändiges Werk, erweist sich mit seinen Kupferstichen als wahre Fundgrube zur Geschichte des Handwerks vor der Industriellen Revolution.

Die großen Enzyklopädien des 18. Jahrhunderts sind in der Eisenbibliothek mit ihren Erstausgaben vertreten. An erster Stelle ist hier die prominente *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* von Denis Diderot und Jean Le Rond d'Alembert zu nennen. Dieses 35-bändige Standardwerk der französischen Aufklärung und die wohl wichtigste Enzyklopädie der Neuzeit wurde von 1751 bis 1780 verfasst und bietet über 3.000 qualitativ hochwertige Kupferstiche, welche die Technik in Wort und Bild umfassend und eindrucksvoll darstellen.

Gleichfalls veranschaulichen die Ende des 18. Jahrhunderts von der Académie Royal des Sciences herausgegebenen *Descriptions des arts et métiers* handwerkliche und technische Sachverhalte. Hier werden auf meisterhaften Kupfertafeln neben technischen Vorrichtungen des 18. Jahrhunderts auch die Menschen, die damit arbeiteten, präzise wiedergegeben. Selbstverständlich steht in der Eisenbibliothek ebenso die mehr als 240 Bände umfassende, von 1773 bis 1858 in Berlin verlegte *Ökonomisch technologische Enzyklopädie* von Johann Georg Krünitz zur Nutzung bereit.

Über 2.500 Werk- und Jubiläumsschriften von Firmen dokumentieren umfassend internationale Wirtschaftsgeschichte. Sie sind nicht nur von technik- und wirtschaftsgeschichtlichem Interesse, sondern belegen auch auf vielfältige Weise die Entwicklung von Design und Ästhetik. Schöne Beispiele dafür sind der Ornament-Guss-Katalog der Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke Clus von 1902 oder der 1936 erschienene Katalog von Gas- und Wasserarmaturen der Schweizer Sanitas AG.

Periodika und Serien machen rund ein Drittel des Gesamtbestandes der Eisenbibliothek aus. Die Zeitschriftenabteilung bietet knapp 700 verschiedene, oft vollständige Reihen, wovon 70 laufend aktualisiert werden, darunter natürlich auch *Kultur & Technik*. Technische Zeitschriften waren und sind als Schrittmacher der Wissenschaft von besonderer Bedeutung und erfuhren im 19. Jahrhundert eine zunehmende Spezialisierung. Hervorzuheben sind beispielsweise die in der Eisenbibliothek aufbewahrten Zeitschriften *Histoire de l'Académie Royale des Sciences* (Paris, 1733–1791), die *Abhandlungen der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften* (Leipzig und Hamburg, 1739–1776), die *Annales des Mines* (Paris, seit 1794), *Dinglers polytechnisches Journal* (Stuttgart und Tübingen, 1820–1931), das *Journal of the Iron and Steel Institute* (seit 1871) oder *Stahl und Eisen* (seit 1881).

Etwa 1.600 bibliophile Buchausgaben vorwiegend aus dem 16., 17. und 18. Jahrhundert sind im »Ernst-Müller-Zimmer« extra aufgestellt.

HANDWERK UND TECHNIK. Schon ein kurzer Blick in den Monographienkatalog macht es deutlich: Die Eisenbibliothek ist eine wahre Fundgrube, was Literatur zu Handwerk und Technik anlangt. Hunderte von Hinweisen werden ausgeworfen: Das Themenspektrum reicht vom Amboss-Schmied bis zum Zuckersieder. Gibt man einzelne Handwerke ein, beispielsweise Stichwörter zu Metall verarbeitenden Berufen, dann findet man eine besondere Fülle von Verweisen. Die Geschichte der Technik als wichtiger Teil der Kulturgeschichte wird von den frühen Anfän-



Teilansicht des Klostergutes Paradies, in dem die Eisenbibliothek residiert.

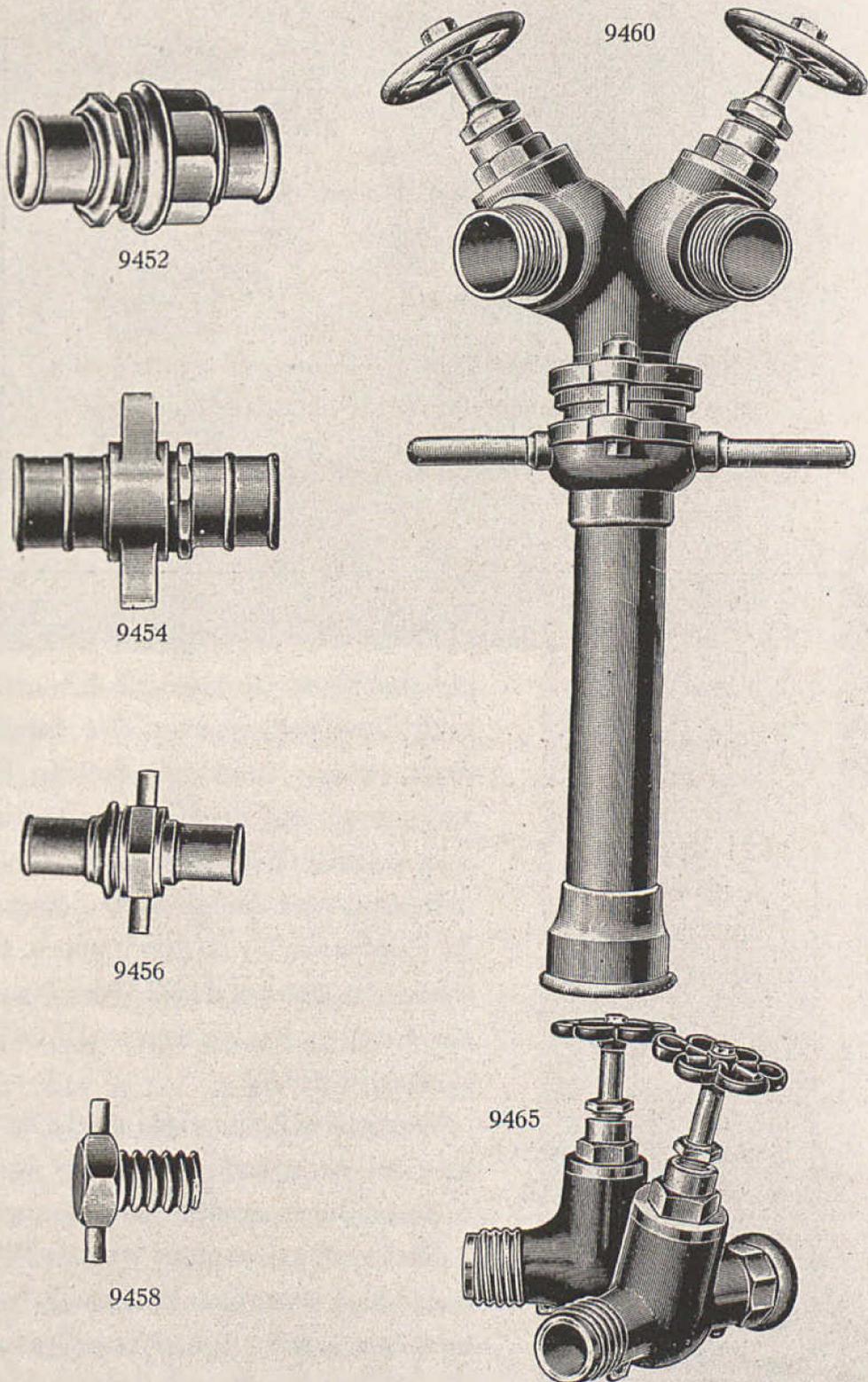
gen durch die Jahrhunderte hindurch bis heute breit dokumentiert. Die Bandbreite reicht von der Geschichte spezieller Handwerkszweige und deren starker Spezialisierung in den aufblühenden Städten des Spätmittelalters über alte Handwerksbräuche und das Zunftwesen bis zu Zunftwappen. Handwerker-Attribute und die Darstellung von Handwerkszeugen, Geräten und Maschinen runden das Bild ab.

Bedeutsame Erfindungen wie die Entwicklung der Wasserkraftnutzung oder von Antriebsmaschinen werden reich dokumentiert. Zahlreiche Monographien aus der Zeit der Renaissance illustrieren die dynamische Belebung von Handwerk und Technik und wecken Verständnis für technische Vorrichtungen und Verfahren. Die Entwürfe einsatzfähiger praktischer Maschinen mit ihren Darstellungen minutiöser Einzelheiten stehen oft gleichberechtigt neben kuriosen oder phantastischen Erfindungen.

Die zunehmende Ingenieurskunst, das Aufkommen der Elektrizität, die Ausbreitung der Dampfmaschine und die rasante Entwicklung des Eisenhüttenwesens in der Zeit der Mechanisierung und Industrialisierung finden naturgemäß einen besonders breiten Niederschlag in der Literatur der Eisenbibliothek. Im beginnenden Industriezeitalter wird das Eisen zum wichtigsten Werkstoff.



Feuerwehr-Artikel
Articles pour sapeurs pompiers



Beispiel aus dem Firmenkatalog
Gas- und Wasserarmaturen der
Sanitas A.-G. (Zürich,
Bern, St. Gallen, Basel 1936).

PARS PRO TOTO. Die Aufzählung bedeutender technikhistorischer Veröffentlichungen in der Eisenbibliothek würde viele Seiten beanspruchen; im Folgenden sollen nur einige wenige Beispiele den reichhaltigen Fundus der Spezialbibliothek dokumentieren. Das älteste und kostbarste in der Sammlung aufbewahrte Werk ist ein großzügig illustrierter Pergamentcodex aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts, eine Sammelhandschrift unter anderem von Albertus Magnus. Der berühmte Philosoph und Naturforscher beschreibt in seiner darin enthaltenen Schrift *De mineralibus* chemische Stoffe wie Alaun, Arsenik und Vitriol sowie Details über Edelsteine, Metalle und Mineralien. Unter www.e-codices.ch kann in dieser Kostbarkeit virtuell geblättert werden.

Ein anschauliches Beispiel für die vielseitige Verwendung des Eisens und die Kunstfertigkeit des Schmiedehandwerks präsentiert die Publikation von Christian von Mechel über *Die eiserne Hand des Götz von Berlichingen* (Berlin 1815). Die eiserne Hand zählt zu den klassischen Beispielen für Prothesen aus Eisen. Deren Konstruktion und Mechanismus waren für das 16. Jahrhundert eine Meisterleistung.

REZEPTUREN ZUR GOLDHERSTELLUNG. Außerordentlich bemerkenswert ist der reichhaltige Bestand an meist anonym erschienenen »Probierbüchlein« des 16. Jahrhunderts in der Eisenbibliothek. »Probieren« war ein im Hüttenwesen gebräuchlicher Ausdruck für die Untersuchung von Erzen auf ihren Metallgehalt. Diese technischen Handbücher dienten als Leitfaden der analytischen Chemie für Probierer, Schmelzer, Schmiede und Münzpräger und können als Vorläufer der heutigen Lehrschriften der modernen Chemie angesehen werden. Probierbücher beschäftigen sich vorwiegend mit dem Erschmelzen verschiedener Metalle, deren Veredelung und den daraus resultierenden Legierungen. Sie enthalten Rezepturen und Analysen, wie man Metalle trennt und prüft, Erze untersucht und ihren Metallgehalt bestimmt. Und nicht selten werden Anleitungen gegeben, wie man aus unedlen Metallen edle Metalle, sprich: Gold herstellt!

Allein zum Berg- und Hüttenwesen liegen »im Paradies« rund 600 Titel vor, darunter namhafte Werke des großen Humanisten, Universalgelehrten und Montanwissenschaftlers Georg Agricola, dessen 450. Todestag 2005 gedacht wurde. Agricola gilt als Begründer der modernen Natur- und Montanwissenschaften. Mehr als 140 in der Eisenbibliothek aufbewahrte Monographien und Einzelbeiträge drehen sich um ihn. Selbstverständlich besitzt die Eisenbibliothek Agricolas populärste Publikation, die lateinische Erstausgabe von *De re metallica* (Basel 1556) und die bereits nach einem Jahr erschienene erste deutsche Übersetzung seines Buches *Vom Bergkwerck*. Diese Enzyklopädie des metallurgischen Wissens war eines der ersten technologischen Bücher der Neuzeit und gilt als Klassiker der europäischen Bergbauliteratur, der noch Jahrhunderte später als Handbuch für Montanisten in Gebrauch war. Einen Teil des Erfolges verdankt das Buch seinen 292 detailreichen Holzschnitten, die als Meisterwerke technischer Illustration einen anschaulichen Einblick in das mitteldeutsche Berg- und Hüttenwesen gewähren.

Unter den prachtvollen Maschinenbüchern, die in der Eisenbibliothek zur Nutzung bereitstehen, ragt eine Publikation des renommierten Militäringenieurs der Renaissance Agostino Ramel-

li hervor. Seine Abhandlung *Le diverse et artificiose machine* (Paris 1588) enthält Erfindungen des 16. Jahrhunderts auf 195 prächtig gestochenen Kupfertafeln. Diese fesselnden technischen Darstellungen zeichnen sich durch große Genauigkeit aus. Ramelli bietet eine Fülle von Anregungen, wie schwere körperliche Arbeit durch den Einsatz von Maschinen erleichtert oder ganz ersetzt werden könnte. Dessen ausgesprochene Freude an phantastischen Konstruktionen dokumentiert seine Erfindung eines »Bücherleserades«, das vergleichendes Lesen ermöglichen sollte. Mehr als 200 Jahre lang gehörte Ramellis Wissen zum Grundstock jedes Maschinentechnikers.

Das barocke Maschinenbuch von Georg Andreas Böckler *Theatrum Machinarum Novum* (Nürnberg 1686) stellt ebenfalls Erfindungen für den gehobenen Haushalt vor, so zum Beispiel »vollautomatische« Bratenwender. In der gutbürgerlichen Küche des 17. Jahrhunderts gehörte es bald zur Prestigefrage, den Braten nicht mehr von Hand zu drehen – mochte die neue Erfindung auch noch so kostspielig und unpraktisch sein.

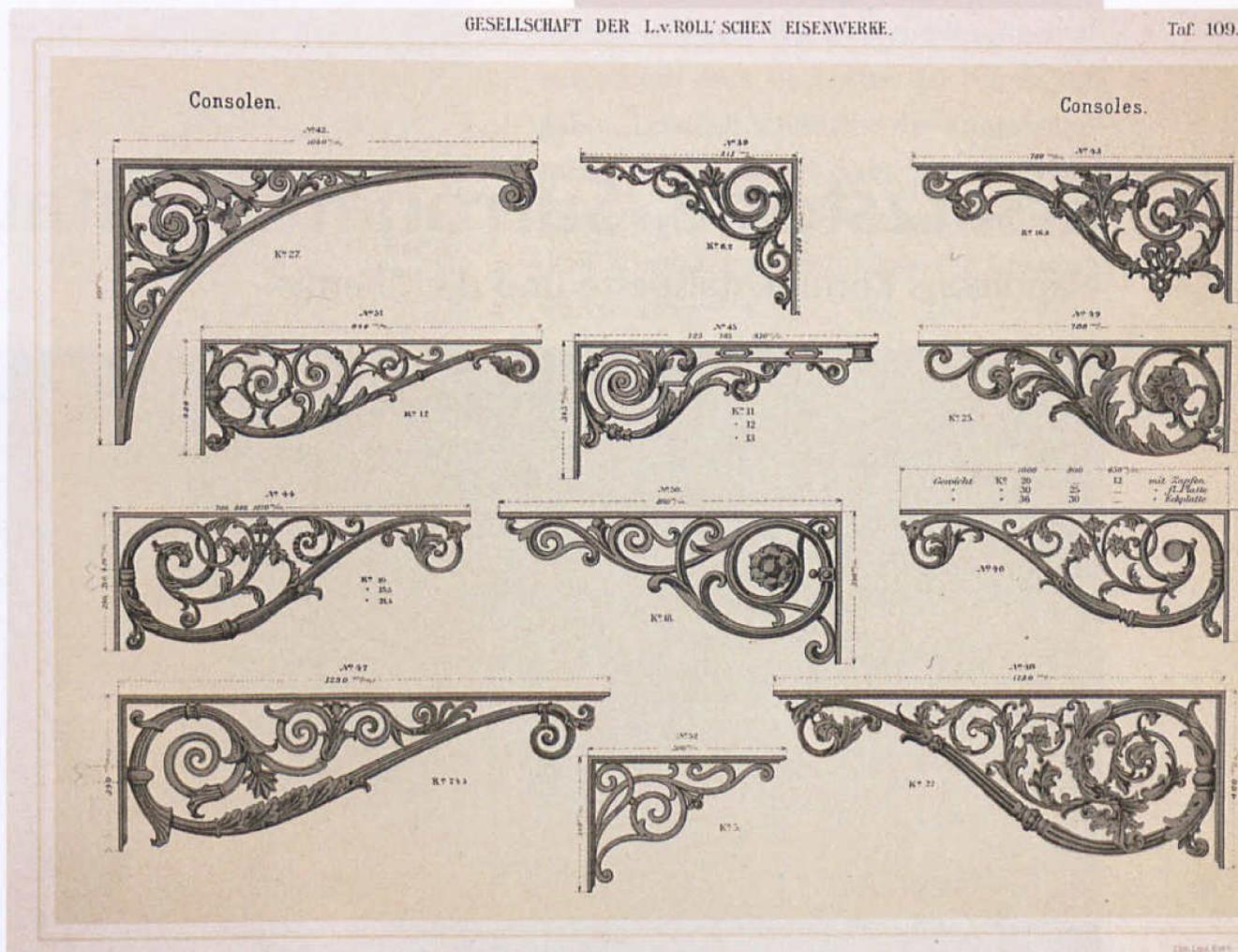
Besonders stolz ist die Eisenbibliothek auf die außerordentlich seltene Erstausgabe von Isaac Newtons Schrift *Philosophiae naturalis principia mathematica* (London 1687). Der Mathematiker, Astronom und Naturwissenschaftler gehört zu den bedeutendsten Naturforschern aller Zeiten. Seine *Principia mathematica* werden nicht nur als das bedeutendste Werk in der Geschichte der Naturwissenschaft, sondern gleichzeitig auch als Grundlage für das technisch-wissenschaftliche Zeitalter betrachtet.

Von hohem ästhetischen Reiz sind 14 aquarellierte Federzeichnungen des berühmten Architekten Giuseppe Valadier, der im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert in Rom lebte und arbeitete. Valadier beschreibt in seinen *Disegni e spiegazione della fonderia* (Rom 1786) den Guss einer Glocke für den Petersdom in Rom. Diese Handschrift, die zu Ehren seines Vaters entstand, dokumentiert das außerordentliche Zeichentalent Giuseppe Valadiers.

DER SERVICE IN DER EISENBIBLIOTHEK. Die Beschäftigung mit schönen Büchern ist nur eine der Aufgaben in der Eisenbibliothek. Die Stiftungssatzung nennt drei Hauptziele: die Sammlung von Eisenliteratur, die Benutzerbetreuung und die Forschungsförderung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studentinnen und Studenten ebenso wie interessierte Privatpersonen aus aller Welt erhalten kostenlosen Zugang zu dem Wissensfundus. Das Arbeiten ist in der Präsenzbibliothek nach vorheriger Anmeldung möglich. Führungen für Gruppen durch die historischen Räume der Sammlung runden das Angebot ab.

Der Forschungsförderung dienen seit 1978 die Technikgeschichtlichen Tagungen der Eisenbibliothek. Auf Einladung der Georg Fischer AG und der Stiftung Eisenbibliothek treffen sich im Klostersgut Paradies jedes Jahr Fachleute aus Forschung, Lehre und Industrie. Rund 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus dem In- und Ausland und aus den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen nutzen dieses Forum für Meinungsaustausch und Begegnung.

Der argentinische Schriftsteller Jorge Luis Borges hat einmal gesagt: »Das Paradies habe ich mir immer als eine Art Bibliothek vorgestellt.« Besuchen Sie die Eisenbibliothek im »Paradies«. Gerne führen wir Gruppen durch die historischen Räume unserer Sammlung. Wir freuen uns auf Sie! ■■



Beispiele für Ornament-Guss aus dem Firmenkatalog der Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke Clus, Kt. Solothurn, Clus 1902.

DR. IRENE PILL ist Geschäftsführerin der Stiftung Eisenbibliothek.

Ersatzstoffe, Surrogate, Imitate ✓

Napoleons Kontinentalsperre und die Chemie



Napoleon auf der Ehrentreppe im Palais Royal, Gemälde von Joseph Blondel (1781–1853).

Vor 200 Jahren begann die von Kaiser Napoleon I. gegen Großbritannien verhängte Kontinentalsperre (1806–1813). Diese Wirtschaftsblockade war für Chemiker, Pharmazeuten und Technologen auf dem europäischen Kontinent eine große Herausforderung: sie löste eine intensive Suche nach inländischen Ersatzstoffen für rar und teuer gewordene britische Manufaktur- und Kolonialwaren aus. Von Elisabeth Vaupel

Napoleons (1769-1821) Plan, seinen großen Gegner Großbritannien militärisch zu besiegen, war 1805, nach dem Untergang der französischen Flotte in der Seeschlacht von Trafalgar, endgültig zur Utopie geworden. Nun blieb nur noch der Versuch, Großbritannien durch einen Wirtschaftskrieg zu ruinieren. Britischen Waren sollte der Zugang zu den kontinentaleuropäischen Märkten versperrt werden. Wenige Wochen nach dem Sieg über Preußen in der Doppelschlacht von Jena und Auerstedt schritt Napoleon zur Tat: Von Berlin aus erließ er das Dekret vom 21. November 1806, das die Kontinentalsperre offiziell einleitete und mit dem berühmten Satz begann: »Die britischen Inseln werden für blockiert erklärt.« Die Küsten des europäischen Festlandes sollten gegenüber Großbritannien hermetisch abgesperrt werden. Schiffe, die aus England oder seinen Kolonien kamen, durften die Häfen im französischen Einflussbereich nicht mehr anlaufen.

Jeder legale Handel mit englischen Waren war fortan verboten. Allerdings besaß Napoleon nach der Niederlage bei Trafalgar nicht mehr genügend Schiffe, um die langen und verzweigten Küsten des Kontinents wirklich lückenlos abzuschotten und den üppig florierenden Schmuggel mit britischen Waren zu unterbinden. Die Unkontrollierbarkeit der Küsten war selbst dann noch ein Problem, als Napoleon nach der Besetzung Portugals und Spaniens (1807/08) und der Annexion Hollands und Norddeutschlands (1810) zumindest theoretisch genau die Küstengebiete unter seine Herrschaft gebracht hatte, an denen Großbritannien den größten Teil seines Europahandels abwickelte. Napoleons Kontinentalsperre scheiterte: Großbritanniens Wirtschaft wurde zwar getroffen, geriet aber zu keinem Zeitpunkt in eine wirklich bedrohliche Lage. Zwar wurden dem Inselreich wichtige Importe vorenthalten, beispielsweise Getreide und Holz aus dem Baltikum. Zum Todesstoß wurden die ausbleibenden Einfuhren aber nicht. Auch die sinkenden Europaexporte der Briten wirkten sich auf ihre Wirtschaft weniger schädlich aus als von Napoleon erhofft. Der Löwenanteil ihres Exportes ging ohnedies in die Kolonien und die Vereinigten

Staaten von Amerika, während Kontinentaleuropa nur etwa ein Drittel der Waren aufnahm. Letztlich schwächte die Kontinentalsperre eher die französische Wirtschaft und die der von Frankreich besetzten Länder. Auf dem Kontinent wurden klassische Kolonialwaren knapp: Kaffee, Tee, Zucker, Rum,



Demonstrative öffentliche Verbrennung englischer Waren: Um ein Exempel zu statuieren, verbrannte die französische Besatzungsmacht in öffentlichen »Scheiterhaufen-Aktionen« englische Waren (hier: Baumwollstoffe), die unter Umgehung der Kontinentalsperre auf das Festland (hier: Frankfurt/Main) geschmuggelt worden waren. (J.C. Wilk, 1772–1819, Öl auf Leinwand, 1810)

Kakao, Tabak, Gewürze, Farbmaterialien (z.B. Indigo, Cochenille, Farbhölzer), Gummi arabicum, Baumwolle, Opium und Chinarrinde. Auch die in großer Menge maschinell hergestellten und daher im Vergleich zu gleichartigen Produkten aus Frankreich oder Deutschland sehr viel billigeren englischen Manufakturwaren wie Steingut (das »Porzellan« der einfachen Leute), Eisenwaren (Scheren, Messer, Knöpfe etc.), optisches Glas (Flintglas) und besonders Woll- und Baumwolltuche (Kattun, Musselin, Kaliko) gelangten nicht mehr aufs Festland.

Die durch Napoleons Wirtschaftsblockade geschaffene ökonomische Situation schürte die Unzufriedenheit und den Freiheitsdrang vor allem in den kontinentaleuropäischen Gebieten, in denen man entweder auf den Import englischer (Kolonial-) Waren oder auf den Export eigener Erzeugnisse nach England angewiesen war, und trug so mit zum Scheitern des korsischen Diktators bei.

U e b e r s i c h t
der ausländischen
Colonial = Waaren
und ihrer

inländischen Surrogate aus dem Pflanzen-Reiche;

von

Dr. Fr. Just. Bertuch,

Ö. S. M. Legations-Rathe und mehrere gelehrten
Gesellschaften Mitgliede.

Festina lente.



W e i m a r,

im Verlage des Ö. S. priv. Landes-Industrie-Comptoirs

1 8 1 2.

Der umtriebige Verleger und Unternehmer Friedrich Justin Bertuch stellte in diesem Bändchen Ersatzstoffe für Kolonialwaren zusammen, die wegen der Kontinental Sperre ausblieben. Die Mangelsituation beförderte die Naturstoffchemie.



Schutzmarke von 1769 des Zichorienfabrikanten Christian von Heine in Braunschweig mit dem Sinnspruch: »Ohne euch (gemeint sind die Bohnenkaffee-Importeure, die durch das ansehnliche Schiff symbolisiert sind) gesund und reich.« Der Bauer auf dem Feld sät heimische Zichorie aus.

HOHE ZÖLLE AUF BRITISCHE WAREN. Als Napoleon erkannte, dass er den organisierten Schleichhandel nicht in den Griff bekommen würde, leitete er 1810 mit den Dekreten von Trianon und Fontainebleau eine Neugestaltung seiner Blockadepolitik ein: Er schuf ein Lizenzsystem, das ausgewählten französischen Schiffsbesitzern gegen Zahlung einer sehr hohen Gebühr erlaubte, mit Großbritannien Handel zu treiben. Fortan war die Einfuhr britischer Kolonialwaren erlaubt, allerdings schlug die französische Regierung einen 40 bis 50%igen, sich nach dem Schwarzmarktwert der Waren richtenden Wertzoll auf, der die Güter exorbitant verteuerte. Gleichzeitig wurde die strafrechtliche Verfolgung des Schleichhandels verschärft: Bereits auf dem Kontinent vorhandene britische Waren mussten deklariert und nach dem Trianon-Tarif nachbesteuert werden. Mit diesen Maßnahmen sollte dem üppig florierenden Schmuggel die Basis entzogen werden und der Staatskasse der Gewinn zufließen, den bisher die Schmuggler eingeheimst hatten. Andererseits wollte Napoleon die Absatzchancen der von ihm propagierten Ersatzstoffe steigern, die zum Nutzen der französischen Industrie gefördert werden sollten.

Die Kontinental Sperre führte auf dem europäischen Festland zur Wiederbelebung alter, schon in der Zeit des Merkantilismus entwickelter Ersatzstoffe, aber auch zur Entwicklung zahlreicher neuer »Lückenbüßer«, die, bedingt durch die Not- und Hungerjahre der nach-napoleonischen Zeit, bis in die zwanziger Jahre des 19. Jahrhunderts benutzt wurden. Surrogate aller Art hatten damals Hochkonjunktur, ein Sachverhalt, den der deutsche Arzt und Schriftsteller Justin Kerner (1786–1862) in seinem »Bilderbuch aus meiner Knabenzeit« sehr anschaulich folgendermaßen beschrieb: » ... Es war dazumal die Zeit der Surrogate ... Für alle Kolonialwaren hatte er [ein heute nicht mehr bekannter Chemiker namens Staudenmeyer] Surrogate erschaffen, den Fremden zeigte er sie vor und wartete ihnen damit auf. Man speiste bei ihm vortrefflichen Zucker, der aber nicht aus dem Zuckerrohr genommen war, man trank bei ihm ausgezeichneten Kaffee, allein es war nicht die gewöhnliche Kaffeebohne; Zimt und Nelken vom besten Arom teilte er aus, allein sie waren sein Fabrikat; auch ein Surrogat für Chinarinde hatte er erfunden, das in den Spitälern ... mit dem besten Erfolge angewendet wurde ...«.

Die meisten in der Zeit der Kontinental Sperre in größerem Maßstab in Mode gekommenen Surrogate basierten auf einheimischen pflanzlichen Ersatzstoffen, die seitdem in Europa in Not-, Kriegs- und Nachkriegszeiten immer wieder eine wichtige Rolle spielten. Die Not der »Franzosenzeit« spiegelt sich besonders eindrucksvoll im »Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft sowie den Künsten und Manufakturen« wider, das Sigismund Friedrich Hermbstädt (1760–1833), Professor für chemische Technologie in Berlin, seit 1809 herausgab. Ein immer wiederkehrendes Thema dieser Zeitschrift waren Surrogate oder, wie es damals hieß, »Stellvertreter« für Waren, die wegen der Kontinental Sperre nicht mehr ins Land kamen. Einige davon seien im Folgenden näher vorgestellt.

»MOCCA FAUX« – MUCKEFUCK ODER ERSATZKAFFEE. Ein wichtiges Thema dieser Zeit war die Entwicklung von Ersatzkaffees. So kreierte der Freiburger Chemie-Professor Wilhelm August Lampadius (1772–1842) im Jahr 1812 ein Kaffee-Surrogat aus gerösteten Runkelrüben und Roskastanien. Andere Rezepte schlugen vor, Löwenzahnwurzeln, Gerste, Roggen, Weizen, Hirse, Zuckerrüben, Eicheln und andere Pflanzensamen zu rösten und aufzubrühen, um so ein kaffeeähnlich riechendes oder zumindest so aussehendes Getränk herzustellen.

Damals erinnerte man sich auch an einen bereits seit dem Merkantilismus bekannten Kaffeeersatz: den Zichorien- oder »preußischen« Kaffee. Bei der Zichorie, einem Gewächs aus der Familie der Korbblütler, handelte es sich um die unscheinbare, blaublühende Wegwarte. Um Devisen für den Import von Bohnenkaffee zu sparen, förderte schon Friedrich der Große ihren Anbau in Preußen. Dank der königlichen Initiative wurde in der Umgebung von Braunschweig und Magdeburg seit 1769 fabrikmäßig Zichorienkaffee hergestellt. Beim Rösten von Zichorienwurzeln entstanden aus dem typischen Speicherstoff der Korbblütler, dem Inulin, kaffeeähnlich riechende Aromastoffe. Mit heißem Wasser zu einem braun-schwarzen Sud aufgegossen oder dem Bohnenkaffee zum »Strecken« zugesetzt, hatte Zichorienkaffee damals großen Erfolg. Echten Boh-

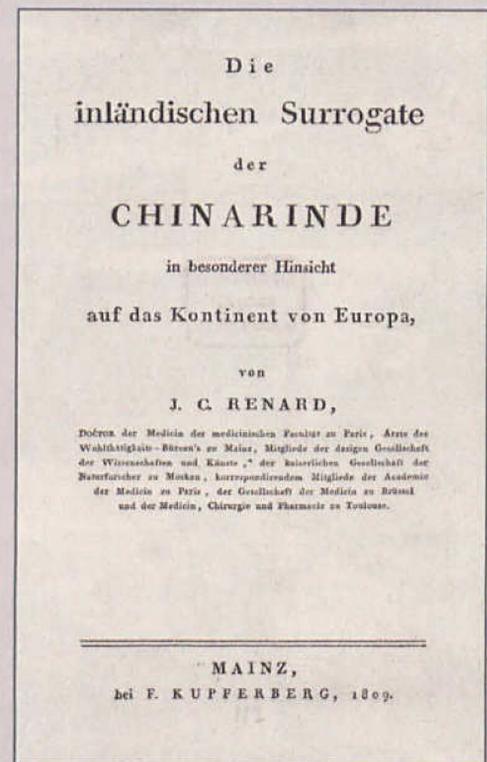
nenkaffee vollwertig ersetzen konnte allerdings keines der damals propagierten Surrogate, da das stimulierende Koffein fehlte.

Seit dem 17. Jahrhundert wurde die Rinde des Chinabaums aus Peru und dem nördlichen Südamerika nach Europa importiert und dort in pulverisierter Form als Arzneimittel verwendet. Chinarinde war ein wirtschaftlich sehr bedeutender Handelsartikel: Es gab fast keine Krankheit, bei der europäische Ärzte sie nicht verordneten. Besonders beliebt war sie als fiebersenkendes Mittel. Die Napoleonischen Kriege ließen die Zahl der fiebergeschüttelten Verwundeten, die mit antipyretisch wirkenden Mitteln behandelt werden mussten, signifikant in die Höhe schnellen. Als das klassische Fiebermittel Chinarinde wegen der Kontinentalsperre nicht mehr in ausreichender Menge nach Europa gelangte, griff man dort auf die vielen, in der Volksheilkunde seit langem benutzten einheimischen Bittermittel und Adstringentien zurück, denen eine fiebersenkende Wirkung zugeschrieben wurde: Seit der Antike glaubten die Europäer, dass es einen Zusammenhang zwischen dem bitteren Geschmack und der fiebersenkenden Wirkung einer Arzneidroge gäbe. Ein besonders geschätztes Chinarinden-Surrogat war damals die Rinde der Rosskastanie. Da sie aber keine dem Chinin wirkungsgleiche Substanz enthält, war ihre Anwendung als Fiebermittel sinnlos, im Gegenteil, ihr hoher Gerbstoffgehalt – deswegen wurde die Rinde auch in der Gerberei verwendet – dürfte bei so manchem Patienten sogar eher Magenbeschwerden verursacht haben.

In dieser Zeit entdeckte man auch ein anderes Chinarindensurrogat wieder, die Weidenrinde. Sie war schon seit der Antike als schwach wirksames Analgetikum und Antipyretikum bekannt, im Mittelalter aber aus der medizinischen Literatur verschwunden und im 18. Jahrhundert völlig von der Chinarinde verdrängt worden. In der Volksmedizin hatten Weidenrindenextrakte immer eine gewisse Bedeutung behalten, auf die man sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts zurückbesann. Weidenrindenextrakte waren für die Mägen der Patienten zwar ebenso schwer verträglich wie Rosskastanienrindenextrakte, enthielten im Gegensatz zu diesen aber tatsächlich eine antipyretisch wirksame Substanz, die Salicylsäure, die 1837 aus Weidenrinde isoliert und 1860 vom deutschen Chemiker Hermann Kolbe (1818–1884) erstmals synthetisiert wurde. Dank Kolbes Salicylsäuresynthese wurde die medizinische Verwendung der Weidenrinde bald wieder obsolet. Ende des 19. Jahrhunderts gelang die Synthese der magenverträglicheren Acetylsalicylsäure, die seit 1898 als Aspirin auf den Markt kommt. Diese beiden Meilensteine der Pharmaziegeschichte sind letztlich also eng mit Napoleons Kontinentalsperre verknüpft.

ERSATZ FÜR TROPISCHEN INDIGO. Die europäische Textilindustrie wurde von der Kontinentalsperre besonders betroffen, wobei die Auswirkungen je nach Branche und Region sehr verschieden waren – in einigen Fällen lähmend, in anderen dagegen stimulierend. Probleme ergaben sich nicht nur aus dem Umstand, dass weniger Rohbaumwolle auf den Kontinent gelangte und dadurch ein wichtiger Textilrohstoff zur Mangelware wurde – diese Situation führte in Frankreich sogar zu dem zwangsläufig zum Scheitern verurteilten Versuch, Baumwolle anzubauen –, sondern auch daraus, dass die Färber und Drucker etliche Textilhilfs- und Färbemittel aus Übersee bezogen: Gummi arabicum, das als Appreturmittel und zum Verdicken von Farbstoffen benutzt wurde, sowie Naturfarbstoffe wie Indigo, Cochenille und diverse Farbhölzer.

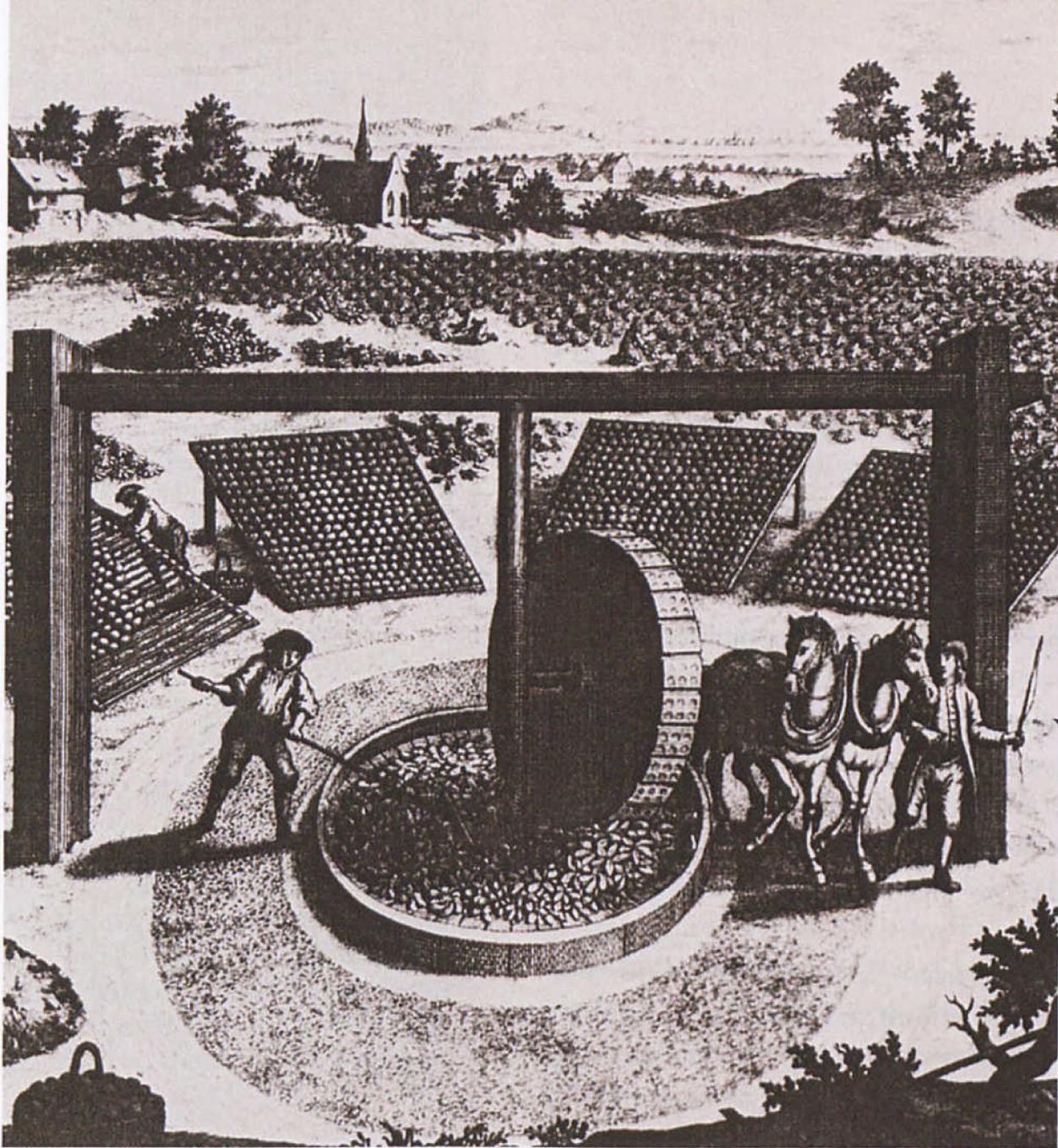
Einer der wichtigsten, für die Militärtuchfärberei unverzichtbaren blauen Textilfarbstoffe war damals Indigo. Diesen Naturfarbstoff hatte man in Kontinentaleuropa bis ins 17. Jahrhundert hinein aus europäischem Waid (*Isatis tinctoria*) gewonnen, den Anbau dieser traditionellen Färbepflanze aber im 18. Jahrhundert wegen zu geringen Farbstoffgehaltes zugunsten des aus Indien importierten tropischen Indigos (*Indigofera tinctoria*) aufgegeben. In der Zeit der Kontinentalsperre wurden sowohl in Deutschland als auch in Frankreich beträchtliche Anstrengungen unternommen, die alte Waid-Technologie wiederzubeleben. In Deutschland machte sich hierbei der Erfurter Professor für Chemie und Pharmazie, Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837), besonders verdient, der zeitweilig chemischer Berater Carl von Dalbergs war, seinerseits einem bedeutenden Freund Goethes und politischen Vertrauten Napoleons. 1811 gründete Tromms-



Während der Kontinentalsperre publiziertes Büchlein mit Vorschlägen für Chinarinden-Surrogate aus einheimischen Pflanzen. Bis auf Weidenrinde waren alle vorgeschlagenen Ersatzstoffe wirkungslos.



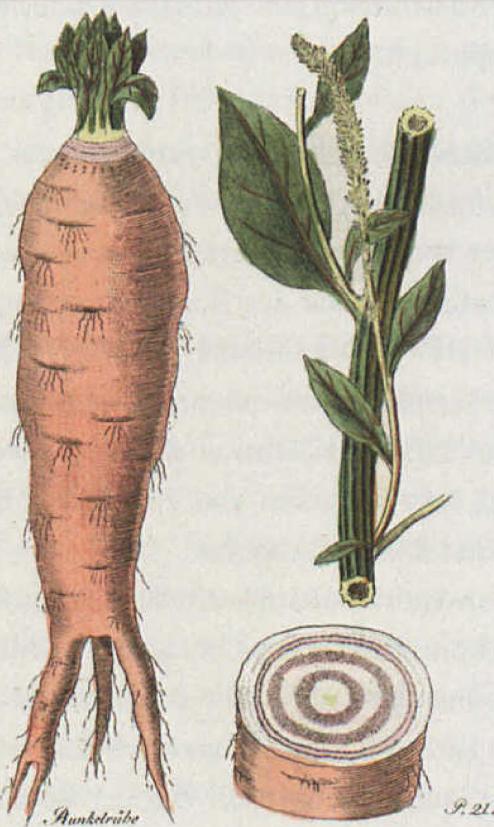
Publikation aus der Zeit der Kontinentalsperre über die Versuche, den traditionellen, aber damals bereits aufgegebenen Anbau der indigo-liefernden Färbepflanze Waid in Thüringen zu reaktivieren. Waidindigo wurde, wie die Tafel zeigt, nicht nur für die Textilfärberei, sondern auch für die Malerei benutzt.



Anbau, Ernte und Verarbeitung von Färberwaid mit einer Waidmühle. Die »Waidballen« werden auf Trockengestellen getrocknet und in den Handel gebracht. Kupferstich aus der Mitte des 18. Jahrhunderts

dorff in der Nähe von Erfurt eine Waidindigofabrik, in der während der Kontinental-sperre beträchtliche Mengen des begehrten blauen Farbstoffs gewonnen wurden. Nach Napoleons Sturz ging das Unternehmen allerdings ein, da die Waidindigoherstellung nur rentierte, solange Importindigo teuer war. Vor dem Hintergrund der Autarkieproblematik sollte das Thema »Indigogewinnung« in Deutschland, das im Gegensatz zu Frankreich und Großbritannien nie indigoliefernde Kolonien besaß, während des 19. Jahrhunderts ein großes Anliegen deutscher Chemiker und Industrieller bleiben und führte letztlich zur Entwicklung der technischen Indigosynthese, die 1897 bei der BASF und in Hoechst realisiert wurde.

RÜBEN- STATT ROHRZUCKER. Der größte Erfolg der Surrogat-Forschung der napoleonischen Zeit war der Übergang zur industriellen Rübenzuckerfabrikation. Dass Runkelrüben Zucker enthalten, war zwar schon 1747 entdeckt worden, die industrielle Nutzung dieser Entdeckung, d.h. der Aufbau einer Rübenzuckerindustrie in Deutschland und Frankreich, fällt jedoch eindeutig in die Zeit der Kontinental-sperre und wurde durch den



Zeitgenössische Darstellung der heimischen Zuckerrübe, aus der während der Kontinental-sperre erstmals in größerem Maßstab Rüben-zucker gewonnen wurde.

damaligen Mangel an Rohrzucker ausgelöst.

Ein besonderer Förderer der Rübenzucker-industrie war Napoleon, der ihre dauerhafte Etablierung in Frankreich durchsetzte. Um den eklatanten Zuckermangel zu kompensieren, setzte Napoleon zeitweilig auch auf die Unterstützung des französischen Apothekers und Chemikers Joseph Louis Proust (1754–1826), der 1802 den Traubenzucker in Traubenmost entdeckt und vorgeschlagen hatte, diesen in weinreichen Ländern wie Spanien und Frankreich aus Weintrauben zu gewinnen. Napoleon belohnte Prousts Entdeckung mit 100.000 Francs und bat ihn um den Aufbau einer industriellen Traubenzuckergewinnung. Wegen Unrentabilität wurde dieses Projekt nach Napoleons Sturz allerdings eingestellt. Die Rübenzuckergewinnung konnte sich in Frankreich dank protektionistischer Maßnahmen jedoch auch nach Ende der Kontinental-sperre, als die Rohrzuckerbestände der Karibik zu billigen Preisen die europäischen Märkte überschwemmten, dauerhaft etablieren.

AUFSTIEG DER KONSERVENINDUSTRIE.

Zucker dient bekanntlich nicht nur zum Süßen, sondern auch zum Konservieren von Lebensmitteln. So war es nur konsequent, dass Napoleon nicht nur die Gewinnung von Zucker aus heimischen Pflanzen förderte, sondern auch die Erfindung aller Verfahren honorierte, die dazu beitrugen, die Verwendung von Zucker als Konservierungsmittel einzusparen. Vor dem Hintergrund des Zuckermangels ist jedenfalls zu verstehen, warum Napoleon 1810 den Süßwarenhersteller und Erfinder Nicolas Appert (1752–1841) mit einem Preis von 12.000 Francs auszeichnete. Dieser hatte das noch heute gebräuchliche Verfahren des »Appertisierens« erfunden, mit dem tierische und pflanzliche Nahrungsmittel durch Abkochen und anschließendes Abfüllen in Gläser (später in Weißblech-dosen) dauerhaft konserviert werden konnten. Apperts Verfahren gestattete es – so schwärmten jedenfalls die Zeitgenossen, – »gerade jetzt, wo die Theuerung des Zuckers so vielen Leuten nicht erlaubt, sich mit Syrupen, Früchten und Confitüren zu versorgen, ... mit der Hälfte Zucker weniger ... Syrupe und Eingel-

machtes ... schmackhaft zu bereiten.« Mit seiner Erfindung legte Appert, der 1812 die erste Konservenfabrik der Welt gründete, die Grundlagen der Konservenindustrie.

STÄRKEZUCKER. Dass das Problem, Zucker aus inländischen Rohstoffen zu gewinnen, während der Kontinentalsperre einen zentralen Stellenwert hatte, lässt auch die Geschichte der Stärkezuckerherstellung erkennen. Der in Petersburg lebende deutsch-russische Apotheker Constantin Kirchhoff (1764–1833) hatte 1811 im Zuge von Arbeiten, bei denen es ursprünglich um das Auffinden eines Surrogats für das in der Kattundruckerei als Appreturmittel verwendete Gummi arabicum ging, zufällig die Säurehydrolyse der Kartoffelstärke entdeckt, bei der Stärkezucker entsteht. Nach Veröffentlichung dieser damals als sensationell empfundenen Entdeckung beschäftigte sich auch der Jenenser Chemieprofessor und Pharmazeut Johann Wolfgang Döbereiner (1780–1849), der naturwissenschaftliche Berater Goethes und zuständig für Brauereien, Brennereien und andere Gewerbe in Sachsen-Weimar-Eisenach, mit der Stärkeverzuckerung. 1812 wurde auf seine Initiative hin die erste »privilegierte« Stärkezuckerfabrik Deutschlands in Tiefurt bei Weimar gegründet, wobei Döbereiners Landesherr, Herzog Carl August, die herzogliche Familie und Minister Johann Wolfgang von Goethe Anteile zeichneten. Offenbar gelang es Döbereiner aber nicht, das sich bei der Hydrolyse bildende Zuckergemisch hinreichend von Nebenprodukten zu reinigen. Jedenfalls schmeckte der in Tiefurt hergestellte Zucker, wie der Herzog 1812 enttäuscht an Döbereiner schrieb, »sehr schlecht und in Caffée erbärmlich«. Der Sturz Napoleons bedeutete das Ende der Tiefurter Fabrik. Erst in den späten zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde die Stärkezuckerfabrikation in Deutschland, dann allerdings dauerhaft, wiederaufgenommen.

Es ist unverkennbar, wie sehr Napoleons Kontinentalsperre die Arbeiten technologisch arbeitender Chemiker und Pharmazeuten in Frankreich und Deutschland auf die Ersatzstoffproblematik lenkte. Die erste große Blütezeit von Surrogatstoffen für Arznei-, Farb-



Kaiser Napoleon I. gewährte Johann Wolfgang von Goethe im Oktober 1808 in Erfurt eine persönliche Audienz. Die Zusammenkunft mit Napoleon war einer der Höhepunkte im Leben Goethes, dem der Korse immer als außerordentlicher Mensch erschienen war.

Weiterführende Literatur

Maurice Cosland, *The Society of Arcueil. A View of French Science at the Time of Napoleon I*, London: Heinemann 1967

François Crouzet, *Wars, Blockade, and Economic Change in Europe, 1792–1815*, in: *Journal of Economic History* 24 (1964), S. 567–588

André Thépot, *Le système continental et les débuts de l'industrie chimique en France*, in: *Revue de l'Institut Napoléon* 99 (1966), S. 79–84

Christoph Schümann, *Der Anteil deutscher Apotheker an der Entwicklung der technischen Chemie zwischen 1750 und 1850*, Frankfurt/M. u.a.: Lang 1997

Priv.-Doz. Dr. Elisabeth Vaupel

ist Chemiehistorikerin im Deutschen Museum.

und vor allem Nahrungsmittel, die in die Jahre während und nach der Kontinentalsperre fällt, regte in etlichen Fällen chemisch interessante Untersuchungen an, die sich letztlich, wenn auch manchmal erst Jahrzehnte später, als Anstoß zur Entwicklung industriell bedeutender chemischer Verfahren und Synthesen entpuppten. Das gilt für die technische Indigosynthese ebenso wie für die Zuckergewinnung aus Holzcellulose, die in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts eine wichtige Rolle spielte und mit der Stärkezuckergewinnung von Kirchhoff und Döbereiner zumindest vom Prinzip her vorweggenommen worden war. Ersatzstoffforschung, die von Naturwissenschaftlern auf dem Kontinent während und wegen Napoleons Wirtschaftsblockade erstmals in größerem Stil aufgegriffen wurde, hat, wie das moderne Schlagwort »nachwachsende Rohstoffe« zeigt, ihre Aktualität bis heute behalten.

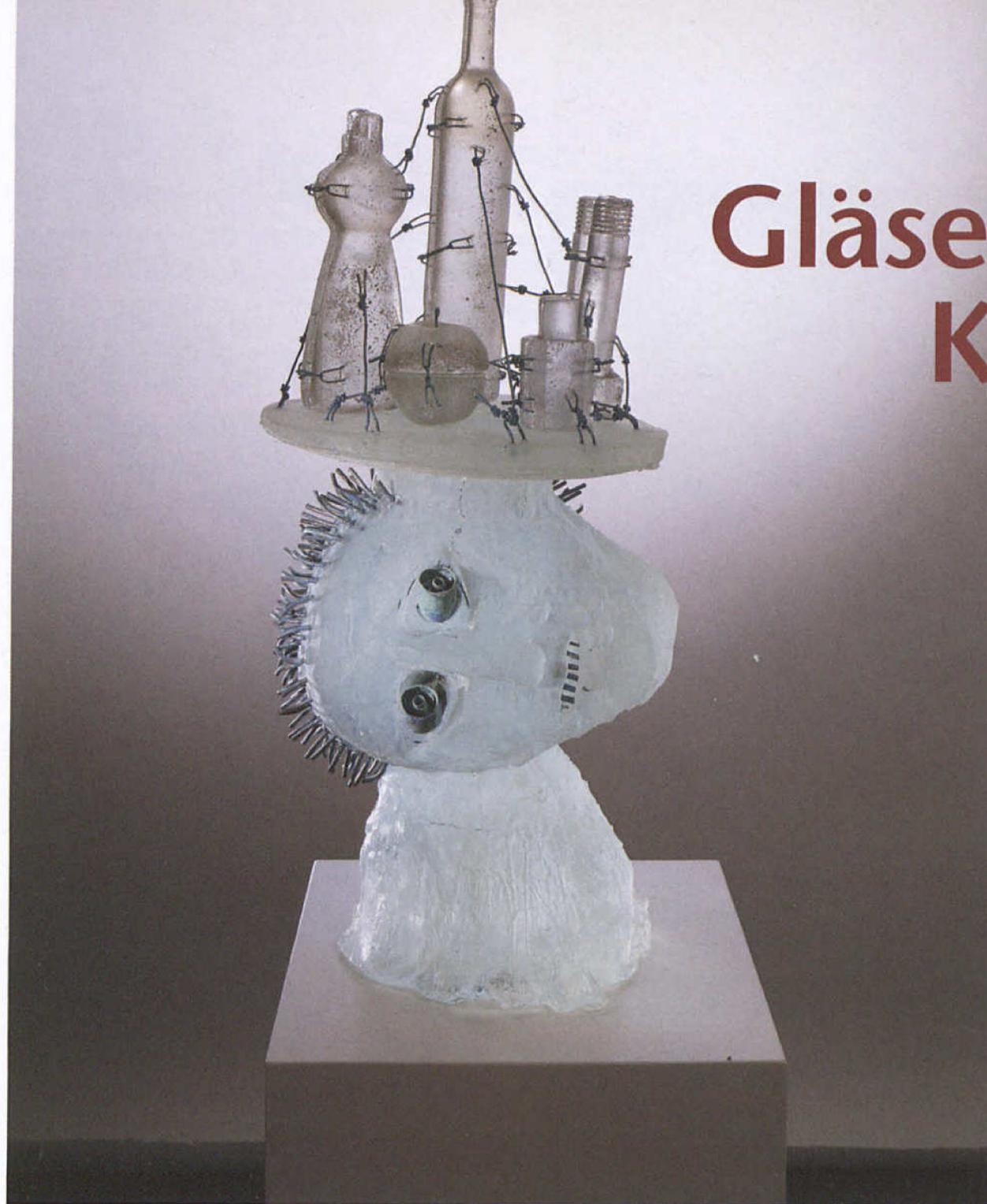
DAUERHAFTE SPUREN HINTERLASSEN.

Napoleons Wirtschaftskrieg und seine Autarkie- und Rüstungspolitik hinterließen aber auch anderweitig dauerhafte Spuren in der Chemiegeschichte. Das gilt ganz besonders für die Entwicklung der Schwefelsäure- und Sodafabrikation in Frankreich. Spanische Barilla und damit natürliches, durch Veraschung von Strandpflanzen gewonnenes Natriumcarbonat konnte seit 1807 aus politischen Gründen nicht mehr in genügenden Mengen nach Frankreich importiert werden. Um den gewaltigen Soda-Bedarf der französischen Seifen-, Glas- und Textilindustrie zu decken, förderte Napoleon deshalb konsequent die Gründung von Leblanc-Sodafabriken, die in Kürze so erfolgreich produzierten, dass Frankreich bezüglich seines Soda-Bedarfs schon 1812 autark war und fortan auf den Import spanischer Barilla verzichten konnte. Der Blick auf die Geschichte der Kontinentalsperre zeigt daher mustergültig, wie sehr die Entwicklung der wissenschaftlichen und technischen Chemie von zeitpolitischen und ökonomischen Gegebenheiten bestimmt wurde und wird. ■■

Gläserne Kunstwerke

Den Werkstoff Glas nutzen zeitgenössische Künstler als Material ihrer Kunst. In München zeigt eine Ausstellung bis 30. November 2006 internationale Studioglas-Kunst.

Von Margareta Benz-Zauner



Studioglas-Ausstellung: »Das verlorene Gesicht wiedergefunden«

Seit gut zwei Jahren existiert in München eine neue Ausstellungsinstitution, die es sich zum Anliegen gemacht hat zu zeigen, wie Künstler heute den Werkstoff Glas einsetzen. Für diese Art von Kunst hat sich der treffende Begriff »Studioglas« eingebürgert. Er besagt, dass es sich hier nicht um Gebrauchsglas, etwa eine Flasche oder eine Fensterscheibe, handelt, sondern um »zweckfreie« Kunst. Und er erinnert darüber hinaus an den Anfang der Geschichte dieser Art von Kunst in amerikanischen Künstlerateliers. »Studio« ist das englische Wort für »Atelier«. Studioglas-Objekte sind von den Künstlern selbst in ihren Ateliers geformte Werke. Sie gehören zur Bildhauerei, nicht zum Kunsthandwerk, dem Glasobjekte üblicherweise zugerechnet werden.

Das Neue daran ist weniger, dass Künstler

Bild oben:

Hank Murta Adams, *Stumpy*, 2005,
H 85 x 33 x 33 cm, gegossenes Glas
und Kupfer.

Ausstellung 2006:

»Das verlorene Gesicht
wiedergefunden«

bis 30. November 2006

Alexander-Tutsek-Stiftung
Karl-Theodor-Str. 27, München
(Öffnungszeiten bitte erfragen:
unter Telefon (089) 343856 oder per
Mail an: info@atutsek-stiftung.de)

Weitere Informationen:
www.atutsek-stiftung.de

den Werkstoff Glas – mit seiner Transparenz, der Leuchtkraft der Farben, seinem brillanten Glanz oder sanftem samtigen Schimmer, den unendlichen Möglichkeiten von »heißen« Überlagerungen und Einschlüssen oder der »kalten« Oberflächenbearbeitung – für ihre Werke nutzen. Das haben bereits Künstler des Jugendstils getan oder später ein so herausragender Einzelgänger wie Pablo Picasso. Diese älteren Künstler machten jedoch lediglich Entwürfe für Glas; deren Ausführung besorgten dann Handwerksmeister in Glashütten.

Die Künstler der Studioglasbewegung, die um 1960 in den USA begann, setzen ihre Entwürfe hingegen selber um, indem sie direkt mit der heißen Glasschmelze arbeiten. Dazu entwickelten sie kleine Schmelzöfen, die in Ateliers zu betreiben waren, so genannte Studioöfen, und eigneten sich die handwerklichen Fertigkeiten des Glasmachens an.

In den USA breitete sich die Studioglasbewegung rasch aus. In den Colleges und Universitäten wurden Glasklassen eingerichtet

und Studioöfen installiert. Auch die Kunstmuseen dort nahmen die Entwicklung wahr, erwarben Glasobjekte und machten diese neue Art von Kunst in ihren Ausstellungen publik. In Europa jedoch fand sie nur zögerlich Aufmerksamkeit.

Zwar gab es auch hier um 1960 einzelne Künstler, die »frei« und »zwecklos« bildhauerisch mit Glas arbeiteten. Einer der ersten war Erwin Eisch, der aus Frauenau im Bayerischen Wald stammt und die Glasmacherei in der Hütte von Kindesbeinen an kennen gelernt hat. Im regen Austausch zwischen amerikanischen und europäischen Künstlern, die an die vielfältigen regionalen Ausprägungen der kunsthandwerklichen Tradition im Bayerischen Wald, in Tschechien, Italien, Frankreich, Schweden, Finnland usw. anknüpften, entstand eine sehr lebendige internationale Glas-kunstszene, die ihren Ausdruck fand in einem dichten Netz von Symposien, Workshops, gegenseitigen Atelierbesuchen und gemeinsamer Arbeit.

Aber anders als in den USA blieb Studioglas in Europa, insbesondere in Deutschland, eine Kunst für Insider. Sie hat Eingang gefunden in einige der großen Glasmuseen, etwa in Düsseldorf, Coburg oder Frauenau, und wurde auch zum Gegenstand privater Sammlungen. In deutschen Kunstmuseen findet man solche Werke jedoch nur selten. »Studioglas« als eine zeitgenössische Art von Kunst ist hierzulande kaum bekannt geworden.

EINE STIFTUNG FÜR STUDIOGLAS. Aus Begeisterung für den Werkstoff Glas sammelten Alexander Tutsek und seine Frau Dr. Eva-Maria Fahrner-Tutsek schon lange Glas, zunächst mit dem Blick auf seine herkömmlichen Formen, und stießen in den 1990er Jahren auf Studioglas. Sie sahen darin die vielfältigen Möglichkeiten des Materials mit so überraschenden neuen Ausdrucksqualitäten verwirklicht, dass sie sich von da an ganz auf solche Objekte konzentrierten. Mit großem Einsatz, viel Spürsinn und Entdeckerfreude begannen sie, eine hochrangige Sammlung zusammenzutragen und gründeten eine Stiftung, die Alexander-Tutsek-Stiftung, unter anderem mit dem Zweck, diese Form der Kunst in Deutschland

Bild rechts: Karen LaMonte, Lark Mirror, 2004, H 52 x 38 x 5 cm, gegossenes Glas.

Kataloge

Eva-Maria Fahrner-Tutsek: Katalog eins. Mit Beiträgen von Florian Hufnagl und Helmut Ricke. München 2004

Eva-Maria Fahrner-Tutsek: Das verlorene Gesicht wiedergefunden. Katalog zwei. Mit einem Beitrag von Dan Klein. München 2006



Erwin Eisch, Der Bruch ist die Sünde, 1997, H 58 x 26 x 30cm.

DR. MARGARETA BENZ-ZAUNER

ist seit 1991 als Kuratorin zuständig für die Abteilungen Glastechnik und Altamirahöhle im Deutschen Museum. 1988/89 bearbeitete sie den Katalog der Sammlung Wolfgang Kermers, der schon in den frühen 1960er Jahren auf Studioglasobjekte gestoßen war und seine Sammlung 1982 dem Glasmuseum Frauenau übereignete.

bekannter zu machen, einzelne Künstler zu fördern und eine internationale Sammlung aufzubauen.

Die Alexander-Tutsek-Stiftung hat ihren Sitz in einer Schwabinger Jugendstilvilla. Seit Mai 2004 finden hier in deren galerieartig umgebauten Räumen regelmäßig Ausstellungen statt. Die ersten beiden Ausstellungen, die dort zu sehen waren, legten den Schwerpunkt auf regionale Facetten des Studioglases. Im Jahr 2004 waren Werke von tschechischen und osteuropäischen Künstlern ausgewählt, 2005 Werke von Künstlern aus den USA, Großbritannien und Australien.

Die derzeitige Ausstellung, die im März 2006 eröffnet wurde und bis Ende November zu sehen sein wird, trägt den Titel »Das verlorene Gesicht wieder gefunden«. Als grundlegenden, wenn auch oft verschütteten Inhalt der Kunst thematisiert sie das Menschenbild unserer Zeit und führt damit besonders deutlich vor Augen, wie aussagekräftig Studioglas ist. Mit der besonderen Wandlungsfähigkeit des Glases, das dem Betrachter mit jeder Veränderung seines Standortes und des Lichts neue Wahrnehmungen vermittelt und ihn immer wieder zu überraschen vermag, eröffnet diese Ausstellung einen unmittelbar sinnlichen Zugang zur Kunst. ■

DAS BESUCHERLABOR IST WEITER AUF ERFOLGSKURS

Staatssekretär Dr. Otmar Bernhard und Generaldirektor Wolfgang M. Heckl ehren 10.000sten Kursteilnehmer

Das Besucherlabor des Deutschen Museums steht nach wie vor hoch im Kurs. Nur vier Jahre nach seiner Eröffnung konnte am 28. März 2006 bereits der 10.000ste Kursteilnehmer, eine Schülerin der Privaten Berufsfachschule für Pharmazeutisch-Technische Assistenten (PTA) in München, begrüßt werden. Staatssekretär Dr. Bernhard vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und Generaldirektor Prof. Heckl gratulierten herzlich und überreichten der zukünftigen PTA ein Experimentier-Kit. Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz unterstützt das Besucherlabor seit seiner Gründung 2002. Dr. Bernhard nutzte seinen Besuch, um sich vom erfolgreichen und hochwertigen Kursangebot zu überzeugen, das kontinuierlich weiterentwickelt und entsprechend dem wissenschaftlichen Fortschritt ausgebaut wird.

Das »Besucherlabor – Genforschung begreifen« bietet die seltene Gelegenheit, unter wissenschaftlicher Anleitung eine Vielzahl von Experimenten selber durchzuführen und so die faszinierenden Arbeitsweisen in der Genforschung unmittelbar kennen zu lernen. Neben der Laborarbeit erfährt man auch Wissenswertes zur Zellbiologie, Vererbung und Gentechnik. Das Spektrum der im Besucherlabor angebotenen Versuche reicht von der Isolierung der DNA aus Tomaten über die Untersuchung der eigenen DNA bis hin zur Erstellung genetischer Fingerabdrücke. Seit diesem Jahr können die Teilnehmer außerdem einen echten Gentransfer durchführen.

NEU: DAS INTERNETSTEUERBARE RASTERKRAFTMIKROSKOP

Das Labor ist auch im Internet vertreten: Die Internetseiten »DNA-Labor« des Bereichs Zentrum Neue Technologien auf der Homepage des



Prof. Heckl und Dr. Bernhard gratulieren der 10.000sten Kursteilnehmerin.

BESUCHERLABOR – GENFORSCHUNG BEGREIFEN Kurse für Einzelpersonen und Gruppen

Kurs »Der genetische Fingerabdruck« jeden 3. Mittwoch im Monat von 18.30 bis 21.30 Uhr, Gebühr 16 Euro, ermäßigt 8 Euro. Nächste Termine: Mi. 19.07, Mi. 16.08., Mi. 20.09.2006.

Sie können auch für Gruppen Termine vereinbaren: Telefonische Anmeldung mittwochs von 13 bis 15 Uhr unter Tel. (089) 2179-564

Im Besucherlabor zur Genforschung haben Sie die Gelegenheit, unter wissenschaftlicher Anleitung molekularbiologische Experimente selbst durchzuführen und so die faszinierenden Arbeitsweisen in der Genforschung kennen zu lernen. Neben der Laborarbeit erfahren Sie auch Wissenswertes zu Zellbiologie, Vererbung und Biochemie.

Deutschen Museums zeigen u.a. Filme aus dem Besucherlabor, in denen Schüler selbst einige Methoden vorführen und erklären. Seit kurzem bietet das Deutsche Museum eine weitere Attraktion: Das internetsteuerbare Rasterkraftmikroskop. Nun kann jeder Internet-User das Rasterkraftmikroskop im Deutschen Museum online steuern, die atomfeine Spitze über ausgewählte Bereiche einer Chromosomenprobe fahren lassen und Chromosomenbilder erzeugen. Probieren Sie es aus und forschen Sie im Online-Versuchslabor unter:
http://www.deutsches-museum.de/dmznt/remote_lab/index.html

Julia Degmair



Beeindruckende Bilder liefert das neue internetsteuerbare Rasterkraftmikroskop des Deutschen Museums.

LIEBE MITGLIEDER ...

... liebe Freunde und Förderer des Deutschen Museums,

zum 1. November 2005 wurden die Eintrittspreise für Tageskarten im Deutschen Museum auf 8,50 Euro erhöht.

Ab Januar 2007 müssen die Beiträge für die Jahreskarten der Mitglieder an diese Erhöhung angepasst werden. Der Beitrag für eine sog. »Vollmitgliedschaft« beträgt dann 52,- Euro (bisher 43,50 Euro).

Folgende Gründe zwingen uns zu dieser Beitragserhöhung:

- ▶ Die Kultur&Technik kostet seit Beginn dieses Jahres pro Heft 1,- Euro mehr als noch in den Vorjahren. Diese Preiserhöhung, die für sich immerhin 4,- Euro pro Jahr und Mitglied ausmacht, können wir aus unserem knappen Budget nicht mehr bestreiten und müssen sie deshalb, mit einjähriger Verzögerung, an unsere Mitglieder weitergeben.
- ▶ Im Oktober 2007 werden Halle II und III des Verkehrszentrums auf der Theresienhöhe eröffnet. Dies bedeutet für das Deutsche Museum erhöhte Personal- und Wartungskosten; für Sie als Mitglieder bedeutet es eine Erweiterung der Ausstellungsfläche um knapp 8.000 Quadratmeter. (Wir verhandeln außerdem derzeit mit der Stadt Freilassing, den freien Eintritt zum dortigen historischen Lokschuppen in den Katalog der Vergünstigungen unserer Mitglieder aufzunehmen.)
- ▶ Bei der Einrichtung der Mitgliedschaft vor mehr als 100 Jahren wurde festgelegt, dass der Preis für die Jahreskarte dem achtfachen Preis einer Tageskarte entsprechen sollte – dies wären heute 68 Euro. Mit 52 Euro entspricht die Mitgliedschaft ungefähr dem sechsfachen Preis einer Tageskarte und liegt somit immer noch deutlich unter diesem Wert.
- ▶ Die letzte Preiserhöhung ist mehr als fünf Jahre her: Sie erfolgte im Rahmen der Euro-Anpassung zum 1. Januar 2001.

Wir würden uns freuen, wenn Sie trotz der leider unumgänglichen Beitragserhöhung Ihre Mitgliedschaft weiterführen. Das Deutsche Museum braucht in diesen finanziell schwierigen Zeiten Freunde wie Sie. Sollten Sie dennoch Ihre Mitgliedschaft beenden wollen, beachten Sie bitte, dass (außer bei befristeten Mitgliedschaften) eine Kündigung schriftlich erfolgen muss. Letzter Kündigungstermin zum 31.12.2006 ist der 31. Oktober 2006. Falls Sie Ihre Mitgliedschaft nicht beenden, sondern nur für eine begrenzte Zeit aussetzen wollen, geben wir Ihnen gerne

auch diese Möglichkeit. Setzen Sie sich einfach mit uns in Verbindung!

Mit freundlichen Grüßen
Ihre Mitgliederbetreuung
Maike Furbach, Elke Ziegler

Kontakt:

Tel.: (089) 2179-310

(Mo bis Fr, 9 bis 12 Uhr)

Fax: (089) 2179-324

E-Mail: mitgliederinfo@deutsches-museum.de

Fr/Sa/So 8. – 10. Dezember 2006

„Kinderzeit im Museum“

Erleben Sie mit Ihren Kindern das Deutsche Museum aus Kindersicht. Wir bieten Ihnen an diesem Wochenende spezielle Führungen für Kinder durch verschiedene Abteilungen des Hauses an. Auch dieses Jahr wird wieder die Reihe „Märchen im Museum“ stattfinden. Selbstverständlich können Sie mit Ihren Kindern (bis 8 Jahren) auch unser „Kinderreich“ besuchen.

*Wochenendpreis pro Teilnehmer (inkl. Frühstück und 7% Mehrwertsteuer):
90,00 Euro im Familienzimmer, Kinder 65,00 Euro*

*Die Kosten für die Anreise tragen Sie selbst. Sie wohnen im Kerschensteiner Kolleg in modern eingerichteten und ruhigen Zimmern direkt auf der Museumsinsel.
Anreise Freitag 15.00 - 17.00 Uhr, Abreise Sonntag bis 13.00 Uhr*

*Information und Anmeldung: Nicole Kühnholz-Wilhelm
Tel. +49- (0)89-2179-523, Fax +49- (0)89-2179-273
email: n.kuehnholz@deutsches-museum.de*

*Deutsches Museum
Museumsinsel 1
80538 München*

Deutsches Museum
Kerschensteiner Kolleg

DER HESSELBERG

Die Anfänge des bayerischen Segelflugs

Sonderausstellung

in der Flugwerft Schleißheim

vom 13. Mai bis 17. September 2006

Der Hesselberg in Mittelfranken war bereits in den 1920er und 1930er Jahren, neben der Wasserkuppe in der Rhön, ein bedeutender und beliebter »Fliegerberg« in Deutschland. Ab 1928 entwickelte er sich vor allem durch die jährlichen bayerischen Segelflugwettbewerbe und eine renommierte Fliegerschule zum Zentrum des bayerischen Segelflugs. Als einzige Erhebung in einer flachen Umgebung und mit einer Höhe von 689 Metern bot er die optimalen natürlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung des Segelflugsports.

Vom 13. Mai bis 17. September 2006 zeigt die Flugwerft Schleißheim des Deutschen Museums die Sonderausstellung »Der Hesselberg – Die Anfänge des bayerischen Segelflugs«. 180 Fotografien aus der Privatsammlung des Modellfliegers Hans Ritter und zahlreiche Modelle berühmter Segelflugzeuge dokumentieren eindrucksvoll die Geschichte des Segelflugs von 1928 bis 1945 am Beispiel des Hesselbergs.

Neben seinen besonderen geographischen Eigenschaften als einzige Erhebung in einer flachen Landschaft erfüllte der westlich von Dinkelsbühl gelegene Hesselberg noch eine weitere, wichtige Bedingung für den Segelflug: Seine Hänge waren unbewachsen. Damit eignete er sich sehr gut für den Start von Segelflugzeugen, die anfangs noch mit Gummiseilen gestartet wurden. Bis 1945 wurde der Hesselberg als Fluggelände genutzt. In der Nachkriegszeit lösten der Windenstart und der Flugzeugschlepp den klassischen Katapultstart am Hang ab. Damit war der Segelflug nicht mehr an Berge gebunden und der Hesselberg verlor seine Bedeutung.

Die Ausstellung zeigt die anfangs äußerst einfache Ausrüstung und Ausstattung auf dem Fluggelände, die bescheidenen Flugzeughallen und die nach heutigen Verhältnissen primitiven



Flugbegeisterte Jugendliche, vermutlich aus Nürnberg, mit ihren Schulflugzeugen; um 1933.

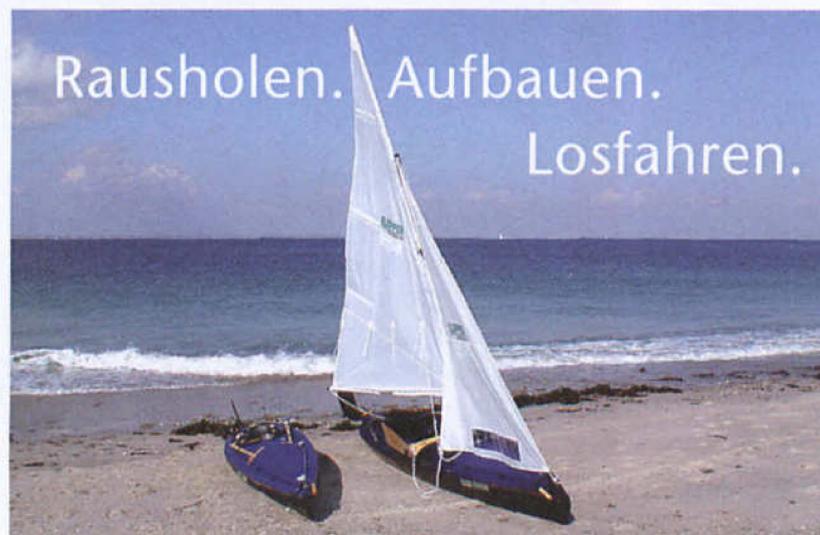
Foto: Hans Ritter

Fluggeräte. Die Fotos dokumentieren den Bau des liebevoll »Datschi« genannten Segelflugs des Augsburger Vereins der Luftfahrt und Modelle stellen berühmte Segelflugzeuge mit so illustren Namen wie Grüne Post, Schulgleiter SG 38, Rhönbussard und Minimoa vor. Auch der Flugbetrieb, eine damals schweißtreibende Angelegenheit, wird durch die Fotos wieder lebendig. Die Segelflugzeuge wurden von einer großen Bodenmannschaft mit Gummiseilen in die Luft katapultiert und nach der Landung mühsam die steilen Hänge hinauf zurück zum Startplatz geschleppt.

Die Machtübernahme durch die Nationalsozialisten 1933 markierte am Hesselberg eine neue Ära. Mithilfe staatlicher Mittel wurde der Hesselberg zur Reichssegelflugschule ausgebaut. Es entstanden neue Flugzeughallen und Unterkunftsbauwerke, am Fuß des Hesselbergs wurde ein Motorflug-Landeplatz zum Schleppen der Segelflugzeuge angelegt. Die Flugbegeisterung, gerade auch von Jugendlichen, wurde systematisch ausgenutzt und der Segelflug zur Rekrutierung späterer Militärpiloten als Teil der militärischen Aufrüstung praktiziert.

Julia Degmair

Promotion



KLEPPER
FALTBOOTE

Klepper faltbootwerft AG
Klepperstraße 18,
D 83026 Rosenheim
www.klepper.de

WOLFGANG M. HECKL ZUR KONFERENZ »ESOF 2006«



Vom 15. bis 19. Juli 2006 wird die Museumsinsel Schauplatz des zweiten Euroscience Open Forum (ESOF), des größten interdisziplinären Wissenschaftskongresses Europas. Generaldirektor Wolfgang M. Heckl hat die ESOF2006, gemeinsam mit Wissenschaft im Dialog, der Robert Bosch Stiftung und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, nach München geholt.

Herr Heckl, ESOF 2006 wird größtenteils im Deutschen Museum stattfinden. Wieso gerade hier?

Ich kann mir keinen besseren Ort für diese Veranstaltung vorstellen! Als wir uns beworben haben, wollten wir noch Messehallen oder Konferenzräume in Hotels mieten. Als ich dann Generaldirektor des Museums wurde, habe ich gemerkt, dass die Veranstaltung hier inmitten der unterschiedlich großen Ausstellungshallen viel lebendiger und charmanter werden könnte. ESOF richtet sich nicht nur an Wissenschaftler, sondern vor allem auch an eine breite Öffentlichkeit. Ich hoffe, dass auch die normalen Museumsbesucher das Gespräch suchen werden mit den Teilnehmern der Konferenz.

Ein Ziel von ESOF ist, Wissenschaft volksnäher zu zeigen. Wie kann das funktionieren?

Indem man als Wissenschaftler dorthin geht, wo sich die Öffentlichkeit aufhält. In Stockholm gab es eine Art Speakers Corner in der Innenstadt, wo auch ich aufgetreten bin. Um Passanten da zum Bleiben zu bewegen, kann man natürlich nicht so reden wie vor Kollegen. Man braucht Entertainer-Fähigkeiten, um das Publikum zum Zuhören zu motivieren. Oder man muss anschauliche und gute Exponate dabei haben.

Sie sind auch einer der Chairmen der Veranstaltung. Was sind Ihre Aufgaben?

Ich bin eine Art Fahnenträger der Konferenz. Ich vertrete ESOF nach außen und überzeuge wichtige Menschen, Esóf zu besuchen. Außerdem mussten wir ja das Gesamtbudget von zwei Millionen Euro akquirieren. Auch die inhaltliche Konzeption habe ich mitentwickelt. Doch alleine ist das natürlich nicht zu stemmen. Man braucht ein starkes und gut funktionierendes Team.

Was bringt ESOF dem Deutschen Museum?

SONNENFINSTERNIS ÜBER DER TÜRKEI

Bericht von einer Studienreise für Mitglieder des Deutschen Museums vom 25.3. bis 1.4.2006

Astronomiefans, aber auch einfach nur Neugierige, trafen bei dieser Studienreise zusammen. Fast 80 Teilnehmer der Mitgliederreise des Deutschen Museums konnten am 29. März gegen Mittag eine Bilderbuch-Sonnenfinsternis über der türkischen Südküste bei Antalya beobachten. Das Ereignis wurde begleitet von einem astronomischen Programm mit Vorträgen, Diskussionen und Beobachtungsmöglichkeiten. Einen ganzen Abend lang konnten unter fachkundiger Anleitung Himmelsbeobachtungen gemacht werden: Durch die justierten Teleskope sah man beispielsweise den Saturn mit seinem Ring, oder den Orion-Nebel unterhalb der drei Gürtelsterne des Orion. Harald Lesch, Jürgen Teichmann und Gerhard Hartl informierten während der Reise über Sonnenphysik, Geschichte der Weltbilder und Sonnenfinsternisse.

Auch ein Besuch der Beobachtungsstation der Türkischen Forschungszentrale für Astronomie TÜBITAK stand auf dem Programm. Sie liegt auf schneebedeckter Höhe (2.500 m) über Saklikent. Dort wurde das Hauptinstrument, ein

Sehr viel! Wenn ich auf Veranstaltungen für ESOF werbe, mache ich natürlich auch immer Werbung für das Museum. Die Museumsinsel ist etwa auf jedem Flyer abgedruckt. Außerdem kann das Museum während der Konferenz zeigen, wie viel Leben in diesem Betrieb steckt. Ich glaube, dass ESOF sehr davon profitieren wird, dass der normale Museumsbetrieb weiterläuft. So kann wirklich ein Dialog zustande kommen.

Filippo Cataldo

Ihre Ansprechpartnerin bei Fragen zum Programm ist: Frau Vera Schanz
Tel.: (089) 2179-562, Fax: (089) 2179-425
E-mail: v.schanz@deutsches-museum.de
www.esof2006.org



→ Eine Bilderbuch-Sonnenfinsternis erlebten die Teilnehmer einer Studienreise in die Türkei

russisch-türkisches Spiegelteleskop mit 1,5 m Durchmesser erklärt. Besuche antiker Stätten wie Aspendos, Perge und Side sowie ein Ausflug in die wunderschöne Landschaft des Olympos-Nationalparks rundeten die Reise ab. Als Reise für Mitglieder war dies eine ermutigende Premiere. Es gibt bereits Überlegungen, weitere Studienreisen zu organisieren. Die nächste totale Sonnenfinsternis in touristisch gut erreichbarer Gegend wird am 22.7.2009 über Tibet und China zu sehen sein. **Christine Füssl-Gutmann**

Veranstaltungen & Ausstellungen JULI BIS SEPTEMBER 2006

MUSEUMSINSEL

SONDERVERANSTALTUNG

15. bis 19. Juli 2006

Euroscience Open Forum: ESOF 2006

NEW RESEARCH – NEW TECHNOLOGY – NEW THINKING

Museumsinsel (Deutsches Museum und Forum am Deutschen Museum)

Konferenz – kostenpflichtig; Ausstellung und Plenarvorträge – kostenfrei

Frau Vera Schanz ((089) 2179562; Fax: (089) 2179425

E-mail: v.schanz@deutsches-museum.de

Informationen: www.esof2006.org

SONDERAUSSTELLUNG MIT OPEN-AIR-PROGRAMM

Bis 29. Oktober 2006

Bayerns Weg in die Moderne

Bayerisches Handwerk 1806 bis 2006, Sonderausstellungsraum, 1. OG.

Open-Air-Programm jeweils von 9 bis 17 Uhr im Innenhof des Deutschen Museums:

Sa./So. 22./23. 07. **Musikinstrumente:** Handwerker bauen Musikinstrumente.

Sa. 02. 09. **Mittelstandsfinanzierung:** LfA, Sparkassenverband und Genossenschaftsbanken informieren.

Sa./So. 16./17. 09. **Innenausbau:** Schreiner, Parkettleger und Raumausstatter

Sa./So. 23./24. 09. **Mode 1806–2006**

Sa./So. 7./8. 10. **Lebensmittel:** Bierbrauen, Wurstküche, Bäckerei, Konditorei

SONDERAUSSTELLUNGEN

5. Juli bis 24. September 2006

»Sternfinder, Stromzähler, Schulgleiter«

Erhaltung technischen Kulturguts im Foyer der Bibliothek, Eintritt frei

Bis 9. Juli 2006

Innovationen im Fussball. Im Vorraum zum Ehrensaal

Bis 9. Oktober 2006

Nano-Dialog Abteilung Luftfahrt, EG, Vorführungen (ca. 30 Minuten) montags und freitags, von 9.30 bis 12 Uhr.

BESUCHERLABOR: GENFORSCHUNG BEGREIFEN

Besucherlabor im 1. OG, Offenes Angebot: jeden 3. Mittwoch im Monat von 18.30

bis 21.30 Uhr. Nächste Termine: 19. 07./16. 08./20. 09.

Termine und Kurse für Einzelpersonen und Gruppen nach Vereinbarung;

Gebühr 16 Euro, ermäßigt 8 Euro. Anmeldung nur mittwochs von 13 bis 15 Uhr

unter ☎ (089) 2179-564

BIBLIOTHEK

Im Bibliotheksbau auf der Museumsinsel, geöffnet täglich von 9 bis 17 Uhr

Führungen durch die Bibliothek: jeden 2. Samstag im Monat.

Nächste Termine: 8. Juli, 12. August, 9. September;

Beginn jeweils 14 Uhr, Treffpunkt: Vorhalle der Bibliothek, Eintritt frei

Informationen unter ☎ (089) 2179-224

KONZERTE IN DER MUSIKINSTRUMENTEN-AUSSTELLUNG

Musiksaal im 1. OG

Informationen unter ☎ (089) 2179-455, E-Mail: s.berdux@deutsches-museum.de

www.deutsches-museum.de (Besucher-Infos); Kosten: Museumseintritt

Sa. 08.07., 14.30 Uhr **Orgelkonzert** Studierende von Prof. Edgar Krapp an der Hochschule für Musik und Theater München an Ahrend- und Steinmeyer-Orgel. Dominik Bernhard, Sung-Hee Kim, Matthias Egger, Angela Metzger, Daniela Niedhammer, Michael Schöch, Michael Schwärzler spielen Werke von Scheidt, J. S. Bach, W. A. Mozart, Schumann, Reger, Widor und Karg-Elert

Do. 20. 07., 14.30 Uhr **Präsentation** Das Siemens-Studio für elektronische Musik lädt zu einer Vorführung mit Stefan Schenk und Marco Böhlant (dt./engl.).

Sa./So. 22./23. 07. **Sonderführungen** Treffpunkt: Musiksaal.

9.30 Uhr und 14 Uhr: **Orgeln**

10.30 Uhr und 15 Uhr: **Musikautomaten**

11.30 Uhr und 16 Uhr: **Besaitete Tasteninstrumente**

Die Führungen dauern jeweils ca. 30 Minuten.

SENIORENFÜHRUNG

Beginn 10 und 14 Uhr. Eintritt und Führung frei. Treffpunkt: Eingangshalle, nach der linken Kasse. Bitte melden Sie sich frühzeitig an, wegen der starken Nachfrage sind diese Führungen schnell ausgebucht. Anmeldung: Seniorenbeirat der Landeshauptstadt München, Burgstr. 4, 80331 München, unter ☎ (089) 233-21166

14. 09.

21 Meisterwerke in 100 Minuten Highlights des Deutschen Museums. Referent: Horst Schüler

VERKEHRZENTRUM

FOTOAUSSTELLUNG:

Bis 8. Oktober 2006

Das Auto – Teil unseres Lebens

MONTAGSKOLLOQUIUM

des Münchner Zentrums für Wissenschafts- und Technikgeschichte

Beginn 16.30 Uhr im Auditorium des Verkehrszentrums, Eintritt frei. Weitere Infor-

mationen: d.messerschmid@deutsches-museum.de ☎ (089) 2179-280

03. 07.

Verkehrsgeschichtliche Perspektiven auf den Tourismus des 19. Jahrhunderts in der Schweiz. Hans-Ulrich Schiedt, Via Storia/Universität Bern

24. 07.

München-Hirschberg-Berlin. Planung, Bau und Überwachung einer Autobahn im geteilten Deutschland, Vortrag mit Filmausschnitten, Axel Doßmann, Berlin

SENIORENFÜHRUNG

20. 09.

14 Uhr: Übersichtsführung durch das Verkehrszentrum

SONDERAUSSTELLUNG

Bis 17. September 2006

Der Hesselberg – Die Wiege des bayerischen Segelflugs

SONDERVERANSTALTUNGEN

30. 09.

RC-Modellbau-Flohmarkt

von 9 bis 14 Uhr, Information und Anmeldung für Verkäufer bei Günter Libnitzky unter ☎ (08202) 8164

22./23. 07.

Fly In 06

von 9 bis 17 Uhr, Oldtimer der Lüfte in der Flugwerft Schleißheim

KINDERPROGRAMM MUSEUMSINSEL

NEU: KINDER FÜHREN KINDER (ab Schulalter)

Sonntag, 23. 07., 10 bis 15 Uhr

Anmeldung bei: Erika Hennig, Kreisjugendring München-Stadt;

☎ (089) 514106-46, Fax (089) 514106-18; E-Mail: e.hennig@kjr-m.de

Kosten pro Person: 10 Euro; Treffpunkt: Eingang Kinderreich

KINDER-FERIENPROGRAMM: TIP-STEINZEIT (4 bis 8 Jahre)

Mittwoch, 30. 08. bis Sonntag, 03. 09., täglich 12 bis 16 Uhr

Anmeldung unter (089) 2179-328

ÜBERNACHTEN IM MUSEUM (ab Schulalter)

Freitag, 28. 07. bis Samstag, 29. 07.

Beginn: Freitag 16.30 Uhr, Ende: Samstag 8 Uhr

Anmeldung: schriftlich ans Kinderreich oder per Fax (089) 2179-273.

Informationen beim Kreisjugendring unter ☎ (089) 514106-46 oder im Museum

unter ☎ (089) 2179-328. Anmeldeschluss: 14. Juli

»MIMKI« IM KINDERREICH

Jeden Mittwoch 14 Uhr, Treffpunkt: Kinderreichlabor im UG, Informationen unter

☎ (089) 2179-411, E-Mail: kinderreich@deutsches-museum.de

20. 09., 14.00 Uhr

Abenteuer Helfen: Weltkindertag (4 bis 8 Jahre)

27. 09., 14.00 Uhr |

Abenteuer Helfen: Aktionstag

TUMLAB – LABOR FÜR SCHÜLER UND LEHRER

Anmeldung: montags 10 bis 12 Uhr, 14 bis 16 Uhr unter

☎ (089) 2179-558 Informationen unter: www.tumlab.de, kontakt@tumlab.de

KINDERPROGRAMM VERKEHRZENTRUM

Samstags, sonntags und feiertags 14.30 Uhr Kinderführung (6 bis 12 Jahre);

Treffpunkt: »Puffing Billy«; Buchung von Kindergeburtstagsfeiern unter

☎ (089) 2179-529

REIFEN FLICKEN (6 bis 12 Jahre)

Mi. 05.07./Mi. 02. 08./Mi. 06. 09., 14 – 16 Uhr

Anmeldung: ☎ (089) 500806-140 oder Fax (089) 500806-124

Kosten: 2,50 Euro; Treffpunkt: Eingangsbereich Verkehrszentrum.

DAMPF- UND E-LOKOMOTIVEN (6 bis 8 Jahre)

Mi. 12. 07. und Mi. 30. 08., 14–16 Uhr

Führung, Fragebogen und Basteln. Kosten: 2,50 Euro

»FORMEL 1« (9 bis 12 Jahre)

Mi. 26. 07. und Mi. 16. 08., 14–16 Uhr

Führung, Quiz und Bauen (bei schönem Wetter: Kettcar-Rennen), Kosten: 2,50 Euro

WORKSHOP (6 bis 12 Jahre)

Mi. 23. 08., 14–16 Uhr

Das Radl herrichten und pflegen. Kosten: 2,50 Euro

FERIENPROGRAMM

Mi. 09. 08., 10–16 Uhr (12–13 Uhr Mittagspause)

Höhepunkte aus der Fahrradentwicklung (6 bis 12 Jahre)

Von Karl Drais' Laufmaschine zum Mountainbike.

Anmeldung unter ☎ (089) 500806-140 oder Fax: (089) 500806-124,

Kosten: 4,50 Euro (mit Ferienpass 3 Euro)

WORKSHOP (ab 13 Jahre)

Do. 07. 09., 14–16 Uhr

Technische Entwicklungen im Motorradbau,

Voranmeldung erforderlich,

Kosten: 2,50 Euro

KINDERPROGRAMM FLUGWERFT

Bei allen Workshops ist die Teilnehmerzahl auf 15 begrenzt.

Di./Mi. 29./30. 08. und 5./6. 09., 9 bis 17 Uhr

Workshop (9 bis 15 Jahre)

Wir bauen ein Elektrofesselflugmodell. Kursleiter: Wolfgang Neumeister, Kosten pro Person: 25 Euro. Anmeldung ab 17. 07., Vorauskasse zur Bestätigung der Anmeldung, Teilnehmerbegrenzung. Treffpunkt an der Kasse.

Anmeldung unter ☎ (089) 31571410

Mi/Do/Fr/Sa 18. – 21. Oktober 2006
„Erzählen“

im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

Das Deutsche Museum veranstaltet ein Fortbildungsseminar für Lehrer Physik/ Mathematik/ Chemie an Realschulen und Gymnasien, Fachoberschulen und Berufsoberschulen. Wünschenswert ist die Teilnahme von Lehrern aus ganz Deutschland, Österreich und der deutschsprachigen Schweiz. Wie können narrative Elemente wirksam zum Unterricht beitragen? Auf welche Weise kann man in naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe I und II „erzählen“? Dabei soll mit der Methode des Erzählens nicht nur das Interesse an einem systematisch vermittelten Thema geweckt werden, sondern sie soll generell zur Struktur des Unterrichts beitragen (auch Experimente können erzählen!). Wesentlicher Programmteil werden Ausstellungen (Physik, Astronomie, Chemie, Pharmazie, Mathematisches Kabinett, Informatik) und Bibliothek des Deutschen Museums sein. Eine umfangreiche Materialsammlung wird nach Seminarende auf CD-ROM zusammengestellt.

Tagungsort: München, Anreise: Dienstag 17.10.2006 Kosten: 4 Übernachtungen mit Frühstück 160 Euro + Seminargebühren inkl. Museumseintritt 90 Euro. Sie wohnen im Kerschensteiner Kolleg in modern eingerichteten und ruhigen Zimmern (Etagenduschen und -WCs), direkt auf der Museumsinsel. Information und Anmeldung: Christine Füssl-Gutmann, Tel. +49-(0)89-2179-243, Ute Bewer, Tel. +49-(0)89-2179-569, Deutsches Museum, Kerschensteiner Kolleg, Museumsinsel 1, 80538 München Fax +49-(0)89-2179-273, c.fuessl@deutsches-museum.de www.deutsches-museum.de/bildung/fortbild/kk.htm

Deutsches Museum
 Kerschensteiner Kolleg

Linke Hände

Text: Daniel Schnorbusch, Illustration: Jana Konschak



Ich bin Akademiker. Akademiker, sagt man, haben zwei linke Hände. Akademiker hauen mit dem Hammer erst alle Nägel krumm und sich dann anschließend auf den Daumen. Leute mit blauen Daumen sind daher mit einiger Sicherheit Lehrer oder Professoren. Wenn Menschen, die sonst Bücher lesen, ein Regal aufstellen, dann geht man besser in Deckung und nähert sich dem Gestell mit Schutzhelm und in Schuhen mit Stahlkappen. Eine Säge in der Hand eines vorwiegend geistig Tätigen führt unweigerlich zu einem Blutbad, für Bohrmaschinen brauchen

auf zu lagern, wollte sie von ihm wissen. Markus wiegelte ab. Es sähe schlimmer aus als es sei. Sonja bewunderte unterdessen unsere Telefonbuchablage aus Edelstahl, die ich Fräulein Schröder mal vor Jahren zum Geburtstag geschweift und genietet hatte. »Och. Nicht der Rede wert«, murmelte ich. »An dem Ding hab' ich mich schon dreimal tief geschnitten«, rief dagegen die Besitzerin aus dem Wohnzimmer.

Wir tranken Kaffee und aßen Erdbeerkuchen, wir schwelgten in alten Zeiten und zeigten uns Fotos von den letzten Urlauben, Som-

»Im Grunde ist ja alles nur eine Frage des richtigen Werkzeugs!«

die eigentlich einen Waffenschein. So oder ähnlich klingen die landläufigen Meinungen über die handwerklichen Künste der Studierenden. Es ist Zeit, finde ich, mit derlei Vorurteilen einmal aufzuräumen. Ich zum Beispiel bin eigentlich der geborene Schreiner, Elektriker oder Schlosser. Wenn ich keine Lust mehr zu geistiger Arbeit habe – das kommt in letzter Zeit immer häufiger vor – dann gehe ich in den Keller an meine Werkbank und säge ein paar Bretter durch. Zum Beispiel. Oder ich spanne eine Metallplatte in den Schraubstock und feile sie etwas zurecht. Wenn Fräulein Schröder sieht, dass ich mir meinen Blauemann anziehe, weil ich wieder in den Keller will, dann verdreht sie die Augen und gibt einen ganz eigenartigen Laut von sich, den ich kaum beschreiben kann. So eine ganz spezielle Mischung aus Stöhnen, Seufzen, Zähneknirschen und Hohnlachen. Ich habe mittlerweile gelernt, das demonstrativ zu ignorieren. Vielmehr frage ich sie: »Meine Liebe, was darf ich dir denn heute basteln?« Darauf bekomme ich gewöhnlich keine Antwort.

Letzte Woche hatten wir Besuch von Sonja und Markus. Alte Freunde aus uralten Zeiten und ewig nicht gesehen. Beide Lehrer. Markus hatte einen dick verbundenen Daumen. »Was ist denn mit dir passiert?«, rief Fräulein Schröder voller Mitgefühl aus, hakete sich bei Markus unter und geleitete ihn zur Couch. Ob er ein Kissen brauche, um seine Hand dar-

mer in Dänemark, Pfingsten auf Rügen, Segeln auf Elba... Der Tag ging, der Abend kam, die Kaffeetafel wurde abgedeckt, die Schnittchen aufgetragen. Ich öffnete die erste Flasche Wein. Was mit Markus' Daumen los war, wussten wir noch immer nicht. Aber es stellte sich immerhin heraus, dass auch er im Laufe der Jahre ein passionierter Heimwerker geworden war. »Im Grunde ist ja alles eine Frage des richtigen Werkzeugs«, stellte er fest. »Diese ganzen schiefen Bilder, diese wackligen Regale und tropfig lackierten Kommoden, das ist alles nur das Ergebnis von Sparsamkeit am falschen Platz. Schrauben aus dem Supermarkt, Akkubohrer aus dem Kaffeehandel und Pinsel von der Tankstelle. Das kann ja nichts werden.« Sonja blieb seltsam still. »Ganz meine Meinung«, pflichtete ich ihm bei und Fräulein Schröder machte wieder ihr seltsames Geräusch. »Komm«, sagte ich, »wir gehen in den Keller. Ich zeig dir mal meine Werkstatt.« Markus war tatsächlich beeindruckt. Nach Größe und Funktion sorgfältig geordnet hingen da meine Werkzeuge: Bohrer, Feilen, Zangen und Stemmeisen, Hämmer und Sägen, Zwingen und Meißel. Die metallbeschlagene Werkbank fand ebenso sein Wohlgefallen wie die beiden stufenlos drehbaren Schraubstöcke und die Elektrowerkzeuge. »Na«, ergriff ich diese Gelegenheit unter Heimwerkern, »nun schieß schon los. Was ist passiert? Mit welchem Hammer hast Du

draufgehauen, 300er, 600er oder voll mit dem 1250er?« Markus schüttelte den Kopf. »Schlimmer«, flüsterte er. »Kreissäge?«, fragte ich nach einer Pause und hoffte, mich zu täuschen. Aber er presste die Lippen aufeinander und nickte. Die Details erspare ich uns hier. Es sollte wohl ursprünglich ein Tellerbord für Sonja werden, das sie sich schon lange gewünscht hatte. Das Klavier wird er jetzt, wie es aussieht, verkaufen können. Es war weit nach Mitternacht, als Sonja und Markus gingen. »Ein wunderbarer Abend, nicht wahr«, schwärmte ich Fräulein Schröder vor, während wir das Geschirr einsammelten und in die Küche trugen. »Wunderbar? Was war denn an diesem Abend wunderbar? Ihr habt geschlagene drei Stunden über eure Werkzeuge gefachsimpelt, über die Vor- und Nachteile von Winkel-, Schwing- und Excenterschleifern, die Festigkeit von Werkzeugstahl und Chrom-Vanadium, das Gewicht von Multiplex-Platten und die Problematik, ordentliche Armaturen zu akzeptablen Preisen zu bekommen. Sonja und ich haben uns ja weitgehend auf dem Balkon unterhalten müssen.« »Ach, da ward ihr immer. Ich hatte mich schon gefragt, wo ihr eigentlich steckt.« »Ja, da waren wir immer. Gut war immerhin, dass wir uns so ungestört über das, was du ›Frauenthemen‹ nennst, unterhalten konnten.« »Also zum Beispiel...?« »Zum Beispiel, dass Männer einem immer die falschen Sachen schenken und dass man um die Dinge, die man sich wirklich wünscht, ewig bitten muss.« »Wann hab ich dir denn mal was geschenkt, was du nicht wolltest?«, fragte ich verblüfft. »Ich denke da etwa an eine scharfkantige Telefonbuchablage, die nicht zum darüberhängenden Barockspiegel passt«, kam es spitz zurück. »Ok. Ok. Und was wünschst Du Dir dann wirklich?« »Ein Tellerbord wäre zum Beispiel mal sehr schön.« Ich glaube, ich muss in der nächsten Zeit doch wieder vermehrt geistige Arbeit leisten... ■■

DR. DANIEL SCHNORBUSCH ist freier Autor und Dozent für Theoretische Linguistik an der Ludwig-Maximilians-Universität in München.

Motorisierte Vehikel auf zwei, drei, oder mehr Rädern verdrängen das Fahrrad aus dem Straßenbild Chinas.

WAS UNS BEWEGT. Das Deutsche Museum bekommt Zuwachs: Zwei neue Hallen des Verkehrszentrums werden am 20. Oktober auf der Münchner Theresienhöhe eingeweiht. Etliche Exponate, die während der Bauzeiten zwischengelagert werden mussten, können dann wieder besichtigt werden. Die Besucher erwartet eine eindrucksvolle Erlebnisreise durch die Welt der Mobilität. Präsentiert wird diese Schau in den



denkmalgeschützten ehemaligen Messehallen, die aufwändig restauriert wurden. Die Eröffnung ist ein willkommener Anlass, den »Verkehr« im nächsten Heft genauer zu beleuchten. Autobahnen und spektakuläre Tunnelbauten, Gütertransport und die Philosophie des Reisens werden Themen dieser Ausgabe sein. Natürlich dürfen Sie auch schon einmal einen exklusiven Blick in die neu zu eröffnenden Hallen werfen.

Wir wünschen Ihnen bis dahin einen schönen Sommer!

Ihr Redaktionsteam



IMPRESSUM

KULTUR & TECHNIK Das Magazin aus dem Deutschen Museum

30. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum München
Museumsinsel 1
80538 München
Postfach: 80306 München
Telefon (089) 2179-1
www.deutsches-museum.de

Gesamtleitung: Rolf Gutmann (Deutsches Museum),
Dr. Stefan Bollmann (Verlag C. H. Beck, verantwortlich)

Fachberatung, Deutsches Museum:
Dr. Dirk Bühler

Redaktion: folio gmbh, Kirchplatz 5c, 82049 Pullach
Telefon (089) 121167-11, Fax: (089) 12116727, E-mail:
landes@folio-muc.de; Sabrina Landes (Leitung),
Bärbel Bruckmoser (Kaleidoskop, Kultur), Birgit
Schwintek (Grafik), Dorothea Büchele (Anzeigen).

Verlag: Verlag C. H. Beck oHG, Wilhelmstraße 9,
80801 München; Postfach 400340, 80703
München, Telefon: (089) 38189-0, Telex: 5215085
beck d, Telefax: (089) 38189-398, Postbank: Mün-
chen 6229-802, www.beck.de; Der Verlag ist oHG.
Gesellschafter sind Dr. Hans Dieter Beck und
Dr. h.c. Wolfgang Beck, beide Verleger in München.

Redaktionsbeirat: Dr. Alto Brachner, Dr. Jobst Broel-
mann, Dr. Klaus Freymann, Maïke Furbach, Dr. Hel-
mut Hiltz, Dorothee Messerschmid, Dr. Eva A. May-
ring, Dr. Annette Noschka-Roos, Prof. Dr. Jürgen
Teichmann, Prof. Dr. Helmuth Trischler

Herstellung: Bettina Seng, Verlag C.H.Beck

Anzeigen: Fritz Leberherz (verantwortlich), Verlag
C.H.Beck oHG, Anzeigen-Abteilung, Wilhelm-
straße 9, 80801 München; Postfach 400340, 80703
München; Telefon: (089) 38189-598, Telefax: (089)
38189-599. Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 22,
Anzeigenschluss: 6 Wochen vor Erscheinen.

Repro: Rehbrand, Rehms & Brandl Medientechni-
k GmbH, Friedenstraße 18, 81671 München

Druck: aprinta Druck GmbH & Co. KG, Senefel-
derstraße 3-11, 86650 Wemding

Bindung und Versand: Druckerei C.H. Beck,
Niederlassung des Verlags C.H.Beck oHG,
Bergerstr. 3, 86720 Nördlingen

Bezugspreis 2006: Jährlich € 24,-, Einzelheft
€ 7,-, jeweils zuzüglich Versandkosten

Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der
Preis für den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbei-
trag enthalten (Erwachsene € 43,50, Schüler und
Studenten € 25,50). Erwerb der Mitgliedschaft:
Schriftlich beim Deutschen Museum, D-80306
München. – **Für Mitglieder der Georg-Agricola-
Gesellschaft** zur Förderung der Geschichte der Na-
turwissenschaften und der Technik e.V. ist der Preis
für den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag
enthalten. Weitere Informationen: Georg-Agricola-
Gesellschaft, Institut für Wissenschafts- und Tech-
nikgeschichte, TU Bergakademie Freiberg, 09596
Freiberg, Telefon (03731) 393406.

Bestellungen von Kultur & Technik über jede
Buchhandlung und beim Verlag. **Abbestellungen**
mindestens sechs Wochen vor Jahresende beim Ver-
lag.

Abo-Service: Telefon (089) 38189-679.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich. Sie und
alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen
sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung
außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts-
gesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.

ISSN 0344-5690

