Deutsches Museum

Das Magazin aus dem Deutschen Museum **3/2009** I 7 Euro I B 9797

4750200903

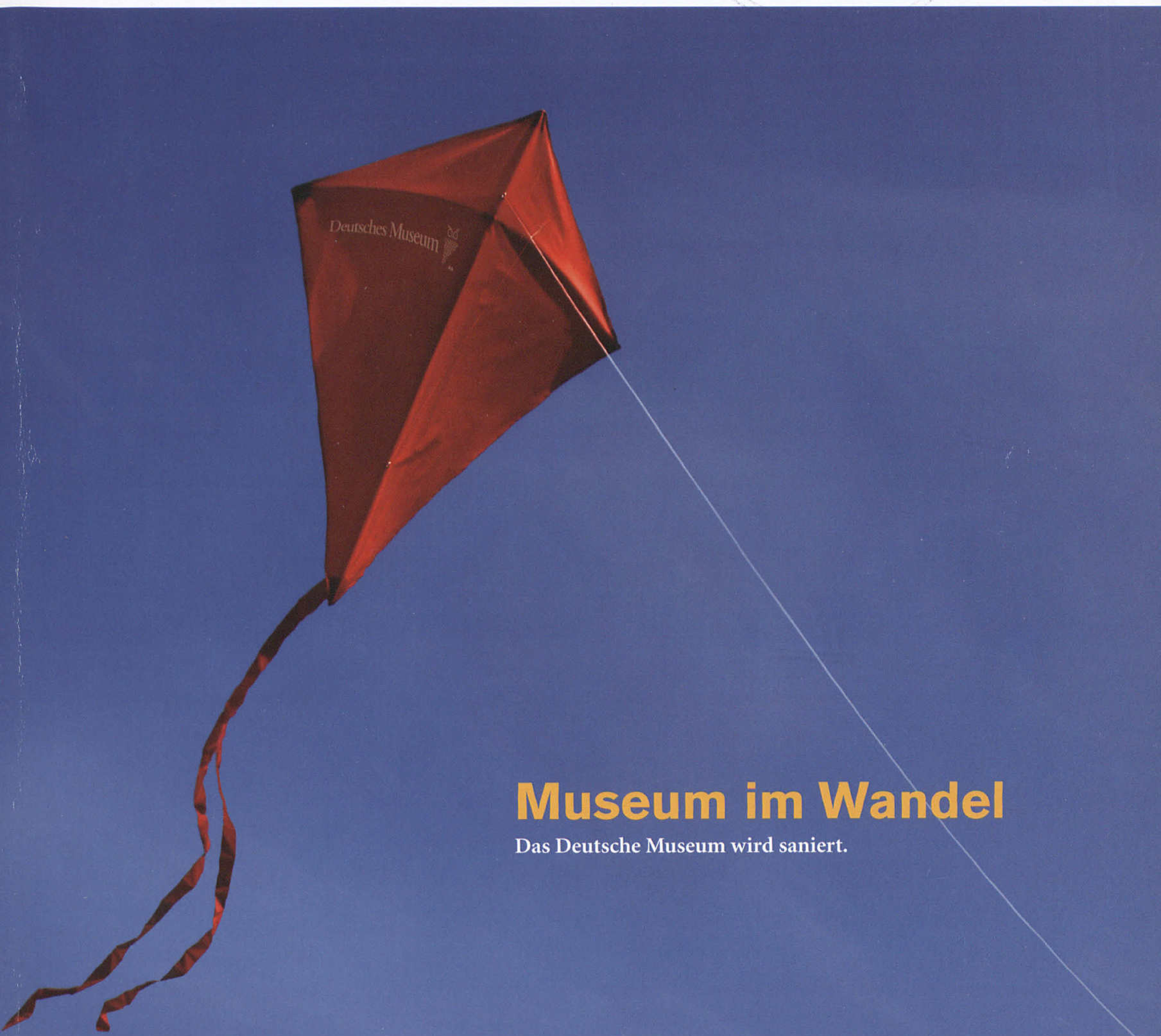
Hgsd 400
287361

Zeit für Erneuerung Nach über 100 Jahren ist es höchste Zeit, das Deutsche Museum rundum zu renovieren

Imagepflege für die Luftfahrt Hugo Junkers war dem Deutschen Museum in besonderer Weise verbunden

Der Pfirsichjunge und der Krieg Während des Zweiten Weltkriegs nutzte Japan Anime-Filme zur Propaganda

KULTUR & TECHNIK



Museum im Wandel

Das Deutsche Museum wird saniert.

Inhalt

Museum im Wandel

Thema

10 **Zeit für Erneuerung**
Das Deutsche Museum wird generalsaniert
Sven Hasselberg

18 **Chemie ist Alltag**
Die Chemieausstellung wird neu gestaltet
Susanne Rehn
Christine Kolczewski

24 **Platz da!**
Eine zentrale Schausammlung für das Deutsche Museum
Andrea Funck

28 **Die Mühen der Ebene**
Interview mit Ole Weber
Andrea Bistrich

Magazin

36 **Pionier technischer Innovationen**
Hugo Junkers
Hans Holzer

42 **Imagepflege für die Luftfahrt**
Hugo Junkers und das Deutsche Museum
Wilhelm Füßl

46 **Wissenschaft für Groß und Klein**
Populäre Sachbücher zur Astronomie
Helmut Hilz

48 **Der Pfirsichjunge und der Krieg**
Die Anfänge des japanischen Anime-Films
Günther Oestmann

53 **Fliegen ist keine Kunst**
Hans Grade und der Motorflug
Beatrix Dargel

56 **Harzige Düfte**
Vom Terpentin zum Duftöl aus Kiefernnadeln
Lucien F. Trueb

Rubriken

4 **Kaleidoskop**

31 **MikroMakro**
Die Seiten für junge Leser

60 **Buchauslese**

61 **Neues aus dem Freundes- und Förderkreis**

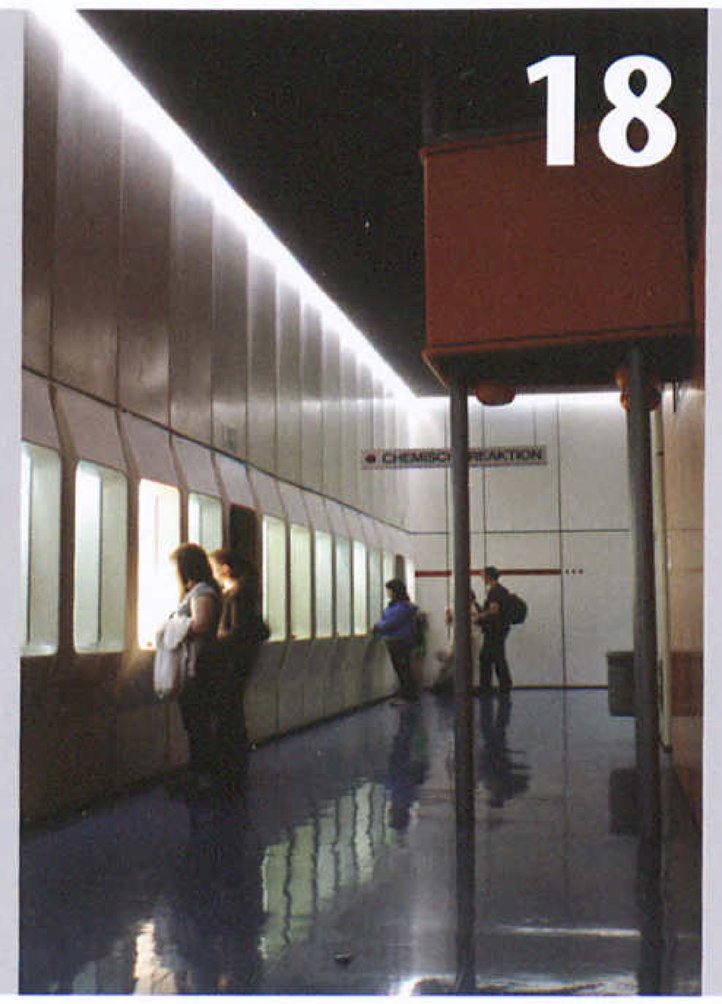
62 **Termine**

64 **Schlusspunkt**

66 **Vorschau, Impressum**

67 **Büchersommer**

Das Deutsche Museum wird rundum saniert. Zehn Jahre sind für die Erneuerung vorgesehen.



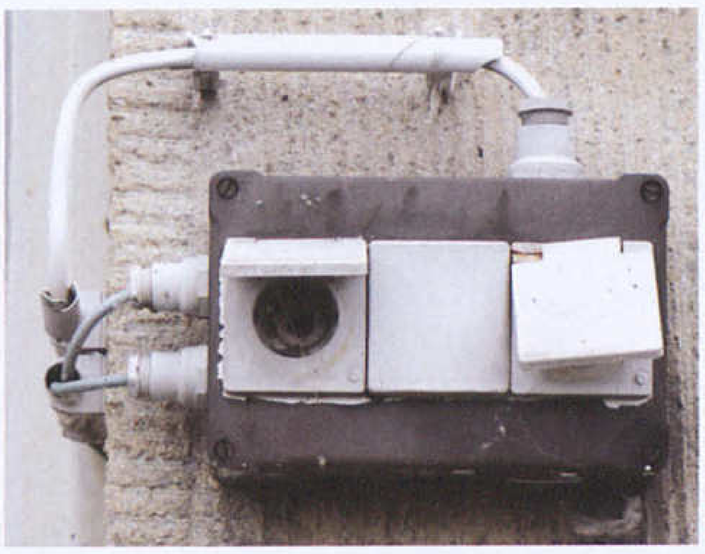
Die Chemie des Alltags steht im Mittelpunkt der neuen Chemieausstellung. Während der Umbauarbeiten wird die alte Ausstellung geschlossen.

Der Flugzeugkonstrukteur Hugo Junkers feiert in diesem Jahr seinen 150. Geburtstag.

Editorial

Museum im Wandel

Hier muss renoviert werden: Die Museumsgebäude sind an vielen Stellen marode. Auch einzelne Ausstellungen wie die »Wissenschaftliche Chemie« werden umgestaltet oder saniert.



LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

Oskar von Miller hatte 1903 die Idee, ein Museum zu gründen, das den Menschen die Errungenschaften von Wissenschaft und Technik nahebringen sollte. Nur drei Jahre später hatte er den Grundstock für seine Schatzkammer des Wissens »erbettelt«.

Wer große Pläne hat, darf sich nicht zu schade sein, »Klinken putzen« zu gehen. Überzeugungskraft, Selbstbewusstsein und Hartnäckigkeit sind gefragt, wenn es darum geht, das nötige Kleingeld für die Verwirklichung eines genialen Gedankens zusammenzukratzen.

Auch Wolfgang M. Heckl war (und ist) sich nicht zu schade, bei all jenen die Hand aufzuhalten, die in der deutschen Wirtschaft einen Namen haben. Mit Erfolg! 40 Millionen Euro hat der Generaldirektor bereits fürs Museum gesammelt. Genug immerhin, um damit den Startschuss für das Unternehmen »Generalsanierung« geben zu können.

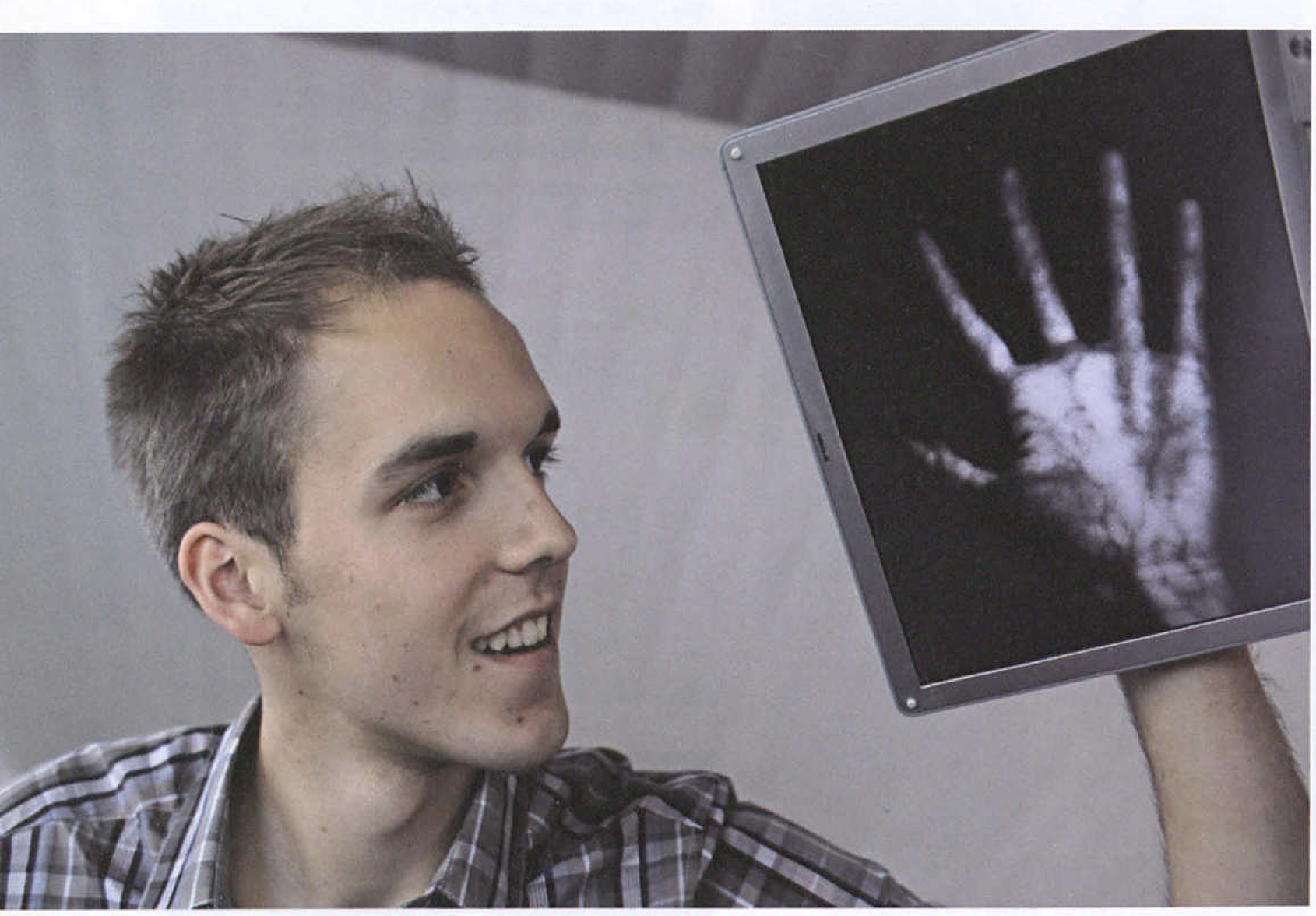
Und es ist ja tatsächlich auch allerhöchste Zeit: Denn das ehrwürdige Gebäude ist nun sichtlich in die Jahre gekommen. Risse in Wänden, freiliegende Armierungen, rostige Fensterbretter, tropfende Regenrinnen fallen nur wenigen Besuchern auf. Augenfälliger sind Defizite in den Ausstellungen, defekte Experimente: »Außer Betrieb«, und veraltete Informationseinheiten.

Vor einer Herkulesaufgabe stehen die Verantwortlichen, die sich in den nächsten zehn Jahren um Planung und Durchführung der Sanierung kümmern werden. Denn solange wird es wohl dauern, bis das Deutsche Museum rundum erneuert ist. Schließlich soll der Museumsbetrieb weiterlaufen, auch wenn die eine oder andere Ausstellung zwischenzeitlich einmal geschlossen wird.

Trotz Renovierung: Das Deutsche Museum ist immer einen Besuch wert. Schauen Sie vorbei. An heißen Sommertagen ist es hier am schönsten!

Es grüßt Sie
Ihre Sabrina Landes

Abbildungen: Deutsches Museum; Heike Geig; istockphoto.com/Diane Diederich (Titel)



Für die Entwicklung eines Verfahrens, bei dem die Bilder einer Infrarotkamera im Computer zu Echtzeitaufnahmen subkutaner Venen verarbeitet werden, erhielt Steffen Strobel (20) aus Seeshaupt den von der Bundeskanzlerin gestifteten Preis für die originellste Arbeit.

JUGEND FORSCHT

Dass den Deutschen die Lust an der Innovation nicht vergeht, sieht man an der 44. Auflage von »Jugend forscht«. 2009 meldeten sich über 10.000 Jugendliche an, einzeln oder in einer Gruppe. Fast die Hälfte der Teilnehmer zählten dabei zur Wettbewerbssparte »Schüler experimentieren« für Jugendliche bis 14 Jahre.

Die aus den Landeswettbewerben hervorgegangenen Teilnehmer des Bundeswettbewerbs in Osnabrück überzeugten durch die Bandbreite ihrer kreativen Ideen. Grundlagenforschung, empirisches Experiment und praktische Anwendung waren in allen fünf Fachbereichen anzutreffen. Die Gewinner im Fachbereich Geo- und Raumwissenschaften, Julian Petrasch (17) und Lennart Schlieder (16) aus Berlin, erfanden eine Software names SAMS, die bei der Positionsbestimmung von Asteroiden wesentlich präzisere Ergebnisse liefert als das Standardverfahren. Raphael Errani (19) erforscht Dunkle Materie und

Mit »rotem Gold« zum Sieg: Karen Wintersperger (19) und Lucas Rott (18) im Fachbereich Physik.

stellt seine Theorie in einer Simulation dar.

Im Fachbereich Arbeitswelt sind es vor allem Auszubildende, die konkret in ihrem Umfeld auftretende Probleme anpacken: Die Automatisierung der schwierigen Reinigung der Mantelinnenseite von Papierwalzen, die Sarah Hinz (22), Andreas Hampe (21) und Stefanie Detges (20) entwickelt haben, wird demnächst in ihrem Betrieb gestestet werden. Florian Engel (20), Sebastian Schmitz (19) und Sascha Mayer (18) entwickelten kurzerhand ihr eigenes Werkzeug, als sich der sonst verwendete Gabelschlüssel als nicht adäquat erwies. Im Bereich Biologie wurde eine Arbeit des Münchners Felix Bauer (21) ausgezeichnet, die sich mit Artenschutz bei Wasserschlangen auseinandersetzt. Peter Pinski (19) ließ die Juroren für Chemie aufhorchen, seine Arbeit zu »Polarisation, Charge-Transfer und semiempirische molekulare Simulationen« zeigt eine einfache, aber hocheffektive neue Methode der Simulation von Molekülen. Jungmathematiker Friedrich Martin Schneider (19) beeindruckte mit einer Arbeit auf dem Gebiet der Algebra: »Klone in der Mathematik«.

In der Physik zeichnete die Jury Themen aus der Nanotechnologie aus: Karen Wintersperger (19) und Lucas Rott (18) haben es die optischen Eigenschaften von Nanopartikel aus Gold angetan, die z. B. Glas durch sogenannte Plasmonenresonanz rot leuchten lassen können. Eine Theorie zur Herstellung zepellinförmiger Nanoteilchen aus Gold legten sie bereits vor. So können vielleicht doppelbrechende Materialien für optische Anwendungen entwickelt werden.

Im Bereich Technik haben sich Timo Joos (18), Nadine Müller (18) und Lucas Wildermuth (19) eine intelligente Steuerung für Anhänger einfallen lassen. Das »S3 Separate Steering System« vereinfacht das Rangieren mit einem Anhänger durch den Einsatz einer computergesteuerten Zusatzlenkung.

www.jugend-forscht.de

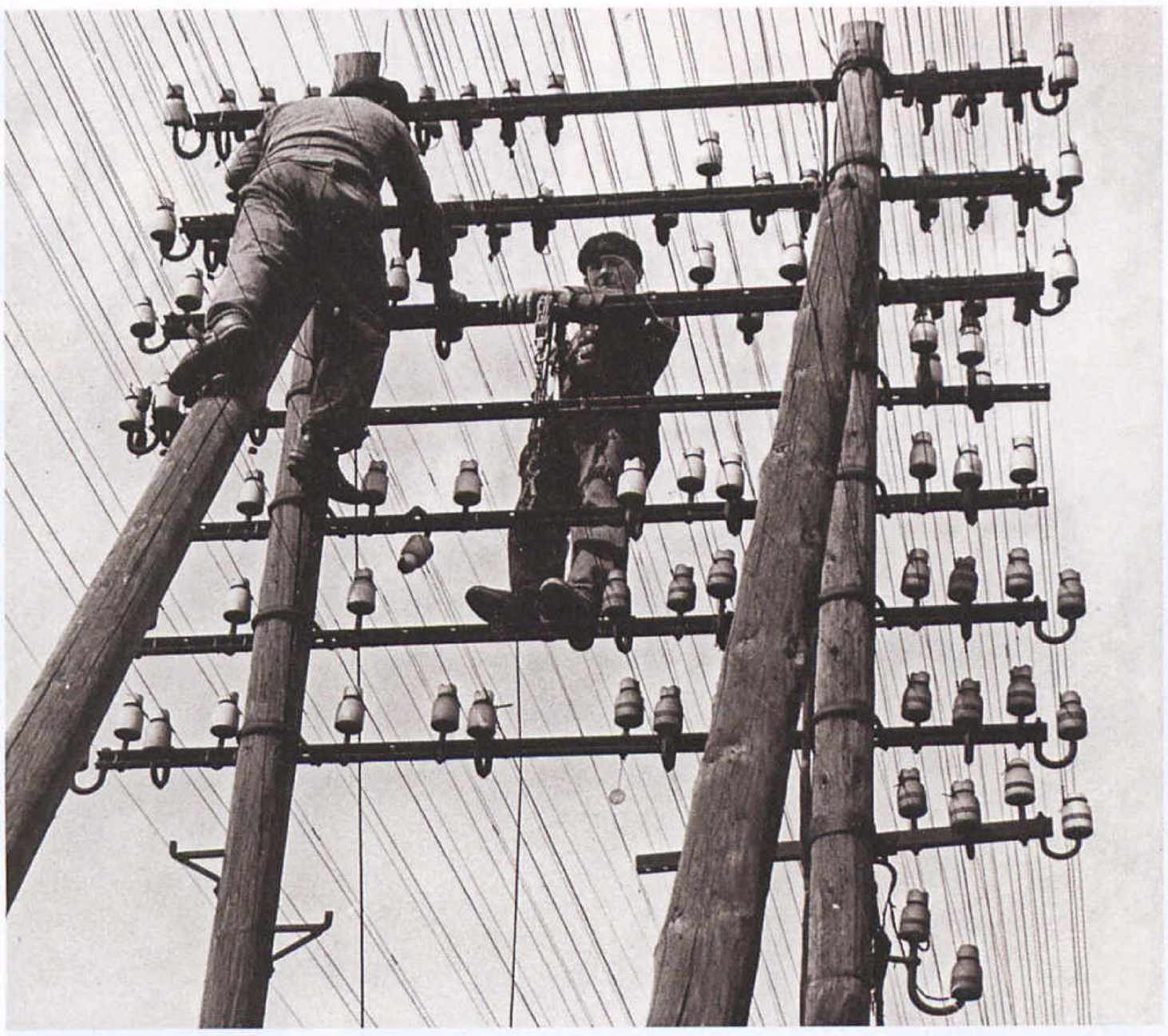
RUNDER GEBURTSTAG

Vor 60 Jahren wurde in Miltenberg die Deutsche Gesellschaft für Post- und Telekommunikationsgeschichte gegründet – damals noch unter dem Namen Gesellschaft für Deutsche Postgeschichte.

Als eine der größten Historischen Gesellschaften in Europa fungiert der Verein als Schnittstelle zwischen Wissenschaftlern, Sammlern und interessierten Laien.

Für ihre Mitglieder gibt die DGPT vierteljährlich die Zeitschrift *Das Archiv* heraus, die sich mit den unterschiedlichsten Aspekten der Geschichte der Kommunikation beschäftigt: vom berittenen Kurier über die Briefmarke bis hin zur E-Mail .

www.dgpt.org



Gefährlicher Balanceakt: Arbeiter reparieren Freileitungen an der Eisenbahnstrecke Frankfurt – Mainz, 1939.

MADE IN GERMANY

Gutenbergs Handgießinstrument, Göbels Glühbirne, Boschs Zündkerze, Fischers Dübel: Der Nation der Dichter und Denker mangelt es nicht an Geistesblitzen. Bis eine Erfindung aber die Welt verändern kann, bedarf es neben Genie auch Ausdauer und ein Händchen für Marketing. In einem fiktiven Zwiegespräch durchstreifen ein Buchautor und eine Wissenschaftsjournalistin die Jahrhunderte, verfolgen Innovationen, setzen sie in einen kulturellen Kontext. Auf dieser akustischen Spurensuche treffen anekdotische Geschichten auf wissenschaftliche Fakten und philosophische Gedanken auf ökonomische Sachzwänge. Gesprochen von Hannelore Hoger und Dietmar Mues, wird diese mit Geräuschen und Musik zu einem Klangbild montierte Reise zum Vergnügen, weil sie nicht nur auf Daten und Zahlen ausgerichtet ist. Ausschnitte zum Probehören findet man auf der Website des Verlags .

Deutsche Erfinder, Silberfuchs Verlag, 2009; 24 Euro

ISBN 978-3-940665-12-6; www.silberfuchs-verlag.de

– Webtipp –

TAG DES OFFENEN DENKMALS

Denkmalpflege findet oft hinter verschlossen Türen statt. Das ist kaum verwunderlich, sind die zu erhaltenden Objekte doch meist alt und empfindlich. Am Tag des offenen Denkmals – in diesem Jahr fällt er auf den 13. September – öffnen sich jedoch vielerorts die Türen zu sonst öffentlich nicht zugänglichen Archiven, Ausgrabungssfeldern oder Kulturstätten. Fachleute gewähren Einblicke in ihre tägliche Arbeit als Denkmalschützer, Archivare, Restauratoren oder Archäologen. Ab August kann man sich auf der Website der Deutschen Stiftung Denkmalschutz über die teilnehmenden Stätten informieren. Im letzten Jahr waren bundesweit über 7.000 Denkmäler beteiligt.

www.tag-des-offenen-denkmals.de

Abbildungen: Jugend forscht; DGPT; Silberfuchs Verlag

Kaleidoskop

Wissenschaft, Forschung, Technik, Kultur

LESEN ÜBERWINDET MAUERN

Der mit rund 470.000 Euro dotierte Astrid-Lindgren-Gedächtnis-Preis, der weltweit bedeutendste Preis für Kinder- und Jugendliteratur sowie Leseförderung, ging in diesem Jahr an das Tamer Institute for Community Education. Die in Ramallah ansässige Organisation ist seit 20 Jahren in Palästina aktiv, um Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen den Zugang zu Büchern zu ermöglichen – auch in von Krisen gezeichneten Regionen wie der Westbank oder dem Gazastreifen. Durch das Betreiben von Bibliotheken und der jährlichen Veranstaltung einer Lesekampagne mit Lesungen und Workshops erreicht Tamer auch Kinder in Gebieten ohne Infrastruktur oder in Flüchtlingslagern. In ihrer Laudatio hob Kronprinzessin Victoria von Schweden Mut, Ausdauer und Ideenreichtum der Mitarbeiter hervor, die sich weder von der Hamas noch von der israelischen Besatzungsmacht von ihrer Mission abhalten lassen.

www.alma.se

www.tamerinst.org

WISSENSCHAFT FÜR ALLE

Die Münchner Wissenschaftstage gehen im Juli in ihren neunten Sommer, diesmal mit dem Motto »Ideen für die Zukunft«. Vier Tage lang finden in Stadt und Umland über 50 Veranstaltungen statt. Forschungsinstitute bieten mit Führungen und Präsentationen Einblicke in ihre Arbeit, Experten wenden sich mit Vorträgen an ein breites Publikum. Das Themenspektrum reicht von Klimaschutz über Satellitentechnologie bis hin zu Lebensmitteltechnik und Pflanzenkunde. Eine Forschungsexpedition in den Alltag wird speziell für Kinder angeboten. Die Angebote sind wie immer kostenlos, es ist allerdings ratsam, sich frühzeitig anzumelden, da die Kapazitäten teilweise begrenzt sind.

Münchner Wissenschaftstage vom 18. bis 21. Juli 2009

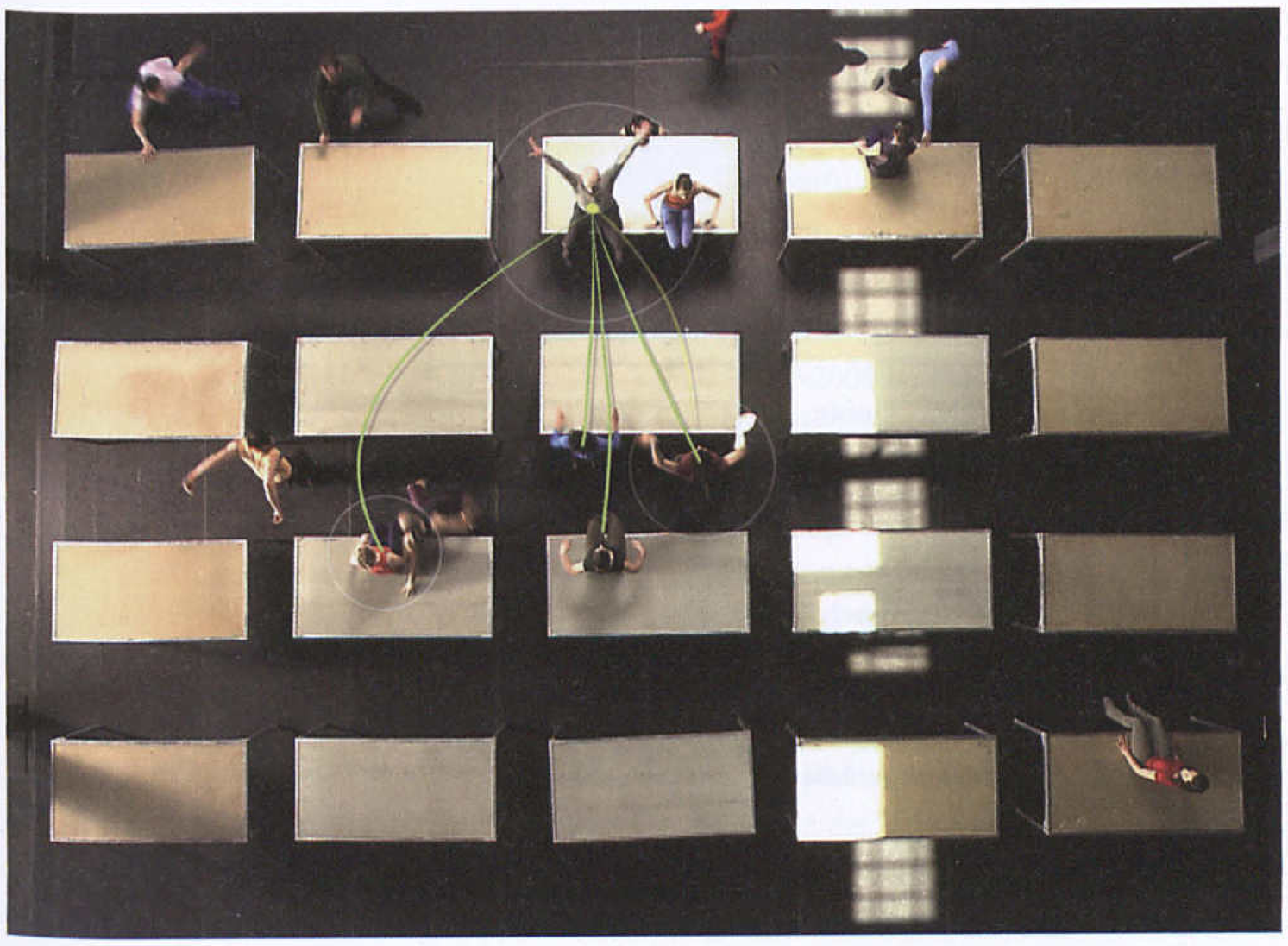
www.muenchner-wissenschaftstage.de

– Webtipp –

WELTBIBLIOTHEK

Die Bildungsorganisation der Vereinten Nationen UNESCO hat damit begonnen, im Internet eine digitale Bibliothek aufzubauen, in der aus aller Welt zusammengetragene historisch oder kulturell wichtige Dokumente zur Verfügung gestellt werden. Der Startbestand liegt zunächst bei etwa 1.000 Werken. Die Website ist in alle sechs Amtsprachen der UNO übersetzt.

www.wdl.org



Per Video werden die Impulse zwischen den Tänzern aufgezeichnet.

SOFTWARE LERNT TANZEN

Die Gruppen-Choreografie »One Flat Thing, reproduced«, die William Forsythe für seine Frankfurter Ballettkompanie erarbeitet hat, ist Dreh- und Angelpunkt einer Software-Entwicklung, die jetzt auf einer eigenen Website allgemein zugänglich ist.

In vierjähriger Zusammenarbeit mit dem Advanced Computing Center for the Arts and Design (ACCAD) und dem Department of Dance der Ohio State University entstanden eine Reihe von digitalen Werkzeugen zur Visualisierung der Bewegungsstrukturen, die dem Stück zugrunde liegen. Der 15-minütige Tanz setzt sich aus drei Grundelementen zusammen: Es gibt zunächst einen Katalog von 25 festgesetzten Bewegungsabläufen, die leitmotivisch wiederholt, variiert und neu kombiniert werden können. Da den Tänzern an gewissen Stellen auch Raum für Improvisation gelassen wird, entspricht keine Aufführung exakt der anderen. Dazu kommt ein ausgeklügeltes System von über 200 visuellen und akustischen Impulsen (Cues), mit denen die Tänzer sich gegenseitig Signale geben, die den beim Ballet sonst über Musik eingebrachten Rhythmus ersetzen. Das dritte Element nennt Forsythe »Alignement«, den Abgleich zwischen den Bewegungen zweier oder mehrerer Tänzer, bei dem es zur Synchronizität z.B. in der Achse oder Schwungrichtung einer Bewegung kommt. Um aus diesem Stück eine Modern-Dance-Software zu entwickeln, wurde es zunächst gefilmt: von vorne und aus der Vogelperspektive. Anhand dieser Aufzeichnung wurden Daten erhoben, die Entwicklern und Grafikern ermöglichen, jedem Tänzer entlang einer Zeitleiste zu jedem Moment einen bestimmten Punkt im Raum zuzuordnen. Damit können die räumlichen Strukturen der Choreografie visualisiert werden. Beobachtungen Forsythes und die Eindrücke der Tänzer ergänzen das Videostudium.

Basierend auf diesen Daten wurden schließlich verschiedene Anwendungen geschaffen, die helfen, die komplexen Vorgänge innerhalb des Stückes nachvollziehbar zu machen. Animationen machen es möglich, Impulse und synchrone Formationen nachzuverfolgen. Daten werden in dreidimensionale Muster und statistische Tabellen umgewandelt. Dabei entstehen visuelle Verfremdungseffekte, die der Benutzer auch selbst beeinflussen kann, indem er einzelne Parameter verändert oder sich nur bestimmte Aspekte anzeigen lässt.

synchronousobjects.osu.edu

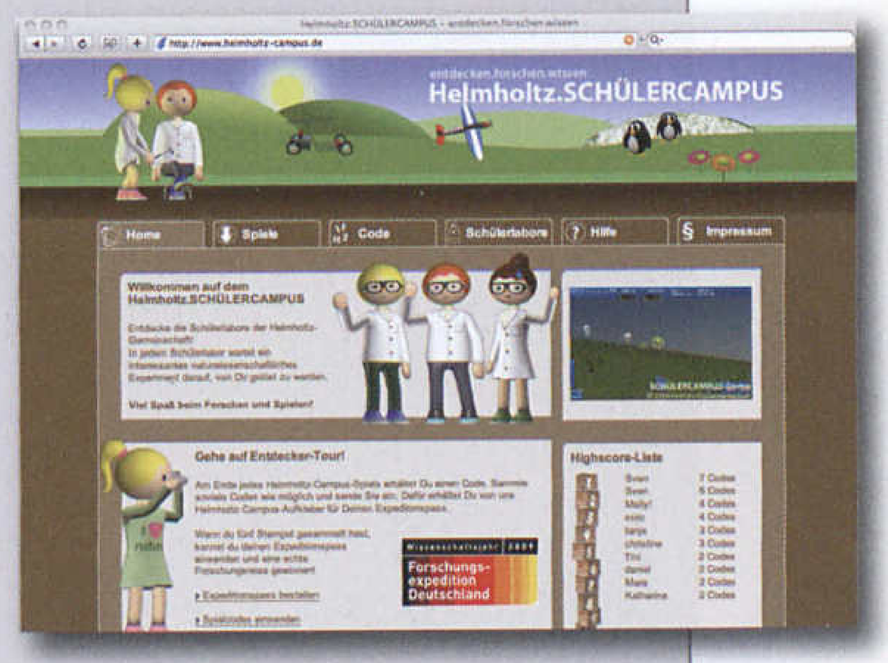
Abbildungen: Tamer Institut; Münchner Wissenschaftstage; Synchronous Objects Project/Ohio State University/Forsythe Company; www.helmholtz-campus.de

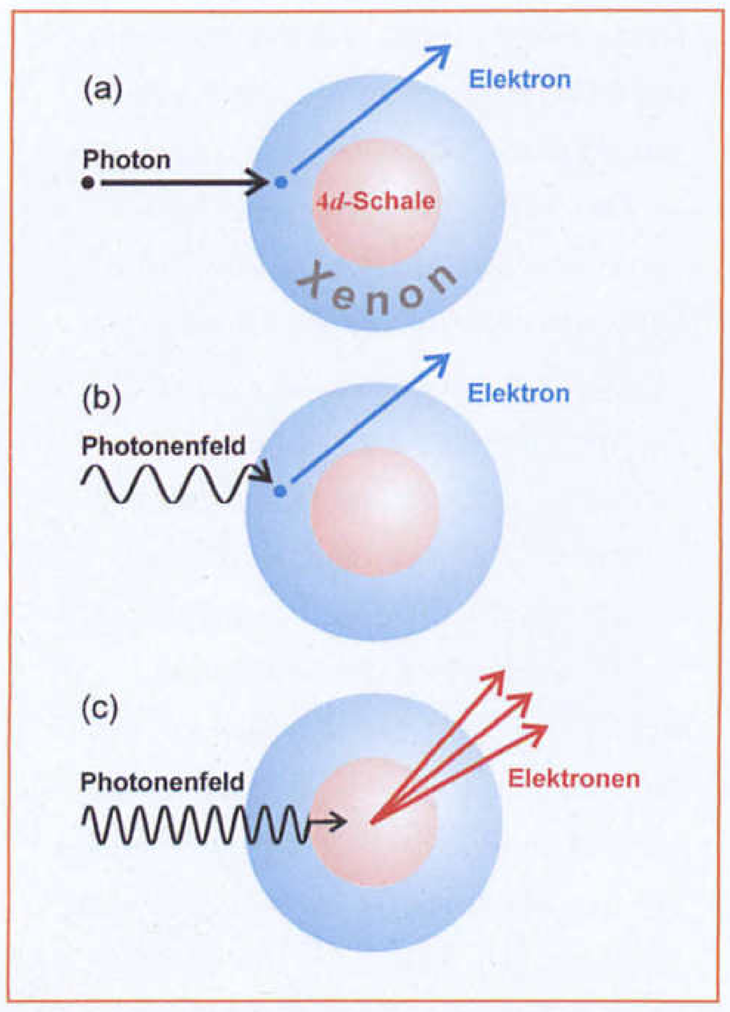
– Webtipp –

STEMPELN GEHEN

Gerade in den Ferien sind die Angebote im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2009 besonders attraktiv für Familien mit Kindern. Ein Blick auf die Internetseiten der »Forschungsexpedition Deutschland« zeigt, was in Ihrer Region auf dem Programm steht. Für Kinder gibt es einen Expeditionspass, den man an Pass-Stationen abstempeln lassen kann. Wer fünf Stempel gesammelt hat, kann schließlich an einem Gewinnspiel teilnehmen, bei dem es eine echte Forschungsreise zu gewinnen gibt. Übrigens, auch online kann man sich Stempel verdienen, z. B. durch das Lösen von Quizfragen. Besonders unterhaltsam sind die Seiten des Schüler-Campus der Helmholtz-Gemeinschaft. Hier sind kleine Spiele zu finden, die sich mit drei Themenbereichen (Umwelt, Physik, Gesundheit) beschäftigen. Man kann durch die Blutbahn reisen, Viren und Bakterien bekämpfen oder in einem anderen Spiel Elemente durch einen Teilchenbeschleuniger rasen lassen. Im Grundwasser-Labyrinth sucht man nach Gegenständen, die für eine Grundwasseranalyse benötigt werden. Am Ende lässt sich die Wasserprobe im virtuellen Labor untersuchen.

www.helmholtz-campus.de
www.forschungsexpedition.de





Photoionisation eines Xenon-Atoms:
(a) klassischer photoelektrischer Effekt in der äußeren Elektronenschale bei niedriger Intensität.
(b) Ionisation eines einzelnen Elektrons der äußeren Elektronenschale durch hochintensive langwellige Laserstrahlung.
(c) Ionisation mehrerer Elektronen in der inneren Elektronenschale durch hochintensive kurzwellige Röntgenlaserstrahlung.

LICHT UND MATERIE

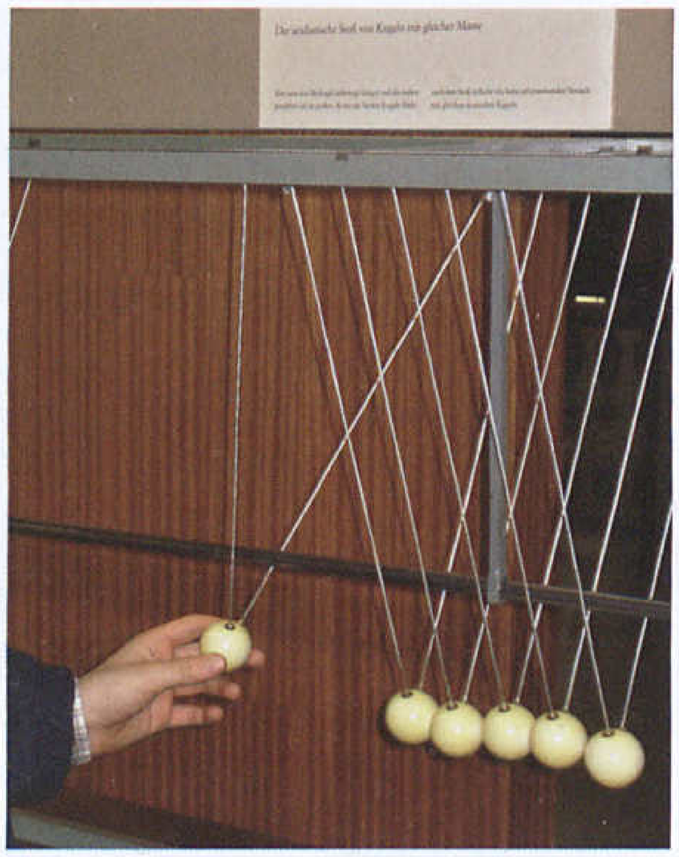
Seit Albert Einstein 1905 mithilfe des Photoeffekts den Teilchencharakter von Licht nachgewiesen hat, nimmt man als gesichert an, dass ein Photon (Lichtteilchen) aus der äußeren Schale eines Atoms genau ein ionisiertes Elektron herausschlägt, sobald das Photon mit der Energie auftrifft, die groß genug ist, um die Bindungsenergie zu lösen, die das Elektron am Atom festhält.

Nun haben Wissenschaftler der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zusammen mit Kollegen von FLASH in Hamburg (dem weltweit ersten Freie-Elektronen-Laser für Extreme Ultra Violettstrahlung, EUV und für weiche Röntgenstrahlung), herausgefunden, dass das nicht immer der Fall ist. Um einen neuen Laser zu testen und zu kalibrieren, beschossen die Forscher verschiedene Gase, um die Stärke des Lasers einschätzen zu können. Sie wurden stutzig, als sie das Edelgas Xenon (Xe) mit extrem kurzwelliger Röntgenlaserstrahlung unter Beschuss nahmen: Mit dem neuen Laser können Bestrahlungsstärken von mehreren Petawatt (1 Petawatt entspricht 1 Billiarde Watt) pro Quadratzentimeter erreicht werden. Trifft ein derart potentes Wellenpaket nun auf ein Xenon-Atom ionisiert es nicht nur ein Elektron aus der Außenschale, sondern es schlägt eine Vielzahl von Elektronen aus dem Innern des Atoms.

Nicht ganz lehrbuchkonform bestimmt hier nicht nur das ankommende Licht, sondern auch das Material, auf das es auftrifft die Wechselwirkung. Für zukünftige Experimente der Materialforschung mit neuen Röntgenlaseranlagen wird dies eine große Rolle spielen.

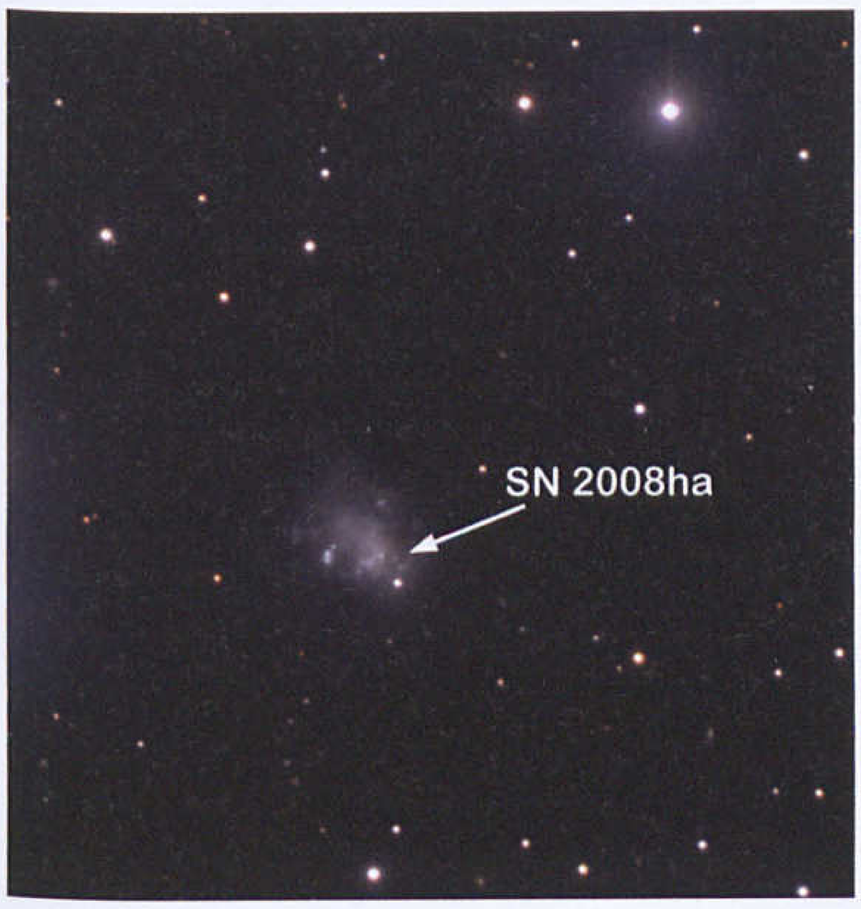
www.ptb.de

Mein Lieblingsobjekt: Das Kugelstosspendel



In der Physikabteilung ist ein herrliches, weniger beachtetes Spielzeug zu bedienen. Sechs elfenbeinfarbene Kugeln mit gleicher Masse und etwa zwei Zentimetern Durchmesser hängen jeweils an zwei Fäden an einem Balken und bilden eine Kugelkette. Die Kugeln sind so hart wie Elfenbein. Die Versuchsanordnung demonstriert den vollelastischen Stoß: Man lenkt die erste Kugel aus und lässt sie auf die nächste aufprallen. Diese und die nächsten bleiben nach dem Aufprall in Ruhe, während die letzte Kugel der Anordnung voll ausschlägt.

Nach kurzer Zeit des Spielens finden sich Interessenten ein – und ich werde meine unsachgemäße Erläuterung los: »Hier handelt es sich um eine Demo zum erforderlichen Informationsfluss im Management.« Die Aufmerksamkeit steigt. Ich erläutere weiter: »Die Info, die von außen vorne aufgenommen wird, kommt hinten unverfälscht an. Ganz im Gegensatz zum beliebten Kinderspiel »Flüsterpost« bei dem der Erste seinem Nachbarn etwas ins Ohr sagt, dieser es weitergibt und so fort, bis am Ende – zur allgemeinen Erheiterung – ein ganz neues Wort entstanden ist.« **Max Bräutigam, Seeon**



STERNENEXPLOSION UND GAMMABLITZE

Düstere Supernovae sind 100-mal energieärmer als normale Sternenexplosionen, bei denen so viel Licht ausgestrahlt wird, wie es sonst ganze Galaxien produzieren. Die Supernova SN2008ha, die durch das 2,2-Meter-Teleskop der Max-Planck-Gesellschaft auf dem Calar Alto in einer Entfernung von 67 Millionen Lichtjahren beobachtet wurde, ist aber nicht nur hinsichtlich ihrer geringen Leuchtkraft eine Besonderheit. Eine Forschergruppe der Queen's University Belfast, dem MPI für Astrophysik und des italienischen Inystituto Nazionale di Astrofisica stellte fest, dass bei der Explosion keine Wasserstofflinie zu erkennen war, die sonst ein elementarer Bestandteil eines solchen Phänomens ist. Für die Abwesenheit des Wasserstoffs gibt es zwei Erklärungsmodelle. Möglicherweise hat der Vorläuferstern schon vorher den äußeren Teil seiner Hülle an einen Partnerstern verloren. Im zweiten Szenario berauben starke stellare Winde den Stern seiner Hülle. War der Stern besonders massereich, könnte sich der kollabierende Kern in ein Schwarzes Loch verwandelt haben. Für diese Theorie spricht das verhältnismäßig geringe Vorkommen von radioaktivem Material in der Explosionswolke – das Schwarze Loch hätte dieses geschluckt.

Eine Düstere Supernova ohne die Anwesenheit von reichlich Wasserstoff war bisher nicht beobachtet worden. Damit könnte ein Schritt zur weiteren Erklärung von kosmischen Gammablitzen gefunden worden sein. Von ihnen nimmt man an, dass sie bei sehr starken Supernovae auftreten. Allerdings sind auch Gammablitze gesichtet worden, bei denen keine große Explosion zu beobachten waren. Gammablitze kommen in wasserstoffreicher Umgebung nicht zustande, darum wurde bisher ausgeschlossen, dass sie auch bei einer Düsteren Supernova zustanden kommen könnten. SN2008ha könnte die Forscher nun auf die richtige Spur bringen.

www.caha.es/index_de.html

KLANGPILZ

Das Geheimnis einer Stradivari liegt – so vermutet man jedenfalls – in den besonderen Eigenschaften des dafür verwendeten Holzes. Dessen Jahresringe liegen besonders dicht beieinander. Die verwendeten Bäume scheinen während der »kleinen Eiszeit« gewachsen zu sein, einer Kälteperiode, die von 1645 bis 1715 in Europa herrschte. Deswegen weisen sie eine höhere Dichte auf, als normal gewachsene Hölzer: Der Schall wird durch das Material optimal geleitet. Wie der *New Phytologist* meldet, soll dieser Effekt nun nachgeahmt werden: Klanghölzer werden mit einem bestimmten Pilz (Xylaria longipes) geimpft. Die Pilze zersetzen den Holzbestandteil Lignin. Dadurch wird die Dichte des Holzes um etwa 10 Prozent erhöht. Instrumentenbauer sind dabei, Instrumente aus diesem Material herzustellen. Im Blindversuch mit Geigen aus gesundem und unbehandeltem Holz derselben Bäume soll anschließend festgestellt werden, ob sich der Klang tatsächlich verbessert hat.

www.newphytologist.com

Anzeige

RADSPIELER

Seit 1841

macht

Wohnungen schön!

Möbel

aus eigener Werkstatt

und von führenden

zeitgenössischen Herstellern,

Einrichtungen,

Stoffe, Geschirr und Glas,

Teppiche.

F. Radspieler & Comp. Nachf.
Hackenstraße 7
80331 München
Telefon 089/235098-0
Fax 089/264217
mail@radspieler-muenchen.de

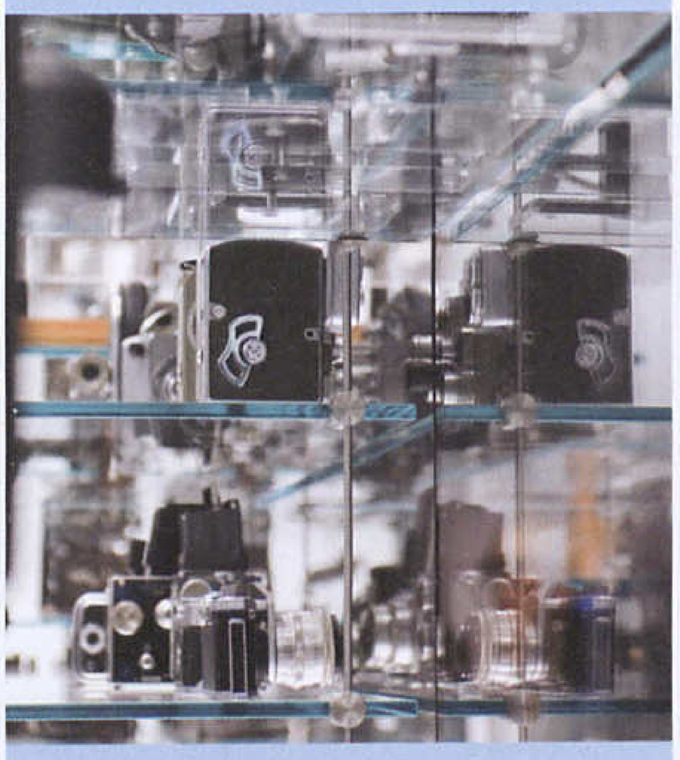
Abbildungen: PTB; Max Bräutigam; Calar Alto Sternwarte/Stefan Taubenberger

Zeit für Erneuerung

In den kommenden zehn Jahren wird das Deutsche Museum generalsaniert.

Die Zeiten ändern sich. Das Deutsche Museum erzählt nicht nur die Geschichte der Wissenschaft und Technik, es wappnet sich auch für die Zukunft.

Von Sven Hasselberg



2008 eröffnete das Deutsche Museum seine neue Abteilung Foto+Film. In Glasvitrinen werden wertvolle Kameramodelle präsentiert.

Bild links: Eine Schulklasse auf dem Weg ins Deutsche Museum.

Bild rechts: Die Entladungen am Faraday'schen Käfig krönen die Vorführungen in der Starkstrom-abteilung. Viele Hands-on-Experimente sind jedoch schon seit Längerem außer Betrieb.

Per E-Mail wendet sich ein Besucher aus der Schweiz an das Deutsche Museum. Nach 20 Jahren hatte er dem Haus wieder einmal einen Besuch abgestattet: »Ich durfte feststellen, dass das Museum in seinen Dimensionen nach wie vor sehr beeindruckend ist.« Und später schreibt er: »Lobend erwähnen möchte ich die Gießerei-Vorführung. Der Vortragende machte einen sehr motivierten und kompetenten Eindruck, erklärte sehr verständlich.«

Mit seinen wenigen Zeilen fasst der Tourist die Einzigartigkeit, aber auch die Problematik des Deutschen Museums zusammen. Weltweit besitzt kein Haus eine Sammlung solch beeindruckender Exponate. Der Arbeitsplatz von Otto Hahn, an dem der Nobelpreisträger gemeinsam mit Lise Meitner und Fritz Straßmann die Kernspaltung erforschte, beeindruckt beispielsweise in der Chemieausstellung.

Im Deutschen Museum – mit all seinen Nebenstellen – können Besucher anhand von 20.000 Ausstellungsobjekten und Dioramen Wissenschaftsgeschichte betrachten. 73.000 Quadratmeter bietet das Museum zum Staunen – gut 80.000 Exponate schlummern zusätzlich verborgen in den Depots. Sie alle wollen untergebracht, gepflegt und betreut werden.

Sich an den Vitrinen die Nase platt zu drücken, ist dabei nur die eine Seite. Tief in die Materie einzutauchen, Vorträge zu hören, Experimente zu sehen und selbst durchzuführen, ist die andere. Ganze 2.000 interaktive Demonstrationen zeigt der Tempel der Technik. Und auch diese müssen gewartet, professionell vorgeführt und vor allem immer wieder zeitgemäß erneuert werden: Denn das Deutsche Museum will mehr als nur Ausstellungsort sein. Es will Interesse an der Wissenschaft wecken, Zusammenhänge erklären, Diskussionen entfachen und Forschung im wahrsten Sinne des Wortes greifbar darstellen.

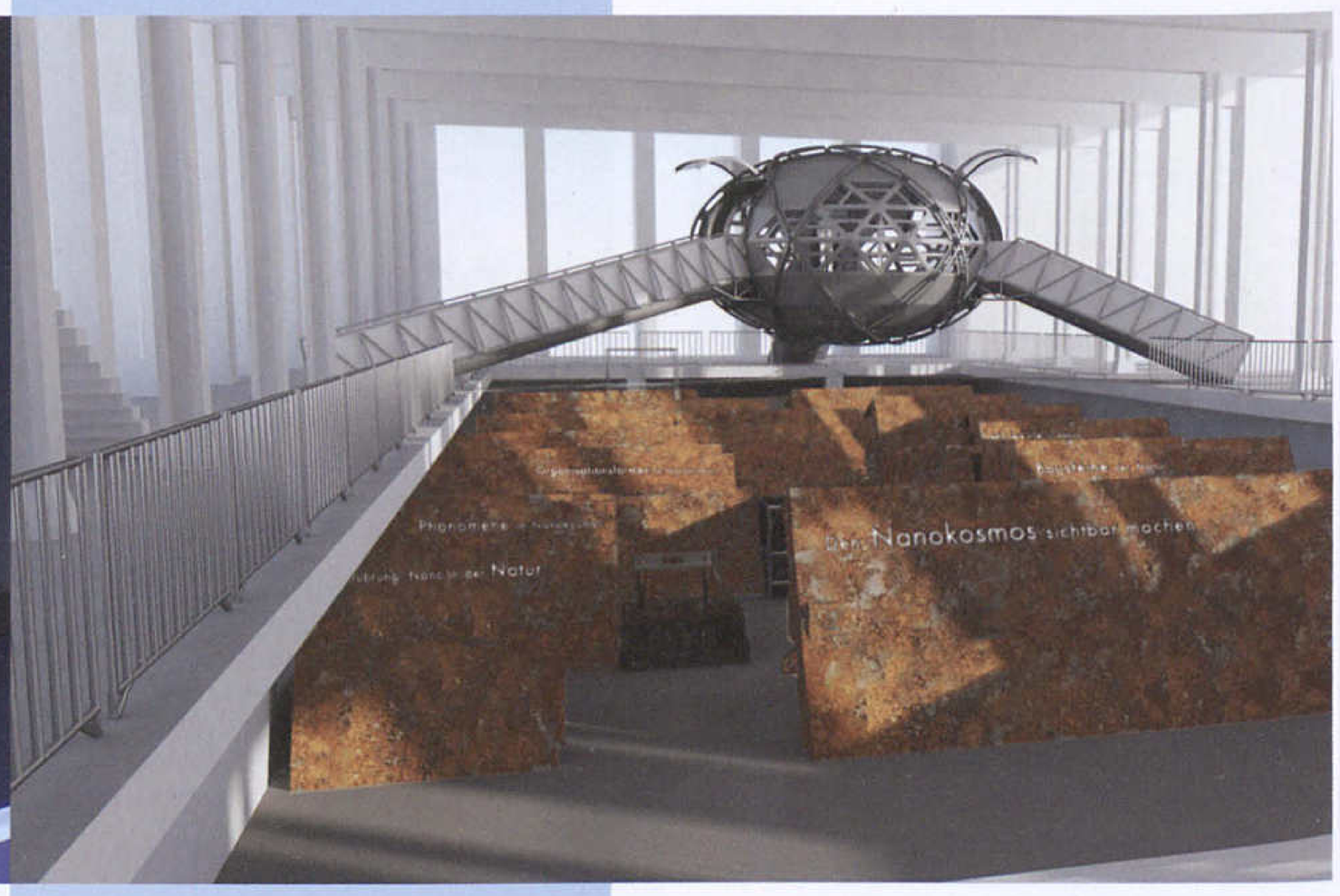
In Zeiten des rasanten technischen Fortschritts, in Zeiten von komplexen Themen wie Gentechnik und Nanotechnologie ist dies eine echte Herausforderung. Eine Herausforderung, der das Museum mit der »Zukunftsinitiative« begegnen will.

400 Millionen Euro sollen in den nächsten Jahren investiert werden, um das Deutsche Museum weiterhin als »Leuchtturm der Technik und Naturwissenschaften« strahlen zu lassen, beschreibt Professor Wolfgang Heckl, Generaldirektor des Hauses, die Mission bildlich. Denn mittlerweile beträgt das Durchschnittsalter der Ausstellungen rund 19 Jahre. Zahlreiche Versuchsanordnungen sind außer Betrieb. Die Bausubstanz entspricht teilweise nicht mehr den gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen. »Es ist ein schleichender Verfall«, präzisiert Professor Heckl.

Ein Verfall, der mittlerweile auch von den Besuchern wahrgenommen wird, wie die E-Mail des Schweizer Touristen weiterhin beweist. Neben seinem Lob stimmten einige Eindrücke den Absender auch traurig: »Das Museum hat sich technologisch nur in einigen ausgewählten Fachbereichen auf den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technologie gebracht«, und »Das Museum ist in einem äußerst desolaten Zustand.« Er bemängelt zahlreiche defekte Einrichtungen – von Experimentierkästen bis hin zu den Lautsprecheranlagen.

Die Schifffahrtshalle bildet das Zentrum des Museumsgebäudes. Dominierender Blickfang ist der Ewer »Maria« von 1880 in voller Takelage.

Abbildungen: Heike Geigl; Deutsches Museum



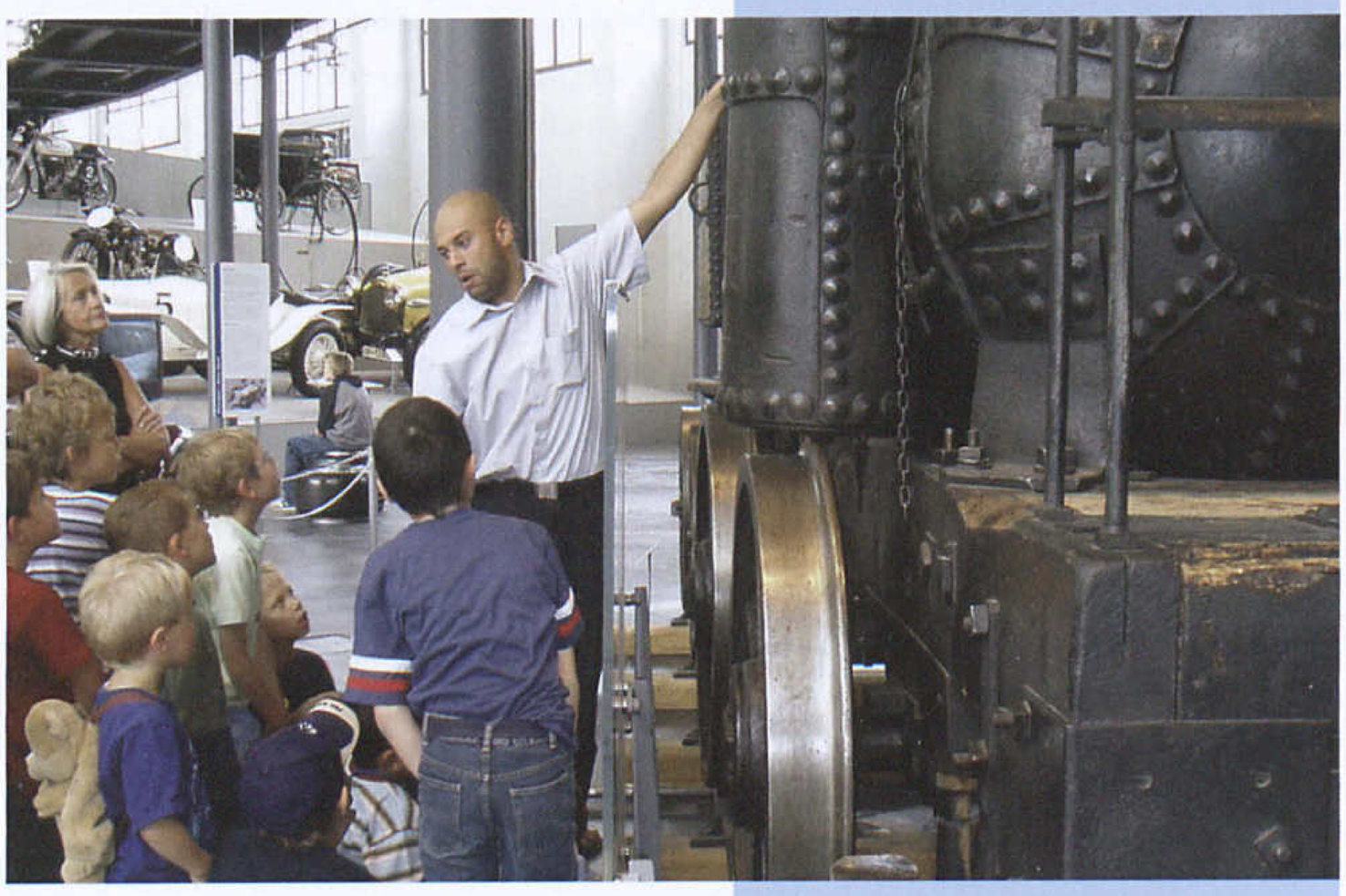
»Diese E-Mail ist kein Einzelfall«, gibt Professor Heckl ohne Umschweife zu. »Die Schreiber meinen es ja nicht böse. Sie fragen sich, und das zu Recht, warum? Natürlich bleibt es ihnen nicht verborgen, dass hier einiges im Argen liegt.«

Die »Zukunftsinitiative« soll dem Haus helfen, seinen vielschichtigen Bildungs- und Forschungsauftrag auch in den nächsten Jahrzehnten vorbildlich zu erfüllen. Die Generalüberholung ist bereits in Gang. Doch bevor neue Besen gut kehren können, muss – gerade bei Objekten der öffentlichen Hand – erst einmal die Haushaltskasse geprüft werden. Das jährliche Budget von gut 40 Millionen Euro reicht für solch bauliche und inhaltliche Veränderungen bei Weitem nicht aus. Die Sicherung der Zukunft soll in den kommenden zehn Jahren 400 Millionen Euro kosten. Gut 40 Millionen, also zehn Prozent, haben private Sponsoren, Firmen und Einzelpersonen finanziert. Die restlichen 90 Prozent sollen der Freistaat Bayern und der Bundeshaushalt sichern.

Eröffet im November 2009: Im Zentrum Neue Technologien werden jüngste Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung gezeigt, erklärt und diskutiert.

Bild links: Innovationen als Motor des Fortschritt. In der Ausstellung zum Deutschen Zukunftspreis präsentiert das Deutsche Museum ausgezeichnete Entwicklungen und Ideen.

Gut besucht sind die Kinderführungen im Verkehrsmuseum. Mit Spannung verfolgen die Kleinen die Erläuterung zur ersten Dampflok »Puffing Billy«.



Wolfgang Heckl verweist auf das technische Museum in Paris. Der »Cité des Sciences et de l´Industrie« stehen pro Quadratmeter zehnmal so viele Mitarbeiter und zehnmal so viele Ressourcen zur Verfügung. »Die Besucher schätzen unser reichhaltiges Angebot«, weiß der Generaldirektor. »Sie haben sofort ein Einsehen, wofür wir die öffentlichen Gelder dringend benötigen. Denn sie wissen genau, was ihnen das Deutsche Museum bietet. Bei den verantwortlichen Politikern sieht dies leider anders aus. Hier stoßen wir allzu oft auf Unverständnis oder Desinteresse.« Schließlich, so vergleicht er, sei die Museumsinsel an der Isar auf den Gebieten Technik und Wissenschaft genauso von nationalem und internationalem Interesse wie die Berliner Museumsinsel für die Bildenden Künste.

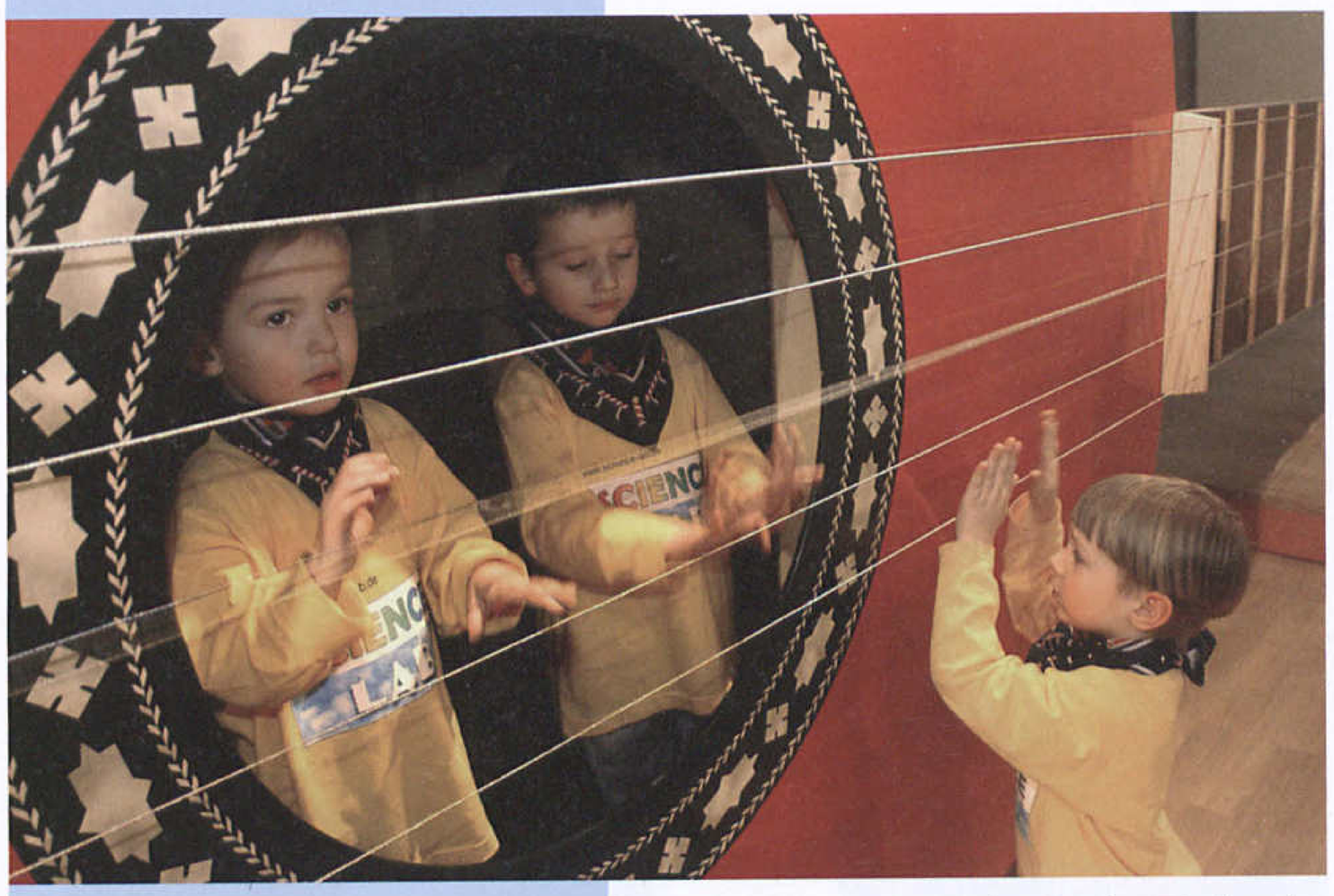
Derzeit entsteht bereits das »Zentrum für neue Technologien«, kurz ZNT genannt. Auf 2.500 Quadratmetern Ausstellungsfläche soll unter anderem auch ein Vortragsraum für 400 Menschen Platz finden. In der Ausstellung »Deutscher Zukunftspreis« lassen sich schon jetzt aktuelle Erfindungen »made in Germany« betrachten. Modernste Infoterminals mit Touchscreens zeigen Innovationen, die sich

derart gut vermarkten lassen, dass sie auch den Wirtschaftsstandort Deutschland voranbringen. »Ohne technischen Fortschritt wären wir nicht eine der größten Exportnationen der Erde«, erklärt Wolfgang Heckl. Dies zu kommunizieren gehört für ihn zu einer der wichtigsten Aufgaben des Deutschen Museums: »Technik und Naturwissenschaften müssen als Teil unserer Kultur erkannt werden. Die Politik muss begreifen, dass unsere Wirtschaft von Innovationen abhängt. Und unser Haus hilft dabei, den Menschen, die diese Innovationen schaffen können, einen Einstieg in die Thematik zu vermitteln. Wir sind hier sozusagen systemimmanent.«

BILDUNG ALS AUFTRAG. »Es ist besonders wichtig, dass wir Kinder und Jugendliche an die Wissenschaft und Technik heranbringen«, erklärt Fiorenzo Galli, Generaldirektor des Mailänder Nationalmuseums für Wissenschaft und Technik »Leonardo da Vinci« und Kuratoriumsmitglied des Deutschen Museums. »Es ist wie in der Natur. Die Löwenjungen lernen das Jagen im Spiel. Sie probieren alles aus und bereiten sich damit auf das Leben vor.«

Hält sich ein technisches Museum auf der Höhe der Zeit, kann es schon in Kindern und Jugendlichen das Interesse wecken, später vielleicht einmal Chemiker, Physiker oder Ingenieur zu werden. »Zahlreiche Nobelpreisträger haben gesagt, dass ihre Begeisterung für die Forschung einst mit einem Museumsbesuch begann«, erinnert Galli. »Nun, es müssen nicht immer gleich Nobelpreisträger dabei herauskommen«, schmunzelt der Italiener, »aber wir können helfen, zukünftige Generationen zu formen, junge Köpfe mit Ideen zu füllen und in ihnen die Begeisterung für Wissenschaft und Technik zu wecken. Denn machen wir uns nichts vor, bereits vor fünf Jahren standen in den Kinderzimmern meiner eigenen Kinder mehr technische Geräte als in meinem Büro heute!« Und immerhin fast die Hälfte der jährlich 1,4 Millionen Besucher im Deutschen Museum sind Schüler und Studenten.

Dass mit Hilfe moderner Museumspädagogik schon die Kleinsten an Phänomene wie Licht, Kraft und Schall gekonnt herangeführt



Wo verstecken sich die Töne? Im Kinderreich lernen die Kleinen beim Spielen.

werden, zeigt beispielsweise das Kinderreich für die Drei- bis Achtjährigen. Die Forscher von morgen können hier mit Wasser experimentieren oder mit Hilfe eines Flaschenzuges die eigene Mama hochheben. Im Bauch einer überdimensionalen Gitarre lauschen sie dem Klang der vibrierenden Saiten. Selbst ihren Kindergeburtstag feiern viele hier mit Begeisterung.

ANGEBOTE FÜR JUGENDLICHE. Auch für die Älteren hat das Deutsche Museum zahlreiche Aktionen maßgeschneidert. Ferienprogramme richten sich an die Neun- bis Zwölfjährigen. Die Workshopreihe »Try it« lädt Jugendliche ab 13 Jahren dazu ein, selbst aktiv zu werden. Bei »Schüler führen Schüler« leiten Teenager ihre Altersgenossen durch die Ausstellungen. Der Vortrag eines Gleichaltrigen, der die gleiche Sprache spricht und denselben Hintergrund besitzt, ist manchmal eben doch spannender als ein gewöhnlicher Gang zwischen den Vitrinen. Übernachtungen für ganze Familien stehen ebenfalls auf dem Programm. Mit Schlafsack und Kuschelkissen kampieren rund 70 Personen in der Abteilung Wasser und Brückenbau. Zuvor gibt es natürlich Führungen, beispielsweise durch das Planetarium, und ein eigens bestellter Märchenerzähler sorgt für einen spannenden Abschluß.

Gabriele Kramer ist verantwortlich für all diese Sonderprogramme: »Die Erfahrung hat gezeigt, dass man Kinder und Jugendliche für

Abbildungen: Deutsches Museum

jedes Thema begeistern kann, wenn es nur gut und altersgemäß aufbereitet ist.«

Dabei helfen Hörbeispiele, Videovorführungen und natürlich die Exponate selbst. Auch kreatives Planen und Basteln, das Erschaffen mit den eigenen Händen in den zahlreichen Werkräumen gehören zu diesen Angeboten.

Um die Präsentation ansprechend zu gestalten, nutzen die Mitarbeiter natürlich ihre pädagogische Erfahrung. Sie wissen genau, wie lange beispielsweise eine narrative Einheit dauern darf, bis die Gedanken der Kinder abschweifen und wie oft die Methode gewechselt werden muss. »Dabei kommt es uns nicht darauf an, ein Edutainment-Feuerwerk zu inszenieren, um im Wettbewerb der Medien vermeintlich mithalten zu können«, erklärt Gabriele Kramer. »Kinder setzen sich ebenso gerne mit der Funktionsweise der guten alten Schraube auseinander, wie sie sich über einen Workshop zum MP3-Player freuen, bei dem sie mit ihrer eigenen Stimme spielen können.«

Letzterer fand erst jüngst in den Osterferien statt. „Es ist großartig, dass wir hier in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut eine Erfindung erklären konnten, die im aktuellen Umfeld der Kinder eine zentrale Rolle spielt. Dabei ist es uns immer wichtig,

Professor Peter Härter vom Lehrstuhl für Anorganische Chemie der TU München erklärt Schülerinnen ein Computerprogramm, mit dessen Hilfe sie Moleküle konstruieren können.

Zusammenhänge aufzuzeigen und zu erklären.« Jugendliche lernen, Selbstverständliches zu hinterfragen. »Wir geben ihnen Handreichungen mit, um sich in einer sich ständig veränderten Welt zurecht zu finden«, fügt Gabriele Kramer hinzu.

ANFASSEN UND MITMACHEN. Bereits bei der Gründung des Deutschen Museums 1903 strebte Oskar von Miller ein interaktives Museum an, ein Museum zum Anfassen und zum Mitmachen. Um allen Bürgern Wissenschaft und Technik nahe zu bringen, arbeitete er eng mit dem Reformpädagogen Georg Kerschensteiner zusammen.

Kerschensteiner, der auch als Begründer der Berufsschulen gilt, setzte sich für Arbeitsschulen ein, in denen das Prinzip »Lernen mit Kopf und Hand« an erster Stelle stand. Seine Ideen hatten starken Einfluss auf die Entwicklung der Museumspädagogik.

Nach ihm ist das hauseigene Kerschensteiner Kolleg benannt. Es bietet zahlreiche Fortbildungen für Fachleute an. Dreißig Gästezimmer, ein Tagungsraum und ein Experimentallabor stehen Lehrern, Museumsangestellten, Pädagogen, Medienvertretern, Studenten und Auszubildenden zur Verfügung. »Im Rahmen der Diskussion um frühkindliche Bildung finden auch immer mehr Erzieherinnen und Erzieher den Weg ins Kolleg«, beobachtet Christine Füssl-Gutmann, Leiterin der Einrichtung. »Und inzwischen bieten wir auch Programme für Familien an, die begeistert aufgenommen werden.« Außerdem stellt das Kolleg Unterrichtsmaterialien – von der DVD bis hin zum Arbeitsblatt – zur Verfügung.

Auf dem Kursprogramm für Lehrer steht beispielsweise »Erzählen im naturwissenschaftlichen Unterricht«. Geschichten, Anekdoten, szenische Darstellung und eigene Versuche inspirieren die Lehrkräfte, wie sie auch eher sperrige naturwissenschaftliche Themen spannend vermitteln können – eine Aufgabe, die sie mit Kuratoren oder Vorführern in den Ausstellungen eines Museums teilen. »Beide müssen es schaffen, den gleichen Stoff Jahr für Jahr oder Klasse für Klasse so spannend und enthusiastisch zu vermitteln, als erzählten sie ihn zum ersten Mal«, erklärt Füssl-Gutmann.

Wissenstalk unter Gleichaltrigen bietet das Programm: »Schüler führen Schüler«.

Auch Erwin Bernhardi, Lehrer für Physik und Mathematik am Grimmelshausen Gymnasium Gelnhausen, schätzt das Kolleg seit seiner Studentenzeit: »Es bietet einen einzigartigen Rahmen für Fortbildungen. Die Möglichkeit, direkt an Exponaten zu lernen, ist auch für uns Lehrende fantastisch. Wir lernen, wie wir Schülern einen ganz anderen Zugang zu verschiedenen Themen eröffnen können.« Mit Interviewtechniken oder dem Erfinden einer Beispielgeschichte, ja gar durch den Einsatz schauspielerischer Elemente ist es möglich, Schüler zu begeistern und auch zu eigenen Recherchen zu animieren.

Den Beweis dafür liefert Erwin Bernhardi die Praxis: »Ich erinnere mich, dass ich mit einer Schulklasse eine halbstündige Vorführung am Rasterelektronenmikroskop gebucht hatte. Der Vortrag war so fesselnd, dass die Schüler zwei Stunden lang Fragen stellten, bis der Vorführer abbrechen musste. Sie setzten sich irgendwann sogar auf den Boden, weil sie nicht mehr stehen konnten!«

Für den Hessen erfüllt das Kolleg noch eine zusätzliche wichtige Funktion. »Der Austauch mit den teilnehmenden Kollegen ist unbezahlbar. Es gibt sonst keinerlei Fortbildungsmöglichkeit, bei der man die Chance hat, sich mit Kollegen aus Bayern oder Brandenburg zu unterhalten. Das ist wirklich ein ganz zentraler und wertvoller Punkt des Kerschensteiner Kollegs.« Leiterin Christine Füssl-Gutmann freut sich indes schon auf weitere zahlreiche Interessenten: »Für 2010 können wir bereits eine Ausbuchung von 75 Prozent verzeichnen.«

Die vier Forschungsaufträge des Deutschen Museums:

1. Historische Forschung

Anhand der 100.000 Exponate können Forscher Wissenschaftsgeschichte studieren und somit auch die Zukunft besser verstehen. Dabei hilft auch die Bibliothek mit über einer Million Büchern und das Archiv mit gut 4,5 Regalkilometern Material.

2. Restaurierungsforschung

Bei einer so großen Anzahl historischer Exponate müssen auch die Restaurierungsmethoden ständig überprüft und weiterentwickelt werden. Dazu arbeitet das Museum eng mit dem Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft der Technischen Universität München zusammen.

3. Forschung auf dem Gebiet der Museumspädagogik

Das Deutsche Museum gilt seit jeher als beispielhaft für seine museumspädagogischen Konzepte. Auch auf diesem Gebiet gilt es, neueste Erkenntnisse zu sammeln und gemeinsam mit Entscheidungsträgern neue Methoden zu entwickeln, um das öffentliche Verständnis von Wissenschaft zu fördern.

4. Aktuelle wissenschaftliche Forschung

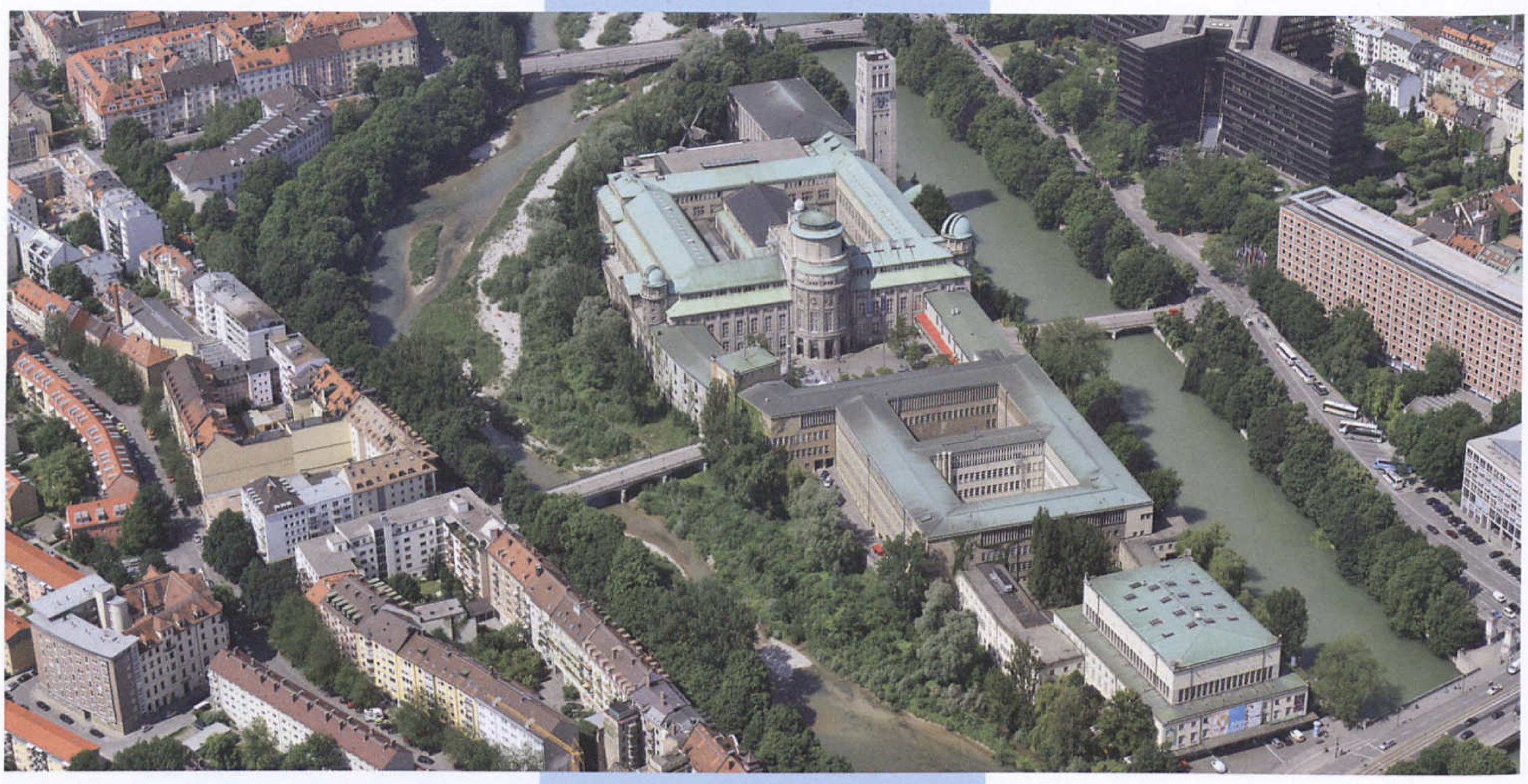
Chemiker, Physiker und Biologen forschen an aktuellen Themen. An Diskussionsforen und Symposien können alle Interessierten teilnehmen.

BILDUNG IST FÜR ALLE DA. Auch in Zukunft wird das Deutsche Museum Multiplikatoren ausbilden, all jene also, die Bildung weitergeben. Denn das Credo lautet nach wie vor: Alle Besucher sollen angesprochen werden, egal welche Vorbildung sie mitbringen. Bildung ist für alle da! Im Zentrum Neue Technologien (ZNT) werden beispielsweise verschiedene »Partnerlounges« entstehen. Die beiden Münchner Universitäten und das Fraunhofer-Institut, sowie das Max-Planck- und das Helmholtz-Institut werden hier von ihren neuesten Forschungsergebnissen berichten. »Macht einer ihrer Mitarbeiter beispielsweise eine Entdeckung auf dem Gebiet der Quantenstruktur, kann er sie hier der breiten Öffentlichkeit präsentieren«, beschreibt Generaldirektor Heckl die Idee. Die Besucherinnen und Besucher sind eingeladen, mit den Mitarbeitern zu diskutieren, ihnen Fragen zu stellen.

Ähnliches soll auch im »Forum der Technik«, dem ehemaligen Kongresssaal des Deutschen Museums, geschehen. Derzeit noch als Kino mit Großleinwand in privater Hand, möchte das Deutsche Museum den Gebäudeflügel wieder zurückerwerben, um hier europäischen Forschungseinrichtungen eine Plattform zu bieten. Die Europäische Organisation für Kernfoschung CERN könnte hier ebenso vertreten sein wie die Europäische Weltraumbehörde ESA. Dann kommt das Museum dort an, wo es in Zukunft stehen muss: Es wird ein Ort der außerschulischen Bildung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene, ein Ort der Diskussion, ein Ort der Begegnungen zwischen Interessenten und Studenten, Hobbytechnikern und Ingenieuren, zwischen Haupt- und Realschülern, Gymnasiasten und Berufsschülern, zwischen Laien und Forschern.

Erster Ansatz ist bereits das »Gläserne Forscherlabor«. Hier betreiben Wissenschaftler der Ludwig-Maximilians-Universität München vor den Augen der Museumsbesucher

Abbildungen: Deutsches Museum



Grundlagenforschung zur Nanotechnologie. »Die Besucher erleben, wie Forschung funktioniert, und können direkt mit den Wissenschaflern ins Gespräch kommen«, begeistert sich Heckl. »Wäre die Wissenschaft ein Film, würden sie sozusagen das Making-of sehen.«

Schon jetzt bildet dieses Gläserne Labor ein Forum, in dem die Bevölkerung auf die Wissenschaft trifft, und besonders wichtig – die Wissenschaft auf die Bevölkerung. »So lernen auch junge Forscher, wie sie normalen Bürgern ihre Arbeit erklären müssen, damit diese sie auch verstehen. Die Zeiten von Professoren, die abgeschottet in ihrem Institut sitzen, sind vorbei. Die Wissenschaft muss sich immer mehr öffnen«, fordert Heckl.

MEHR DEMOKRATIE DURCH WISSEN. Und hier sieht der Generaldirektor vielleicht sogar die wichtigste aller Aufgaben seines Hauses. Der deutsche Physiker und Philosoph Carl Friedrich von Weizsäcker sagte einmal: »Demokratie heißt Entscheidung durch die Betroffenen«. Betroffene können aber nur gewissenhaft entscheiden, wenn sie sich zuvor auf Grund zahlreicher Fakten eine fundierte Meinung bilden konnten. »Nehmen wir die Diskussion um Umwelttechnologien, Energie und Nachhaltigkeit. Hierzu reicht es nicht, wenn wir eine Maschine oder ein Produkt ausstellen«, weiß Wolfgang Heckl, »die Themen werden komplexer, und somit müssen auch unsere Ausstellungsmethoden komplexer werden. Dadurch wirken wir unmittelbar am Demokratisierungsprozess der Gesellschaft mit!« Sein Mailänder Kollege Fiorenzo Galli gibt ihm recht: »Wir arbeiten hier daran, dass es auch in Zuknuft noch Technologie für die Menschen und nicht Menschen für die Technologie heißt. Alles, was in der Wissenschaft passiert, passiert in der Welt. Hier geht es nicht nur um Deutschland oder Bayern. Und dieses Museum zeigt, was in der Wissenschaft passiert.«

Das Deutsche Museum möchte allen Bürgern die Möglichkeit geben, sich zu informieren. Die Besucher sollen Zusammenhänge erkennen und dadurch Verantwortung übernehmen können. »Täglich bricht die Wissenschaft in neue Gebiete auf. Hier ist bereits eine Zelle der Innovation und Information entstanden«, so Galli. »Das muss für jeden Bereich gelten, angefangen vom Museumsshop bis hin zum Internetauftritt.« Schließlich wird die Website jährlich von gut 1,5 Millionen Usern angeklickt.

»Das Deutsche Museum ist nach wie vor großartig und einige wichtige Schritte in Richtung Zukunft wurden bereits in die Wege geleitet«, resümiert Wolfgang Heckl. Aber, so weiß der Chef des Hauses: »Wir sind noch lange nicht über den Berg.« ■

Im Jahr 2005 feierte das Deutsche Museum seinen 100. Geburtstag. Schon damals war klar, dass viele Gebäudeteile marode, Ausstellungen teilweise veraltet oder überarbeitungsbedürftig sind.

400 Millionen Euro werden in den kommenden zehn Jahren benötigt, damit das Museum auch künftig seinem Ruf als einzigartiger Bildungsstätte gerecht werden kann.

Durch großzügige Spenden unterstützen Vorstände deutscher Unternehmen das ehrgeizige Vorhaben. Die Mäzene haben sich in der »Zukunftsinitiative Deutsches Museum« zusammengeschlossen.

SVEN HASSELBERG befasst sich als Journalist besonders mit Fragen der Bildung und Ausbildung. Er schreibt unter anderem für *Focus* und *Focus Schule*.

EINE KLASSE FÜR SICH

Dr. Per-Edvin Persson, Direktor des Science-Centers Heureka im finnischen Vantaa, spricht über die harte Arbeit, Vorbild zu sein und Vorbild zu bleiben. Seit 2002 gehört er dem Kuratorium des Deutschen Museums an.

Gilt das Deutsche Museum international noch immer als Vorreiter?
Das Deutsche Museum hat allein durch sein Alter und die Tradition einen Vorbildcharakter für alle technischen Museen weltweit. Dabei gibt es ganz konkrete Fälle wie das Museum for Science and Industry in Chicago oder das Birla Industrial and Technological Museum in Kalkutta, für die das Deutsche Museum Pate stand. Aber auch für zahlreiche andere Museen ist das Deutsche Museum noch immer eine Art großer Bruder.

Was macht es so einzigartig?
Die Sammlung von Exponaten ist außergewöhnlich. Kein Museum besitzt eine so große Anzahl an historischen Originalen, die Wissenschaftsgeschichte derart gut belegen. Das Deutsche Museum ist eine Klasse für sich. Wenn wir bei Heureka eine Ausstellung planen und internationale Partner suchen, sei es wegen der Exponate oder des Know-hows, ist das Deutsche Museum stets eine der ersten Anlaufstellen.

Kann das Deutsche Museum mit modernen Science-Centern noch mithalten?
Natürlich. Denn die Science-Center besitzen keine historischen Exponate. Außerdem muss man das Deutsche Museum sogar als Modell für die gesamte Science-Center-Bewegung sehen. Schon bei seiner Gründung 1903 war das Konzept ganz klar auf Interaktivität ausgelegt. Die Besucher sollten selbst erfahren, wie es ist, ein Experiment durchzuführen und mit den eigenen Händen zu forschen.

Aber sind diese Methoden wirklich noch zeitgemäß?
Sicher nicht alle. Deshalb wurde auch die Zukunftsinitiative in Gang gesetzt. Alle technischen Museen oder Science-Center stehen vor der gleichen Herausforderung. Wir müssen die Menschen begeistern. Dazu brauchen wir ständig neue Wege, neue Werkzeuge. Sicher ist ein Experiment, bei dem der Besucher einen Knopf drückt, spannend. Aber wenn er zwanzig Knopfdruckexperimente sieht, verliert er schnell die Lust. Also muss Abwechslung geschaffen werden. Und auch für die verschiedenen Besuchergruppen müssen wir eigene Sprachen finden. Ein Opa und sein Enkel müssen in der Ausstellung ebenso Informationen finden wie ein Fachingenieur oder eine Abiturklasse.

Wie wichtig sind Museen als außerschulische Lernorte?
Sie spielen eine immense Rolle. Es gibt Studien, bei denen zwei Schulklassen der gleiche wissenschaftliche Stoff vermittelt wurde. Die eine wurde im Klassenzimmer unterrichtet, die andere erhielt ihre Lektionen im Museum. Nach neun Monaten befragte man die Schüler erneut nach dem Stoff. Die Kinder, die im Klassenzimmer saßen, hatten so gut wie alles vergessen. Diejenigen, die im Museum anhand von Vorführungen und Exponaten unterrichtet wurden, hatten den Stoff noch präsent und konnten vor allem die Zusammenhänge erklären.

Wird das Deutsche Museum seiner Vorbildrolle auch zukünftig gerecht werden können?
Das Haus besitzt ganz klar das Potenzial dafür. Mit den Neuerungen der Zukunftsinitiative kann es diese Stellung sicher verteidigen. Doch das bedeutet für alle ein gehöriges Stück Arbeit. Aber es gibt ja auch bereits großartige Beispiele, die zeigen, dass das Museum keinesfalls hinterherhinkt.

Welche?
Das Gläserne Forscherlabor zum Beispiel. Hier wird Besuchern gezeigt, wie Forschung im Alltag betrieben wird. Auch hier geht es darum, Zusammenhänge zu vermitteln. Wir dürfen nicht nur Ausstellungen zeigen, sondern müssen Interesse wecken und Diskussionen anstoßen. Wenn es um komplexe Themen wie Gentechnik oder Nanotechnologie geht, müssen wir die Leute auch aufklären.

Können Museen dies in der gesamten Bandbreite leisten?
Auch das ist eine Herausforderung. Aber wir haben hier einen ganz klaren Vertrauensbonus. Die Menschen sehen Museen als neutral an. Sie wissen, wir zeigen und beleuchten die Aspekte von allen Seiten, ohne dabei die Interessen einer Firma oder einer Partei zu vertreten.

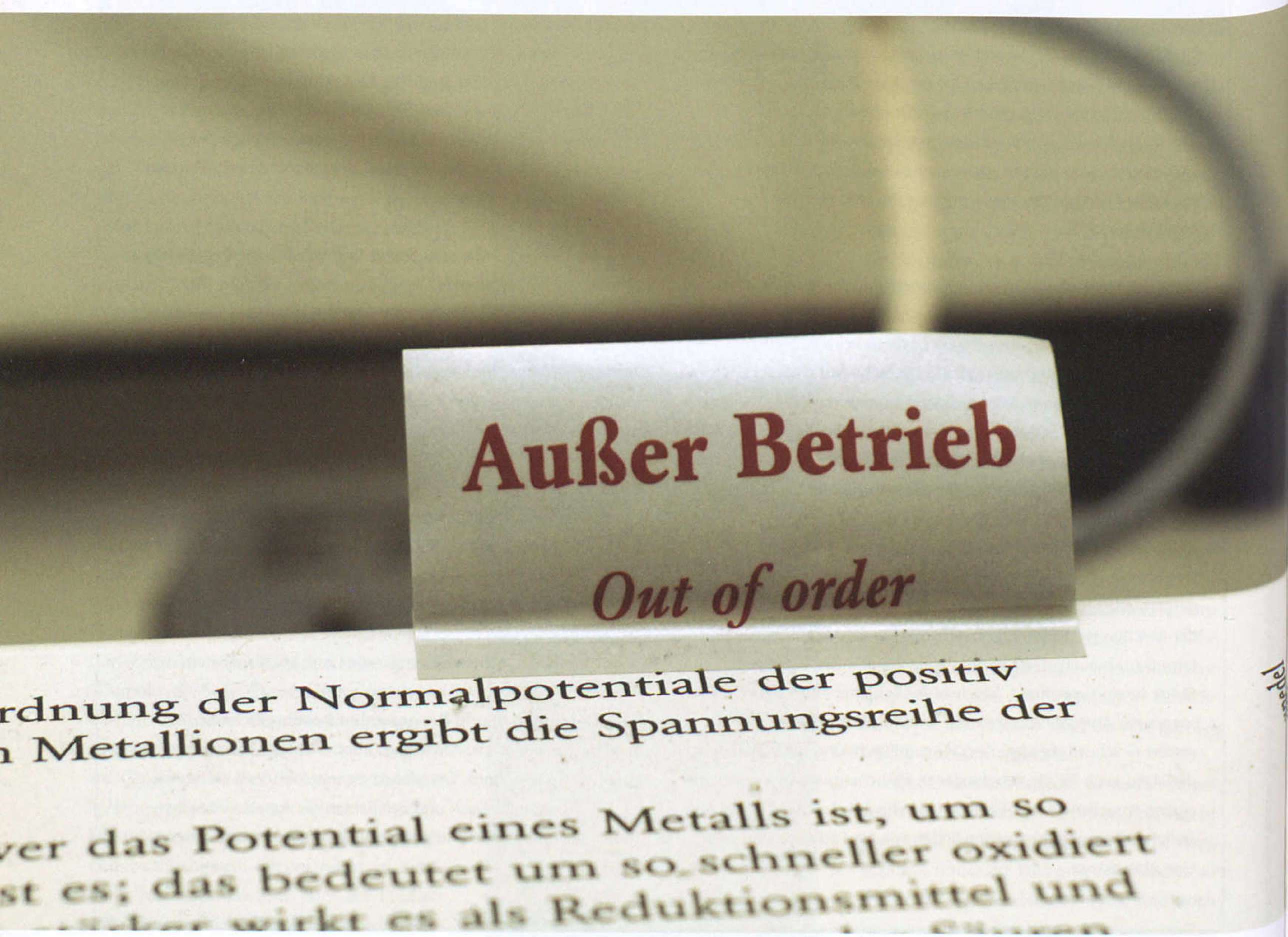
Abbildungen: Deutsches Museum; Heureka Science-Center

Chemie ist Alltag

Nach 40 Jahren wird die Ausstellung »Wissenschaftliche Chemie« neu gestaltet.

Voraussichtlich ab Ende 2009 wird die Ausstellung »Wissenschaftliche Chemie« für etwa zweieinhalb Jahre geschlossen. Die neue Dauerausstellung erklärt die alltäglichen Begegnungen mit der Chemie und führt die Besucherinnnen und Besucher auf spielerische Weise in eine faszinierende Wissenschaft ein.

Von Susanne Rehn und Christine Kolczewski



Die Ausstellung Chemie gehört zu den ältesten Bereichen des Deutschen Museums. Bereits in den ersten Räumen des Museums an der Maximilianstraße wurden historische Laboratorien nachgebaut. Zusammen mit zeitgenössischen chemischen Laboratorien sollte dem Besucher die Wissenschaft über die Arbeitsatmosphäre im Labor nahegebracht werden. Die historischen Laboratorien illustrierten die alchemistische Chemie um 1500, die Zeit Antoine Laurent de Lavoisiers sowie die Zeit Justus von Liebigs. Diese Abfolge historischer Meilensteine wurde auch in allen folgenden Chemieausstellungen auf der Museumsinsel beibehalten. Daneben stellte man immer auch Produkte und Methoden der zeitgenössischen chemischen Technik vor. Im Jahr 1972 wurde die bislang letzte Ausstellung »Wissenschaftliche Chemie« eröffnet. Mit einer Vielzahl an sogenannten Druckknopfversuchen konnten die Besucher selbst chemische Versuche wie Säure-Basen-, Redox- oder Komplexreaktionen in Glasvitrinen durchführen. Die Auswahl der Versuche und Themen erinnert an die chemischen Grundlagen, wie sie in Chemie-Leistungskursen oder im Grundstudium an Universitäten vermittelt werden. Dabei steht die Chemie für sich selbst, ein Bezug zum täglichen Leben des Besuchers wird nicht hergestellt. Der Anspruch der Ausstellungsmacher war hoch: Die Inhalte sollten im Verlauf der Führungslinie immer anspruchsvoller werden, sodass auch »der Fortgeschrittene [...] einiges für seine Weiterbildung« (E. Vaupel) findet. Zentrum der Ausstellung war ein Hörsaal, in dem regelmäßig chemische Experimentalvorträge stattfanden.

Neben dieser Ausstellung wurden Verfahren und Produkte der chemischen Technik in verschiedenen Dauerausstellungen präsentiert, die letzte wurde im Jahr 1998 geschlossen. An ihre Stelle trat die im Jahr 2000 neu eröffnete Pharmazieausstellung. Nach annähernd vierzig Jahren wird nun auch die Ausstellung »Wissenschaftliche Chemie« geschlossen und grundlegend neu gestaltet.

Anders als bisher will die neue Dauerausstellung den Besucher in seiner alltäglichen Welt abholen und ihm so den Einstieg in die wissenschaftlichen Inhalte erleichtern: Was haben alltägliche Phänomene wie die erstaunlichen Eigenschaften moderner Sportgeräte, die Vorgänge beim Kochen oder gar ein Tatort in einem Krimi mit Chemie zu tun? Die Ausstellung wird diese Frage mithilfe von Exponaten, Texten, Medienstationen sowie einer Fülle neu entwickelter Demonstrationen und Modelle beantworten. Besucherinnen und Besucher werden spielerisch an Themen wie die Chemie der Kunststoffe, Ernährungsbestandteile oder forensische Analytik herangeführt.

Die Zielgruppe der neuen Ausstellung sind hauptsächlich Jugendliche und junge Erwachsene. Der Besuch der Ausstellung soll Lust auf Chemie machen und möglicherweise sogar einen Berufswunsch im chemischen Bereich stimulieren. Für Grundschulkinder werden eigene Informationstafeln und Demonstrationen eingerichtet, in denen ausgewählte Inhalte in spezieller Form präsentiert werden. Beispielsweise werden am interaktiven Tisch im Bereich Ernährung zwei Kinderplätze eingerichtet, an denen die entsprechenden Informationen altersgerecht aufbereitet sind.

DIE VIELFALT DER CHEMIE VON DER VERGANGENHEIT BIS IN DIE ZUKUNFT. Die neue Chemieausstellung besteht aus zwei Abschnitten: dem Hörsaalbereich und dem eigentlichen Ausstellungsbereich, in dem die Schwerpunkte auf sogenannten Themeninseln präsentiert werden. Wie bisher soll auch in Zukunft der Besucher mehr sein als passiver Betrachter der Ausstellung. In einem großen Hörsaal mit ca. 100 Sitzplätzen werden in Experimentalshows die Inhalte der Ausstellung anschaulich dargestellt. In einem neuartigen Mitmachlabor kann Chemie live und am eigenen Leib erfahren werden. In kleinen Gruppen werden Experimente durchgeführt, die sich ebenfalls an den Themen der Ausstellung orientieren. Der Besucher führt selbst analytische Versuche durch wie der Fahnder der Spurensicherung. Oder er rührt Cremes und Haargel an und lernt, dass auch moderne Kosmetika kein Hexenwerk sind.

Mit dem Blick in die Geschichte beginnt der Gang durch die neue Chemieausstellung: An den drei historischen Laboratorien, die auch bisher schon in die Ausstellung einführen, führt der Weg vorbei am einsehbaren Mitmachlabor zu den Themeninseln. Auf diese Weise spannt das Museum – ganz seiner Tradition verpflichtet – einen historischen Bogen vom 16. bis ins 21. Jahrhundert –

Die Chemieausstellung gehört zu den ältesten Ausstellungen im Deutschen Museum. Seit 1972 hat sich hier kaum etwas geändert. Auch die Druckknopfexperimente (Bild links) sind in die Jahre gekommen. Viele von ihnen sind »Außer Betrieb«.

Drei zentrale Botschaften stehen im Mittelpunkt der Ausstellung:

- Moderne Chemie erleichtert und bereichert unseren Alltag und nutzt täglich der Gesellschaft und jedem Einzelnen.
- Sie nimmt sich zukünftiger Herausforderungen an und eröffnet so den Weg zu neuen und besseren Perspektiven – sei es im Klimaschutz, in der Ernährungssicherung für die Weltbevölkerung oder durch Nutzung nachwachsender Rohstoffe.
- Verantwortliches Handeln ist ein wesentlicher Grundsatz der modernen chemischen Forschung.

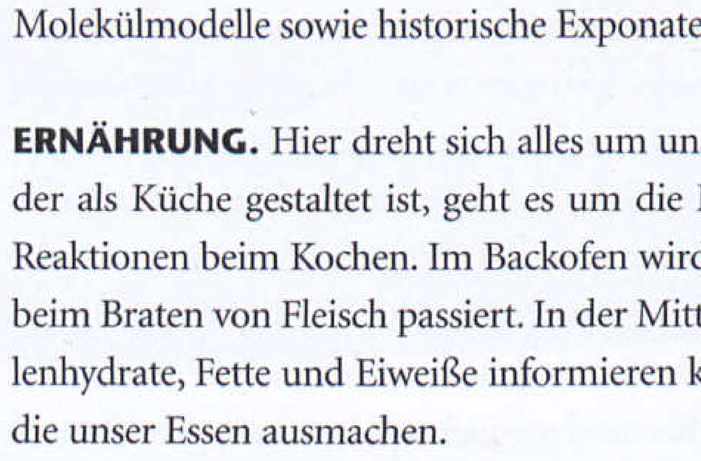
Abbildungen: Heike Geigl

Die historischen Laboratorien (im Bild: das mittelalterliche Alchemie-Labor) bilden auch in der neuen Ausstellung den Auftakt für die Reise durch die Chemie.

in die Gegenwart moderner chemischer Arbeit und Forschung. Auf den Themeninseln finden sich Gegenstände oder Prozesse aus dem alltäglichen Leben wieder, die durch überraschende Zusammenhänge auf die Chemie »dahinter« neugierig machen. Der Raum zwischen den Inseln ist berühmten historischen Persönlichkeiten und ihren Errungenschaften gewidmet: Neben kurzen Informationen zu berühmten Chemikern werden ihre Entdeckungen als entsprechende Molekülmodelle sowie historische Exponate aus der chemischen Sammlung präsentiert .

ERNÄHRUNG. Hier dreht sich alles um unser Essen. Die Insel ist zweigeteilt: Im ersten Bereich, der als Küche gestaltet ist, geht es um die Bestandteile unserer Ernährung und um chemische Reaktionen beim Kochen. Im Backofen wird man interaktiv erleben, was auf molekularer Ebene beim Braten von Fleisch passiert. In der Mitte steht ein großer Tisch, an dem man sich über Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße informieren kann, also über all die kleinen und großen Moleküle, die unser Essen ausmachen.

Im zweiten Bereich geht es um Dünger und Pflanzenschutzmittel. Diese chemischen Hilfsmittel sichern die Ernährung der Weltbevölkerung auch auf lange Sicht. Auf anschauliche Weise wird erklärt, wie man dies mit verbesserten Düngemitteln in immer kleineren Mengen erreicht, oder wie Pflanzenschutzmittel ganz gezielt nur die gewünschten Unkräuter bekämpfen.



Eine Sternstunde der Chemie, die auch auf der Themeninsel »Analytik« zu bewundern sein wird: In den 1930er Jahren forschten die Wissenschaftler Otto Hahn, Lise Meitner und Fritz Strassmann am Berliner Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie an der Spaltung bestimmter Atome. Mit den ausgestellten Originalgeräten gelang 1938 ersmals der Nachweis der Kernspaltung.

ANALYTIK. Die Themeninsel inszeniert moderne chemische Nachweismethoden und Geräte anhand der forensischen Chemie, deren Ergebnisse zur Aufklärung von Verbrechen beitragen. In der Mitte der Insel befindet sich ein »Tatort«: braunrote Flecken auf dem Teppich, ein weißes Pülverchen auf dem Tisch, daneben ein Glas mit einer klaren Flüssigkeit, ein schief hängendes Bild ... Was ist hier geschehen? Handelt es sich bei dem weißen Pulver um Drogen, sind die Flecken auf dem Teppich wirklich Blut, ist die klare Flüssigkeit ein tödliches Gift und ist das schief hängende Bild etwa nicht mehr das wertvolle Original, sondern eine billige Kopie? Ausgehend von den Tatortspuren werden die wichtigsten forensischen Analysemethoden erklärt. Eine Ausstellung moderner Analysegeräte zeigt, welche Eigenschaften eines Moleküls bei der jeweiligen Messung genutzt werden. Die Resultate, die die Analysegeräte

Abbildungen: Deutsches Museum

liefern, müssen anschließend interpretiert werden. Auch dieser Weg – von der Messung bis zur Antwort auf die verschiedenen Fragen, die der Tatort aufwirft – wird gezeigt.

BAUEN. Rund um eine tragende Betonsäule des Ausstellungsraumes wird die Insel platziert. Mikroskopische Bilder gewähren Einblicke in die faszinierende Struktur von Beton, es wird erklärt, warum man heute auch im Winter Beton verbauen kann, oder warum eine deutsche Firma das Betonfundament der Freiheitsstatue gegossen hat. Selber ausprobieren kann der Besucher, wie moderne Anti-Graffiti-Schutzanstriche funktionieren oder wie effizient moderne Dämmsysteme wirken.

FREIZEIT & SPORT. Gezeigt werden die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Kunststoffen für Freizeitaktivitäten. Blickfang ist eine lebensgroße Modepuppe, die mit modernen Funktionstextilien und Kunststoffausrüstung aus dem Freizeitbereich bekleidet ist: Helm, wind- und wasserdichte Kleidung, Skier, Rucksack, Seile, Wanderschuhe. Man erfährt welche chemischen Fasern und Verfahren dafür sorgen, dass unsere Funktionsjacke wind- und wasserdicht und trotzdem atmungsaktiv ist oder warum Skier elastisch und zugleich stabil sind. Anschaulich wird das Thema durch interaktive Demonstrationen und Medienstationen, wie zum Beispiel den Nachbau eines Crashtests, mit dem Fahrradsturzhelme geprüft werden. Auch für Kinder gibt es jede Menge zu entdecken: An einem »Fadenziehspiel« können sie beispielsweise spannende Fakten über die Eigenschaften der unterschiedlichsten Seiltypen kennenlernen.

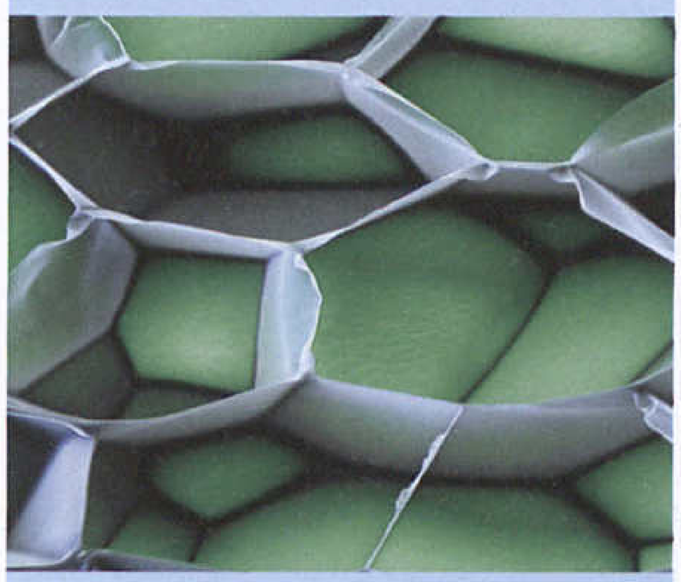
ENERGIESPARER & ENERGIESPEICHER heißt die Insel, bei der es um zukunftsweisende Technologien geht, die helfen, Energie möglichst verlustfrei zu speichern oder nur wenig Energie zu verbrauchen. Die Umwandlung von chemischer- in Bewegungsenergie wird illustriert, sei es im Verbrennungsmotor, im Körper eines Fahrradfahrers oder in einem Fahrzeug mit einer modernen Brennstoffzelle. Dass unsere Notebooks und Handys immer kleiner und leichter werden und trotzdem mehr Leistung bringen, ist den Lithium-Ionen-Akkus zu verdanken. Auch hier liefert eine chemische Reaktion den nötigen Strom.

Röhrenfernseher, die viel Platz benötigen, werden mehr und mehr von flachen LCD-Fernsehern mit hoher Bildqualität abgelöst. Hier sorgen spezielle längliche Moleküle, die Flüssigkristalle, für scharfe Bilder und geringe Schaltzeiten. Der Chemiker kann einzelne Atomgruppen in diesen Molekülen austauschen, um so neue Flüssigkristalle mit noch besseren Eigenschaften zu synthetisieren. Da die Hintergrundbeleuchtung der LCD-Bildschirme immer häufiger mit Leuchtdioden bewerkstelligt wird, sparen die Bildschirme auch zunehmend Energie.

Auch die sogenannten OLEDs – organische Leuchtdioden – sparen gegenüber herkömmlichen Glühbirnen jede Menge Strom ein, weil sie weniger Verlust über Wärmeabstrahlung haben. Hier hat ebenfalls der Chemiker seine Finger im Spiel, die aktiven Substanzen sind organische Moleküle oder Polymere, die gezielt verändert werden können, um noch leistungsstärkere OLEDs hervorzubringen.

MENSCH & CHEMIE. Diese Themeninsel widmet sich in zwei Bereichen der Chemie unseres Körper und der unmittelbaren Körper-Umgebung. Im ersten Teil werden aus dem weiten Feld der Biochemie drei Themen exemplarisch herausgegriffen: Blut, Sinne und Botenstoffe. Hier lernt der Besucher, warum unser Blut nicht gerinnt, wenn sich eine Mücke an uns labt, oder welche chemischen Prozesse in uns ablaufen, wenn wir uns erschrecken. Das Molekül des Lebens – die DNA – wird ebensowenig fehlen, wie die Entdecker ihrer Helixstruktur, James Watson und Francis Crick.

Im zweiten Teilbereich zeigen wir Kosmetika und Waschmittel, also chemische Produkte, mit denen man tagtäglich in Berührung kommt. Hier wird die Geschichte der Zahnpflege und der Pflegecreme erzählt. Außerdem kann man erfahren, warum Seife sauber macht, wie Anti-Falten-Cremes wirken und wie Moleküle aussehen, die üble Gerüche einfangen können.



Elektronenmikroskopische Aufnahme des Dämmstoffes Styrodur® C (Extrudierter Polystyrol-Hartschaum). Er wird aus einem Polystyrol hergestellt und mit CO_2 aufgeschäumt. Aufgrund vieler kleiner Hohlräume hat der Schaumstoff nur wenig Gewicht. Die in den Hohlräumen eingeschlossene Luft ist im Vergleich zu einem festen Körper wie Stahl oder Glas ein schlechter Wärmeleiter. Dadurch wird Styrodur C zu einem guten Dämmstoff und schützt Gebäude vor Hitze und Kälte. © BASF

Literatur zum Thema

E. Vaupel in: *Geschichte des Deutschen Museums – Akteure, Artefakte, Ausstellungen,* hrsg. von W. Füßl, R. Gutmann, H. Trischler, Prestel 2003

J. Maierhofer in *Deutsches Museum* 1/1972, S. 2-6

Einen Überblick über die Geschichte der Chemieausstellungen gibt:

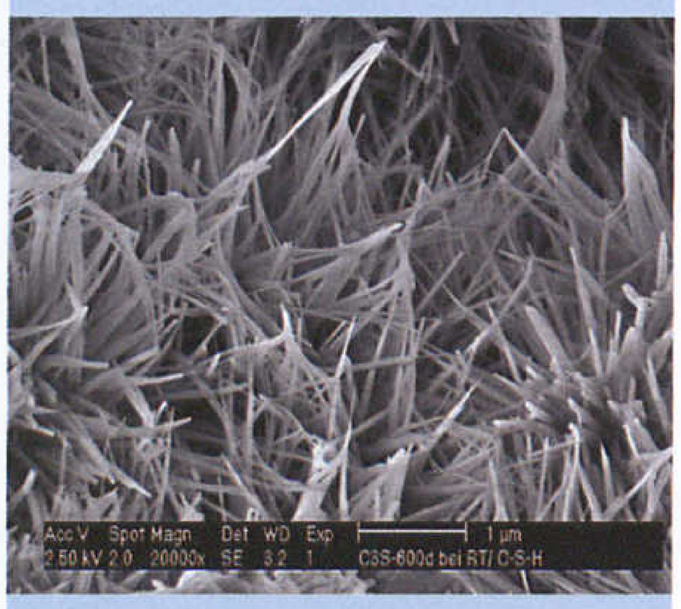
A. Funck, *Die Chemieausstellung im Deutschen Museum München,* VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2008, S. 15 ff

ROHSTOFFE & INDUSTRIE. Auf dieser Insel dreht sich alles ums Erdöl: Wo kommt es her, wie wird es verarbeitet, was kann man alles daraus herstellen? Ohne Erdöl gäbe es nicht nur keine Treibstoffe zum Autofahren, unser ganzer Alltag würde völlig anders aussehen. Kunststoffe, Waschmittel, Kosmetika – zahllose Dinge des täglichen Lebens werden mit Bestandteilen aus Erdöl hergestellt. Die chemische Industrie ist ebenfalls auf Erdöl angewiesen: Viele Spezialchemikalien werden aus dem schwarzen Gold synthetisiert.

Vorgestellt werden auch Alternativen zum Erdöl mit ihren Vor- und Nachteilen: Bioethanol, Biodiesel und Treibstoffe aus Holzresten, Algen oder Stroh als alternative Energie- und Rohstofflieferanten. Mithilfe von Mikroorganismen können für die chemische Industrie nötige Spezialchemikalien oder auch Konservierungsmittel und Lebensmittelzusätze hergestellt werden – unabhängig vom Erdöl.

Tetraedermodelle für Kohlenstoff von van't Hoff, nach eigenem Bekunden 1874 von ihm selbst gefertigt. Die stereometrisch angebrachten Dreiecke aus Pappmache sind blau und rot bemalt und mit Tinte beschriftet. Diese anschauliche Darstellung der dreidimensionalen Gestalt gesättigter Kohlenstoffverbindungen ist im Bereich »Grundlagen« zu finden.

DIE GRUNDLAGEN UND DETAILS. An die Themeninsel anschließend wird ein Bereich für die chemischen Grundlagen eingerichtet. Hier werden Fragen zu chemischen Gesetzmäßigkeiten und Begriffen beantwortet. Der Bereich ist für alle Besucher gedacht, die es noch einmal genauer wissen wollen. Ein großes, interaktives Periodensystem der Elemente wird das Schmuckstück dieses Bereiches und ein Blickfang für den gesamten Ausstellungsraum werden.



Die Oberfläche einer Zementphase unter dem Elektronenmikroskop. Während des Aushärtens von Zement, der sogenannten Hydratation, kristallisieren die im Zement enthaltenen unterschiedlichen Oxid-Hydrate zu langen Nadeln, die sich verfilzen und so für die hohe Stabilität des Werkstoffes sorgen.
© Prof. Dr. Plank, TU München

MIKRO/MAKRO – DIE GESTALTUNG. Für jeden Themenbereich wird ein zylindrischer Raum aufgebaut, in dem die Ausstellungsstücke zum jeweiligen Thema untergebracht sind. Die Außenhaut der einzelnen Inseln ermöglicht bereits einen ersten Blick in das molekulare Universum, das vorgestellt wird: Hier stimmen vergrößerte elektronenmikroskopische Aufnahmen von Oberflächen und Strukturen schon vor dem Betreten der Insel auf das jeweilige Thema ein. So wird die vielfach vergrößerte Mikroskopaufnahme der menschlichen Haut oder der Kristallnadeln im Beton eine Einladung an den Besucher, sich aus dem Makrokosmos aufzumachen und die Geheimnisse des verborgenen Mikrokosmos zu entdecken. In Innern der Insel setzt sich diese Gestaltungsidee fort und der Besucher kann die einzelnen Unterthemen mit Texten, Illustrationen und Demonstrationen erkunden. Mithilfe eigens gestalteter Lupen kann man in die molekularen Strukturen der dargestellten Alltagsgegenstände eintauchen.

Die neue Chemieausstellung wird einen breiten und unterhaltsamen Einblick in die Chemie bieten: überraschende chemische Hintergründe von Alltagserlebnissen, Persönlichkeiten der Chemiegeschichte, wertvolle historische Exponate, faszinierende Bilder von chemischen Strukturen und anschaulich präsentiertes Basiswissen der Chemie machen mit einer Vielzahl interaktiver Demonstrationen neugierig auf die Naturwissenschaft, die eben nicht immer nur »knallt und stinkt«. ■

Abbildungen: Deutsches Museum

Kinder beim Experimentieren im Deutschen Museum.

VON DER IDEE ZUR AUSSTELLUNG

Im Herbst des Jahres 2004 begannen die Planungen zur Neugestaltung der Chemieausstellung. Ein Kernteam wurde gebildet, dem neben den Wissenschaftlern des Deutschen Museums auch Vertreter aus der chemischen Industrie (BASF, Südchemie, Degussa), aus Verbänden (Verband der chemischen Industrie/VCI, Gesellschaft Deutscher Chemiker/GDCh) sowie ein Experte für Chemiedidaktik angehören. Eine Kreativagentur machte Ende 2005 erste Vorschläge für die Gestaltung der Ausstellung. Die Idee, die den Ausstellungsraum in ein riesiges Molekül verwandelt hätte, musste jedoch später verworfen werden, sie wäre nicht zu finanzieren gewesen.

Der VCI signalisierte sehr bald seine Bereitschaft, das Projekt finanziell zu unterstützen. Bevor der Sponsoringvertrag unterzeichnet werden konnte, wurde lange über die Details der Verträge, über Inhalte und Botschaften diskutiert. Im Frühjahr 2008 schließlich wurde der Sponsoringvertrag unterzeichnet. Neben einem Sockelbetrag aus dem Haushalt des Deutschen Museums sowie museumseigenen Mitteln für die Sanierung der Brandschutzmaßnahmen wurde der Rest des voraussichtlich benötigten Geldes von der Initiative »Chemie im Dialog« des VCI übernommen. Der VCI darf sich im Gegenzug über eine Laufzeit von zehn Jahren als Partner des Museums bezeichnen und die Ausstellung in einem vereinbarten Rahmen als Plattform nutzen. Parallel zu diesen Verhandlungen legte das Museum ein detailliertes Drehbuch für die neue Ausstellung vor. Im Jahr 2008 wurde zudem ein Fachbeirat gegründet. Die Vertreter aus Wissenschaft und Industrie betreuen die inhaltliche Ausarbeitung der Ausstellung.

Über eine europaweite Ausschreibung wurde Mitte 2008 ein Architekturbüro gefunden. Das Büro Gerhards & Glücker aus Berlin hat im Frühjahr 2009 einen Entwurf für die neue Ausstellung vorgelegt, der bis zum Jahr 2011 realisiert werden soll.

DR. SUSANNE REHN ist Kuratorin für Chemie im Deutschen Museum.

DR. CHRISTINE KOLCZEWSKI ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Deutschen Museum.

Platz da!

Eine zentrale Schausammlung für das Deutsche Museum

Die Depots des Deutschen Museums platzen aus allen Nähten. Sie sind veraltet und nicht geeignet, die wertvollen Objekte dauerhaft zu schützen. Aus diesem Grund plant das Haus seit Langem, die bisher auf sieben Orte verteilten Sammlungen an einem Ort zusammenzuführen. **Von Andrea Funck**

Im Deutschen Museum wird nicht nur ausgestellt und vermittelt, geforscht und dokumentiert. Die Satzung schreibt auch vor, dass Zeugnisse der Vergangenheit und der Gegenwart zu sammeln, dauerhaft zu erhalten und für die Zukunft zu sichern sind. Um diese Aufgabe zu erfüllen, braucht das Museum einen Ort, an dem nicht ausgestellte Exponate sachgemäß gelagert werden können.

Ein Haus wie das Deutsche Museum kann nur einen Bruchteil seiner Schätze zeigen. Über 104.000 Sammlungsgegenstände sind in den seit rund hundert Jahren geführten Eingangsbüchern dokumentiert. Lediglich rund 18.000 Exponate sind ausgestellt. Der überwiegende Teil von etwa 80.000 Gegenständen befindet sich in den Depots. Ein kleiner Teil ist zur Präsentation an andere Einrichtungen verliehen.

In den vergangenen Jahrzehnten schenkte man der ordnungsgemäßen Lagerung der gesammelten Objekte nicht ausreichend Beachtung. Die verschiedenen Depots sind längst übervoll und die Räume nach heutigem Kenntnisstand für die Lagerung wertvoller Exponate nicht geeignet. Seit einigen Jahren wird daher immer wieder die Einrichtung eines neuen zentralen Lagerungsorts diskutiert.

DEPOTS AN SIEBEN ORTEN. Derzeit besitzt das Deutsche Museum an sieben Standorten eigene und angemietete Depotflächen, insgesamt fast 30.000 m^2. Der überwiegende Teil davon liegt außerhalb der Museumsinsel. Ungefähr 7.000 m^2 befinden sich für den Besucher verborgen im Untergeschoss des Haupthauses. Die räumliche Nähe mag für Recherchearbeiten und für Besichtigungen durch Spezialisten von Vorteil sein,

Eine Ausstellung zur Geschichte des Heizofens? Für das Deutsche Museum kein Problem: Die Objekte dazu finden sich im Keller des Hauses.

Linke Seite: In einigen Ecken des Museumsdepots fühlt man sich eher wie in einem Trödelladen. Doch auch wenn der Platz beengt, die Situation schwierig ist: Selbst im scheinbaren Chaos herrscht Ordnung und die Verwalter des Depots wissen genau, wo welches Stück zu finden ist.

Abbildungen: Deutsches Museum

doch es gibt auch einige Gründe, die gegen diesen Aufbewahrungsort sprechen. Zum einen sind die Exponate durch die Lagerung in den Kellern der Museumsinsel akut hochwassergefährdet. Die Depotflächen im Haupthaus blockieren aber auch dringend benötigte räumliche Erweiterungen, unter anderem zur Zwischenlagerung von Exponaten, wenn Ausstellungen um- oder neugebaut werden oder wenn – wie zurzeit – Sanierungsmaßnahmen anstehen.

Ein Großteil der Depotfläche auf der Museumsinsel ist aber noch aus anderen Gründen nicht geeignet für die Lagerung der wertvollen Objekte. Versorgungsleitungen, die durch diese Räume laufen, bergen eine ständige Gefahr für die Exponate: durch Staubentwicklung bei anfallenden Reparaturarbeiten oder auch durch Rohrbrüche zum Beispiel. Hinzu kommt, dass das Raumklima für die langfristige Lagerung sensibler Objekte nicht geeignet ist. Zu guter Letzt ist sind die Kellerräume so niedrig, dass keine Platz sparenden Regalsysteme aufgebaut werden können. Die Lagerkapazitäten geraten dadurch schnell an ihre Grenzen.

Nicht nur auf der Museumsinsel, auch im Gebäude der Zweigstelle des Deutschen Museums, der Flugwerft Schleißheim, befindet sich ein Depot im Untergeschoss. Und auch dort sind die Klimabedingungen schlecht: Feuchtigkeit dringt über den Boden in die Lagerräume. Die Zersplitterung der Standorte führt außerdem zu höheren Mietkosten. Längst besteht daher Einigkeit darüber, dass ein zentrales Depot notwendig ist, um damit einen zentralen Aufbewahrungsort für die Museumsobjekte zu schaffen.

Das neue Außendepot, das in den kommenden Jahren entstehen soll, ist als

Schausammlung geplant. Das heißt, dass die Objeke dort auch besichtigt werden können. Dieses Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von mindestens 30.000 m² soll auf dem Gelände der Flugwerft Schleißheim in Anschluss an die Ausstellungshalle errichtet werden. Sämtliche Exponate kleinerer bis mittlerer Größe (bis »Autogröße«) aus allen derzeitigen Depotstandorten wird der Neubau aufnehmen, der nicht nur über moderne Brandschutzmaßnahmen und geeignete klimatische Bedingungen verfügt: Besonderer Wert wird auch auf die Energieeffizienz des Gebäudes gelegt, sodass künftig Energie- und Unterhaltskosten eingespart werden können.

BESUCHER ERWÜNSCHT. Das erste, offiziell als »visible storage« bezeichnete Schaudepot, wurde 1976 in Vancouver (Kanada) vom Museum of Anthropology (MOA) eröffnet. Diesem Konzept folgten in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Museen, nicht nur in Kanada und den USA, sondern auch in Europa. Unterschiede gibt es dabei vor allem hinsichtlich der Zugänglichkeit für Besucher. Einige Depots können nur mit Führung oder Voranmeldung besichtigt werden. Das hat den Vorteil, dass das Raumklima weitgehend stabil gehalten werden kann und der personelle Aufwand gering ist. Außerdem können die Exponate in offenen Regalen gelagert werden. Anderen Museen reicht diese Form der reinen Präsentation nicht aus. Sie wollen zusätzliche Informationen zu den gelagerten Objekten vermitteln. Das geschieht beispielsweise über Terminals, an denen Interessierte sich informieren können.

Eine weitere Möglichkeit, mehr über die gelagerten Museumsobjekte zu erfahren, bieten angebrachte Barcodes. Diese liest der Besucher mit einem Scanner selbsttätig aus und kann so die Schausammlung individuell erkunden. Auch mithilfe von bereitgestellten Audioguides können die Besucher schnell und einfach Informationen zu den Objekten abfragen.

VOM KINO INS SCHAUMAGAZIN. Ein besonderes Konzept hat sich das Focke-Museum in Bremen einfallen lassen. Hier sind gelagerte Objekte 25 Tätigkeitswörtern – von »A« wie »Anfragen« bis »Z« »zu Grabe tragen« – zugeordnet. Auch das Überseemuseum in Bremen setzt auf eine individuelle Variante: Das Schaumagazin »Übermaxx« wurde im Verbund mit dem Großkino »Cinemaxx« eingerichtet. Beide teilen sich ein Foyer, die restlichen Bereiche sind voneinander getrennt. Eine Brücke verbindet das Schaumagazin mit dem Überseemuseum der Hansestadt.

Unabhängig von der Art der Präsentation haben Schausammlungen den Vorteil, dass sie bei den Besuchern Interesse für einzelne Objekte und deren Geschichte wecken. Allerdings verursachen Schausammlungen auch höhere Kosten als klassische Depots, da die Exponate vor Beschädigung oder Diebstahl geschützt werden müssen und zusätzliche Maßnahmen zur Stabilisierung des Klimas nötig sind.

Häufig besitzen Museen, die sich für die Unterbringung ihrer Exponate in Schausammlungen entschieden haben, neben ihren Dauerausstellungen auch noch ein nichtöffentliches Magazin. Letzteres wird meist mit jenen Objekten bestückt, die extrem licht-, temperatur- oder feuchtigkeitsempfindlich sind.

Egal für welche Art der Sammlung sich ein Museum letztlich entscheidet – bei den Planungen kommt es vor allem darauf an, eine optimale Umgebung für die Exponate zu

Schausammlung

In den meisten Museen ist der eigene Bestand an Kunstwerken und Exponaten aufgrund von Schenkungen, Anschaffungen oder Änderungen der Ausstellungskonzeptionen in den letzten Jahrzehnten stark angewachsen. Um Interessierten die Museumsschätze nicht vorzuenthalten, sucht man in zahlreichen Museen nach neuen Lösungen. Dabei bietet sich eine Kombination aus Lagerung und Ausstellung der Museumsobjekte an. Unter dieser Präsentationsform versteht man meist öffentlich zugängliche Magazine (auch Schausammlung, Schaumagazine, Schaudepots oder Schaulager genannt), in denen Besucher, entweder im Rahmen von Führungen oder komplett selbständig, gelagerte Exponate eines Museums ansehen können. Diese sind in der Regel – im Gegensatz zu den Ausstellungen eines Museums – nicht didaktisch aufbereitet.

Zwischenlösung: Objekte werden während Reparaturarbeiten in Plastik verpackt.

Das neue Depot des Deutschen Museums soll auf dem Gelände der Flugwerft Schleißheim entstehen.

schaffen. Insbesondere Temperatur und Luftfeuchtigkeit müssen stimmen. Im Deutschen Museum handelt es sich bei den meisten Exponaten um Materialkombinationen wie Holz und Metall, Leder und Holz oder Kunststoff und Metall. Diese Stücke lassen sich nicht getrennt nach individuellen klimatischen Anforderungen lagern. Es gilt also, ein Universalklima mit mittleren Feuchtigkeits- und Temperaturwerten zu schaffen. Lediglich für besondere Exponatgruppen wie Foto- und Filmsammlungen, die niedrigere Temperaturen zum Erhalt benötigen, werden spezielle Klimabereiche angelegt.

Ein verträgliches Universalklima kann unter anderem durch eine massive Bauweise im sogenannten Passivhaus-Stil, durch Klimaschleusen, den Ausschluss von Tageslicht und die Nutzung von Erdwärme gewährleistet werden. Bei Bau und Einrichtung des Gebäudes muss auf emissionsarme Materialien geachtet werden.

Da es sich bei dem Neubau um eine Schausammlung handeln soll, die ein gewisses Besucheraufkommen mit sich bringt, wird vermutlich auf eine Klimatisierung nicht verzichtet werden können. Um die Kosten trotzdem so gering wie möglich zu halten, soll außerdem ein sogenanntes gleitendes Raumklima zugelassen werden. Damit ist gemeint, dass die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte über das gesamte Jahr betrachtet innerhalb bestimmter Werte schwanken dürfen. Kurzzeitige starke Schwankungen (z. B. innerhalb einer Stunde), die zum Reißen von Holz bzw. deren Verbindungen oder zu Versprödungen von Kunststoffen, Leder oder Papier führen würden, müssen aber verhindert werden.

Staub und Feuchtigkeit gefährden die Exponate, die zur Zeit meistens offen in Regalen gelagert werden.

DIPL. REST. ANDREA FUNCK
ist seit 2007 am Deutschen Museum tätig. Seit März 2009 ist sie in der Abteilung Projektmanagement für die Koordination sowie die Kosten-, Finanzierungs- und Terminplanung der zentralen Schausammlung zuständig.

VORBEREITENDE MASSNAHMEN. Die Planungen zu einer neuen Schausammlung des Deutschen Museums wurden durch das Engagement der »Zukunftsinitiative Deutsches Museum«, und vor allem dank großzügiger Unterstützung durch den Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum e.V. sowie einen anonymen Spender möglich.

Momentan wird der gesamte Bestand akribisch erfasst: Eine mühevolle Kleinarbeit, die externe Spezialisten übernommen haben. Abmessungen der Objekte und ungefähre Gewichte werden protokolliert. Anhand dieses sogenannten Mengengerüsts können die benötigten Flächen ermittelt werden. Dokumentiert werden auch die – bereits erwähnten – speziellen klimatischen Anforderungen einzelner Objektgruppen wie Musikinstrumente oder Fotosammlungen.

Wenn alle Daten zusammengetragen sind, kann anschließend der Flächenbedarf ermittelt und das Nutzerkonzept erarbeitet werden. Daneben sind bereits die Planung und Umsetzung einer neuen Museumssoftware sowie eines Barcode-Systems in vollem Gange, unter anderem, um mit deren Hilfe die Exponate und ihre exakten Standorte zu verzeichnen. Zu den planerischen Tätigkeiten gehören auch Gespräche mit der Gemeinde Oberschleißheim über die mögliche Gestaltung einer zentralen Schausammlung.

Sind all diese Vorarbeiten abgeschlossen, kann der konkrete Kostenplan erstellt werden. Erst dann beginnt die heiße Phase der Bauplanung und des Bauens. Bis zur Fertigstellung der neuen Schausammlung wird also noch viel Arbeit auf die Mitarbeiter des Deutschen Museums zukommen: Damit die Schätze des Deutschen Museums am Ende sicher untergebracht und trotzdem für die Öffentlichkeit zugänglich sind. ■

Abbildungen: Deutsches Museum; Erwin Hopf

Die Mühen der Ebene

Ole Weber leitet das Projektbüro »Zukunftsinitiative Deutsches Museum (Bau)«. Im Interview erläutert er die baulichen und strategischen Herausforderungen, vor denen das Deutsche Museum in den kommenden Jahren steht.

Interview: Andrea Bistrich

Herr Weber, mit welchen Aufgaben werden Sie sich in den kommenden Jahren beschäftigen?
Das Museum soll sowohl in baulicher Hinsicht als auch von der Ausstellungspräsentation her zukunftsfähig für die nächsten fünzig Jahre gemacht werden. Momentan geht es darum, sämtliche Schäden zu dokumentieren und ein schlüssiges Sanierungskonzept zu erarbeiten. Dazu müssen wir vor allem eine ganze Menge an Informationen sammeln.

Das ist Ihre Haupttätigkeit derzeit?
Richtig. Die ersten Schritte, die aktuell unternommen werden, ist das Zusammentragen und die Bewertung von Informationen, sowohl über inhaltliche Fragen bezüglich der Ausstellungen als auch über den Zustand der verschiedenen Gebäudeteile und die behördlichen Anforderungen und Vorschriften, wie sie in einigen Jahren gestellt werden. Denn wenn wir die Planung anhand der jetzigen gesetzlichen Grundlagen vornehmen würden, wäre das wenig hilfreich, da viele der baulichen Maßnahmen erst in fünf oder acht Jahren begonnen werden können und dann wären die Planungen nicht mehr genehmigungsfähig, weil zu dem Zeitpunkt zum Teil schon wieder neue Regelwerke gelten. Die neue Energieeinsparverordnung beispielsweise kommt in diesem Jahr heraus und die nächste ist bereits für 2012 angekündigt. Wenn wir uns jetzt also mit der Planung nach der Verordnung von 2009 richten würden, könnten wir die neue von 2012 nicht mehr einhalten.

Welche weiteren Schwierigkeiten erwarten Sie im Laufe des Planungsprozesses?
Eine Schwierigkeit, die in dem Planungsprozess mit Sicherheit auftreten wird, beruht auf der Sachlage, dass wir auf der Museumsinsel drei Gebäudeteile haben: Den ehemaligen Kongresssaal (bekannt als »Forum der Technik«), den wir gerne zurückerwerben wollen, den Bibliotheksbau, in dem sich neben der Bibliothek auch die Werkstätten und die Verwaltung des Museum befinden und schließlich den Sammlungsbau, das eigentliche Ausstellungsgebäude.

Die attraktivste Seite des Museums für den Eingangsbereich ist in vielerlei Hinsicht auf der Nordseite beim Forum der Technik – schließlich kommen 80% unserer Besucher von der Ludwigsbrücke aus zu uns. Das Problem aber, das bei der baulichen Realisierung auftritt, ist, dass sich der Sammlungsbau in relativ großem Abstand dazu befindet. Wie ließe sich der Anschluss der beiden Gebäude bewältigen? Wie macht man die Innenhöfe auf dem Weg zum Haubgebäude für Ausstellungen nutzbar? Wie regele ich die unterschiedlich starken Besucherströme optimal?

Auf dem Gelände der Flugwerft Schleißheim soll die zentrale Schausammlung des Deutschen Museums entstehen.

Das sind in groben Zügen die Überlegungen, die wir derzeit anstellen.

Wer entscheidet letztlich, wie etwas gestaltet werden soll – ob der Durchgang vom Forum der Technik zum Ausstellungsgebäude über oder unterirdisch gelöst wird? Hat da auch die Stadt ein Wort mitzureden?
In den Bereichen für die wir das Erbbaurecht haben, sind wir, abgesehen von normalen Genehmigungsverfahren und Auflagen des Denkmalschutzes, autonom in der Entscheidung. Die Stadt muss nur dann daran beteiligt werden, wenn Bereiche wie der Innenhof, für den wir kein Erbbaurecht haben, mit in das Konzept einbezogen werden. Dennoch wäre die Nutzung von Synergien zwischen Stadt und Museum bei der Neugestaltung wünschenswert. Derzeit formulieren wir unsere Ziele – anschließend werden Planer in einem Wettbewerb Vorschläge fur die Realisierung erarbeiten. Das ist der übliche Weg bei solchen Vorhaben. Anhand der Möglichkeiten, Kosten und Sinnhaftigkeit entscheiden wir uns dann für die beste Lösung.

Wie lange wird es dauern, bis von Ihrer Seite aus konkrete Pläne vorliegen?
Optimistisch gerechnet werden wir zwei bis drei Jahre brauchen, bis wir alle Aspekte zusammengetragen haben. Der Sanierungszeitraum insgesamt, einschließlich Planung und Ausführung, ist auf zehn Jahre angesetzt worden, vorausgesetzt, alles läuft Hand in Hand und die Finanzierung funktioniert entsprechend.

In welcher Höhe stehen bereits Gelder zur Durchführung der Sanierungsmaßnahmen bereit?
Insgesamt 35 Millionen wurden bisher von privaten Mäzenen – dem »Gründerkreis« – eingeworben. Zudem wurden uns als Sofortmaßnahme aus dem Konjunkturpaket II der Bundesregierung 29 Millionen Euro zugesagt.

Wann hätten Sie die erste große Hürde genommen? Was würde Sie persönlich zufriedenstellen?
Wenn wir es geschafft haben, unsere eigenen Vorstellungen so zu formulieren, dass sich alle Planungsbeteiligten im Haus darin wiederfinden können, dann ist meiner Meinung nach schon ganz Wesentliches erreicht worden: Weil wir unterwegs keinen verloren haben und weil uns dann im Laufe des weiteren Planungsprozesses voraussichtlich weniger Steine im Weg liegen werden. Sollten irgendwelche Notwendigkeiten nicht in der Planung berücksichtigt worden sein, aber im Nachhinein der Planung aufoktroyiert werden müssen, bedeutet das unter Umständen große Umwege und meist auch deutliche Mehrkosten. Insofern lege ich auf diesen Teil besonders großen Wert, weil die Einflussmöglichkeiten erfahrungsgemäß weitaus größer in diesem Anfangsstadium als im laufenden Planungsprozess sind.

Was werden Sie im Einzelnen unternehmen, um die wertvollen Bestände auf der Museumsinsel zu sichern und das Haus auch für die kommenden Generationen zu erhalten und attraktiv zu machen?
Die Räume müssen saniert und an neueste technische Standards angepasst werden; Gebäudeschäden müssen beseitigt, Ausstellungen modernisiert und auch der Brandschutz muss optimiert werden. Das sind die wesentlichen Prioritäten.

Im Einzelnen geht es beispielsweise darum, den ehemaligen Kongresssaal in das Eigentum des Deutschen Museums zurückzuführen. Verhandlungen mit der Betreibergesellschaft Forum der Technik laufen derzeit. Sobald dies geschehen ist, kann über eine Neuausrichtung nachgedacht werden. Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, was man an dieser Stelle machen könnte, wie bereits erwähnt könnte da beispielsweise der Haupteingangsbereich eingerichtet werden, aber auch ein Informations- und Servicepunkt wären denkbar, Sonderausstellungsflächen, Projektionssäle oder ein modernes Planetarium.

Auch für die Depots gibt es neue Planungen?
Momentan werden auf sieben Depots verteilt rund 80.000 Objekte aufbewahrt. Die jährlichen Mietkosten belaufen sich auf ca. eine Million Euro. Hier gibt es die Überlegung, dies Exponate in eine zentrale Schausammlung auf dem Gelände der Flugwerft in Schleißheim zusammenzufassen und dort auch für Besucher zugänglich zu machen. Erste Gespräche mit der Gemeinde in Schleißheim sind aktuell im Gange.

Sollen auch Ausstellungen erneuert werden?
Priorität hat hier die Aktualisierung der Ausstellung Chemie, die 1972 eröffnet wurde und

Abbildungen: Heike Geigl; Deutsches Msueum

Das Forum der Technik soll wieder in den Besitz des Museums zurückkehren. Ob hier aber auch einmal der Haupteingang in die Sammlungen liegen soll, ist umstritten.

nun dringend einer Neugestaltung bedarf, wobei wir bei den Ausstellungselementen besonderen Wert auf den Aspekt der Energieeffizienz und der Haltbarkeit von Materialien und Versuchen legen. Der dauerhafte Betrieb kann nur durch gute Wartungsmöglichkeiten sichergestellt werden.

Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt ist nicht zuletzt auch die brandschutztechnische Sanierung des Ausstellungsgebäudes. Die Brandschutzmaßnahmen sind behördlich vorgeschrieben und müssen parallel zum Bau der neuen Chemieausstellung durchgeführt werden, da sonst eine Eröffnung aus brandschutztechnischen Gründen nicht möglich wäre. Letztendlich müssen alle vier Gebäude den geltenden Brandschutzbestimmungen entsprechen.

Was bedeutet das für die Besucher? Werden Gebäudeteile gesperrt und ab wann?
Teile der Musikausstellung mussten schon verlegt werden. Die Chemieausstellung wird noch 2009 wegen der Neugestaltung geschlossen. Weitere konkrete Termine gibt es noch nicht.

Ihre Vision vom Deutschen Museum in 15 Jahren? Worauf dürfen sich die Besucher jetzt schon freuen?

Die Besucher sollen erstens eine vernünftige Eingangssituation vorfinden, die funktioniert und die auch gut mit der umgebenden Stadt harmoniert, sodass die Taxifahrer einen nicht mehr am verkehrten Standpunkt rauslassen, weil sie denken, das Deutsche Museum wäre das Forum der Technik. Mein Wunsch ist es, moderne und aktuelle Ausstellungen zu bieten, diese immer auf dem jeweils aktuellen Stand zu halten und eine stimmige Reihenfolge der Ausstellungen untereinander herzustellen, sodass das Haus ein harmonisches Gesamtbild abgibt. Alle Demonstrationen sollen funktionieren und unsere Werkstätten dem Stand der Technik entsprechen. Ich möchte, dass wir den Sicherheitsanforderungen genügen können und die Orientierung im Haus leichter fällt. Und wenn wir es dabei noch schaffen, die Museumsinsel insgesamt attraktiver zu gestalten, wären eigentlich alle meine Wünsche erfüllt. ■

OLE WEBER hat nach seiner Ausbildung zum Schreiner ein Architekturstudium an der TU München absolviert. Seit 2005 arbeitet er zunächst als Ausstellungsgestalter im Deutschen Museum, anschließend im Projektmanagement Ausstellungen. Seit Kurzem leitet er das Projektbüro »Zukunftsinitiative Deutsches Museum (Bau)«.

EIN HAUPTEINGANG FÜR DAS VERKEHRSZENTRUM

Bei der Eröffnung des Münchner Ausstellungsparks 1908 war die pompöse Eingangshalle Blickfang des zentralen Platzes. Ein großes Fenster, zwei seitliche Anbauten sowie das halbrunde Foyer mit großzügiger Eingangstreppe prägten das Bild.

Ende der 60er-Jahre wurde der halbrunde Eingangsbereich abgerissen und durch eine nüchterne, funktionale Stahlkonstruktion ersetzt. Nach dem Umzug der Messe überließ die Stadt München die Hallen dem Deutschen Museum für die Errichtung der neuen Zweigstelle zum Thema Verkehr und Mobilität.

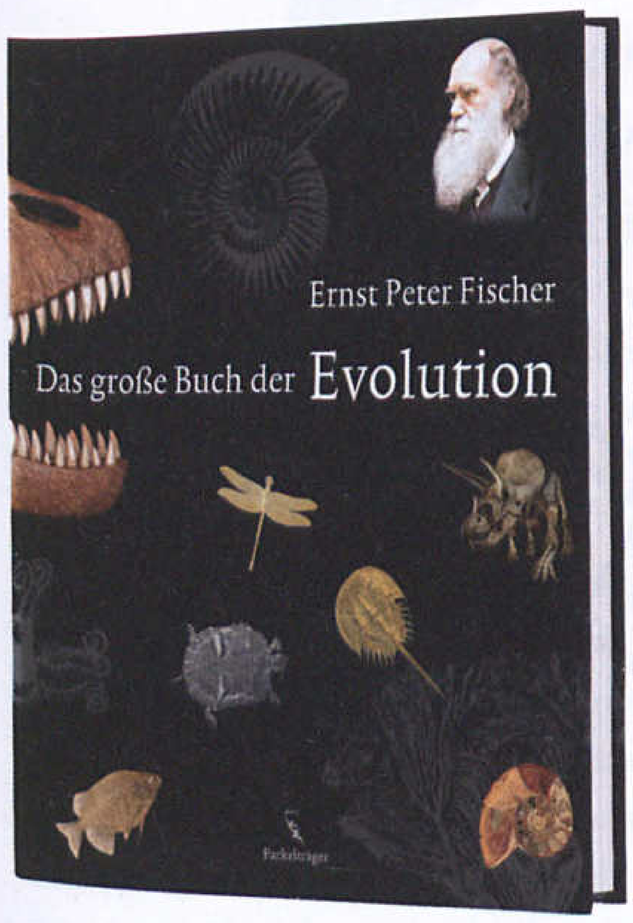
Die Baumaßnahmen zur statischen Sanierung und Umnutzung der Hallen als Museum sahen auch eine Sanierung der seitlichen Anbauten und eine zeitgemäße Wiederherstellung des halbrunden Eingangsbereichs bis 2006 vor. Doch die Prüfung der Bausubstanz ergab, dass die Standsicherheit der beiden seitlichen Anbauten nicht den notwendigen Anforderungen entsprach. Beide Anbauten mussten abgerissen werden. Für einen originalgetreuen Aufbau standen zunächst keine Mittel zur Verfügung. Die Wiederherstellung der attraktiven Eingangssituation ist nun Teil des Sanierungsvorhabens der »Zukunftsinitiative Deutsches Museum«.

Abbildungen: Deutsches Museum; Fackelträger; C.H.Beck; DVA

MikroMakro

Bücher für junge Leser

ÜBER EVOLUTION UND ASTRONOMIE

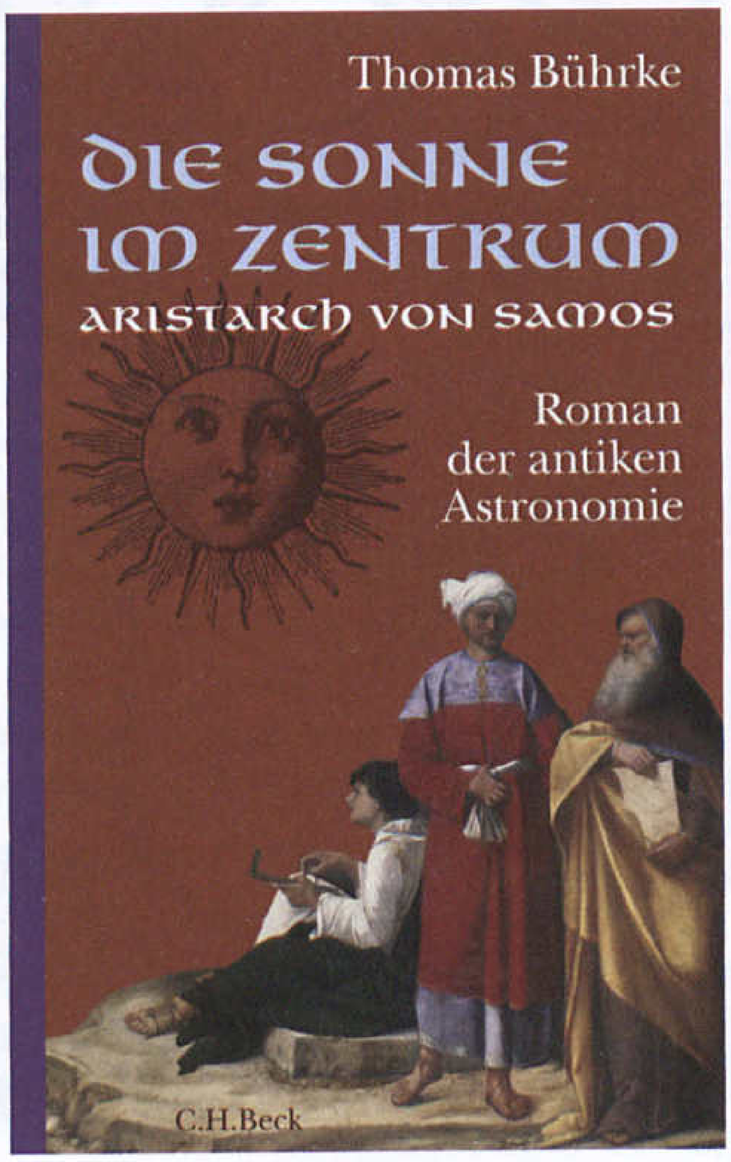


Ernst Peter Fischer
Das große Buch der Evolution
Fackelträger Verlag Köln, 2008,
39,95 Euro, ISBN 978-3-7716-4373-7

Endlich ein Buch über die Evolution, das man gemeinsam mit seinen Kindern lesen kann. Ernst Peter Fischer hat sich im Laufe seiner Tätigkeit als Wissenschaftler und Journalist nahezu ein Universalwissen im Humboldtschen Sinn angeeignet. Davon profitiert dieses reich bebilderte und großzügig gestaltete Buch: Von der Geschichte einer Theorie, über die wunderbare Vielfalt der Natur (die in fantastischen Fotos präsentiert wird) bis hin zur Entwicklung des Menschen mündet dieser Prachtband in einem philosophischen Essay über das »Woher« und »Wohin« unserer Existenz. Sachkundig, präzise und verständlich geschrieben zeigt Fischer, wo wir im Prozess der Evolution heute stehen. »Das *große Buch der Evolution* ist kein Lehrbuch der Evolution, es will vielmehr dafür sorgen, dass die Evolution und unsere Vorstellungen davon zur Bildung gehören« erläutert der Autor das Anliegen seines Werkes. Beispielhaft: Ein übersichtliches Glossar und das kommentierte Literaturverzeichnis. *sl*

Thomas Bührke
Die Sonne im Zentrum –
Aristarch von Samos
C.H.Beck, 2009, 16,90 Euro
ISBN 978-3-406-58249-3

Als Nikolaus Kopernikus vor über 500 Jahren erkannte, dass die Erde sich um die Sonne dreht, wusste er, dass bereits 1.700 Jahre vor ihm ein Grieche dieselbe Beobachtung gemacht hatte: Aristarch von Samos: Zwischen 310 und 230 vor Christus formulierte er bereits das Unglaubliche: Die Erde ist nicht der Mittelpunkt des Alls! Nur wenig ist über Aristarch bekannt. Eine spannende Person, die der Wissenschaftsautor Thomas Bührke zum Helden eines Romans gemacht hat. Der Leser begleitet Aristarch durch das Leben im antiken Alexandria und erfährt ganz nebenbei viele Details über die Philosophie jener Zeit. Thomas Bührke erzählt packend und mit viel Liebe für Details. Ein intelligent gemachtes Buch für Kinder ab 12 Jahren. *sl*



Ulrich Janßen, Klaus Werner
Die Kinder-Uni – Hat der Weltraum eine Tür?
DVA, 2007, 19,95 Euro
ISBN 978-3-421-05930-7

In wolkenfreien Nächten kannst du sie bewundern: Milliarden von Sternen am schwarzen Nachthimmel. Wie es im Weltall wohl aussieht? Ulrich Janßen und Klaus Werner haben viele Fragen gesammelt, die Kinder (und Erwachsene) sich stellen, wenn sie in den Himmel schauen. Die Antworten haben sie in einem Buch zusammengefasst, in dem man wunderbar schmökern kann. Mit vielen witzigen Zeichnungen von Klaus Ensikat.

Das Buch gibt es auch auf CD zum Anhören. (15 Euro, ISBN 978-3-86604-536-1)

WEBTIPPS

FÜR KÜNFTIGE ASTRONOMEN

www.esa.int/esaKIDSde/
Die Kinderseite der Europäischen Weltraumorganisation ESA

www.kindernetz.de/infonetz/thema/raumfahrt/
Reise ins All, Weltraumabteilung des SWR Kindernetzes

www.avgoe.de/StarChild/
Starchild, ein Ausbildungszentrum für junge Astronomen

www.sternwarte-neumarkt.de/texte/kids/fuer_kids.php
Kinderseiten der Sternwarte Neumarkt

www.astronomie.de/kinder/astrokids/
Astrokids, die Kinderseiten des Webportals astronomie.de

www.blinde-kuh.de/weltall/
Die Weltraumabteilung von Blinde Kuh, der Suchmaschine für Kinder

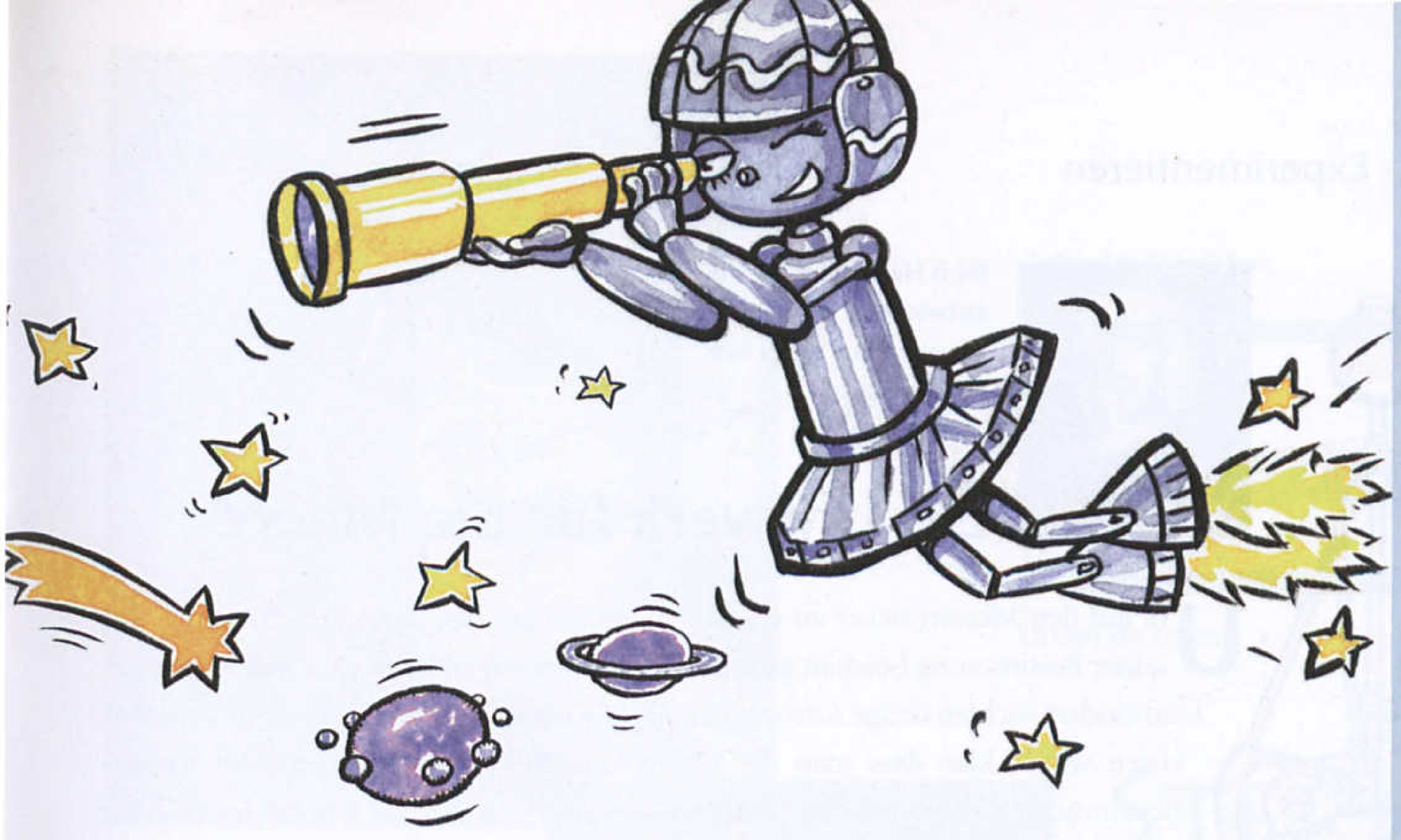
„Weisst Du wie viel Sternlein stehen…"

Die strahlenden Himmelskörper am Nachthimmel haben uns Menschen schon immer fasziniert. Seit Tausenden von Jahren beobachten wir Sterne und Planeten, um mehr über sie zu erfahren. Wir laden dich ein auf eine kurze Reise durch die Geschichte der Sternkunde, der Astronomie. Wenn du mehr über unser Weltall erfahren willst, dann besuche einmal die Astronomie-ausstellung im Deutschen Museum.

Wir freuen uns auf dich!

Caroline Zörlein und Markus Speidel

Mit einem Astrolabium (griech. »Stern-Nehmer«) kann der Himmel vermessen werden. Entwickelt hat das Gerät vermutlich die Mathematikerin Hypatia von Alexandria (ca. um 500 n. Chr.). Vor allem Seefahrer nutzten es zur Navigation. Mit Hilfe des Astrolabiums ließ sich die genaue Position auf See berechnen. Das abgebildete Astrolabium wurde 1588 gebaut. Du kannst es in der Ausstellung »Astronomie« besichtigen.



Himmlische Vorhersagen

Im 16. und 17. Jahrhundert beschäftigten sich viele Wissenschaftler mit der Astronomie. Diese Zeit nennt man »Renaissance« (das ist französisch und heißt: Wiedergeburt). In Europa las man wieder die Schriften der alten Griechen und überprüfte und erweiterte das darin festgehaltene Wissen. Der Astronom Johannes Kepler (1571–1630) beschäftigte sich beispielsweise mit der Bewegung der Planeten. Er stellte dabei unter anderem fest, dass sie sich nicht auf einer Kreisbahn um die Sonne bewegten, sondern auf einer Ellipse (eine Ellipse sieht aus wie ein zusammengedrückter Kreis).

Zu jener Zeit waren Astronomen oft auch Astrologen, und verdienten ihr Geld damit, für reiche Leute Horoskope zu schreiben. Selbst Kepler glaubte daran, dass die Sterne den Menschen genauso beeinflussen wie es beispielsweise das Wetter tut. Je mehr man sich aber mit den Sternen beschäftigte, desto deutlicher trennten sich die Wege von Astrologie und Astronomie.

Sternenkalender

Im Mittelalter (also ungefähr in den Jahren 500 bis 1200 nach Christus) waren die Muslime führend auf dem Gebiet der Astronomie. Um ihre Gebetszeiten einhalten zu können, benötigen sie genaue Uhrzeiten. Auch exakte Himmelsrichtungen waren wichtig, um immer in Richtung Mekka zu beten. Zudem brauchten sie einen exakten Kalender, damit sie wussten, wann ihre Feiertage sind. Deswegen beobachteten sie sehr genau ihre Umwelt und vor allem die Sterne. Schon im 10. Jahrhundert richteten sie Sternbeobachtungsstationen ein, entwickelten immer bessere Instrumente und waren sogar in der Lage, eine Mondfinsternis vorauszusagen. Zwei persischen Wissenschaftlern gelang es im Jahre 997 dank einer selbst vorhergesagten Mondfinsternis, den Längengrad ihres Aufenthaltsortes zu bestimmen, was lange eines der größten Probleme der Navigation darstellte.

ROTER RIESE

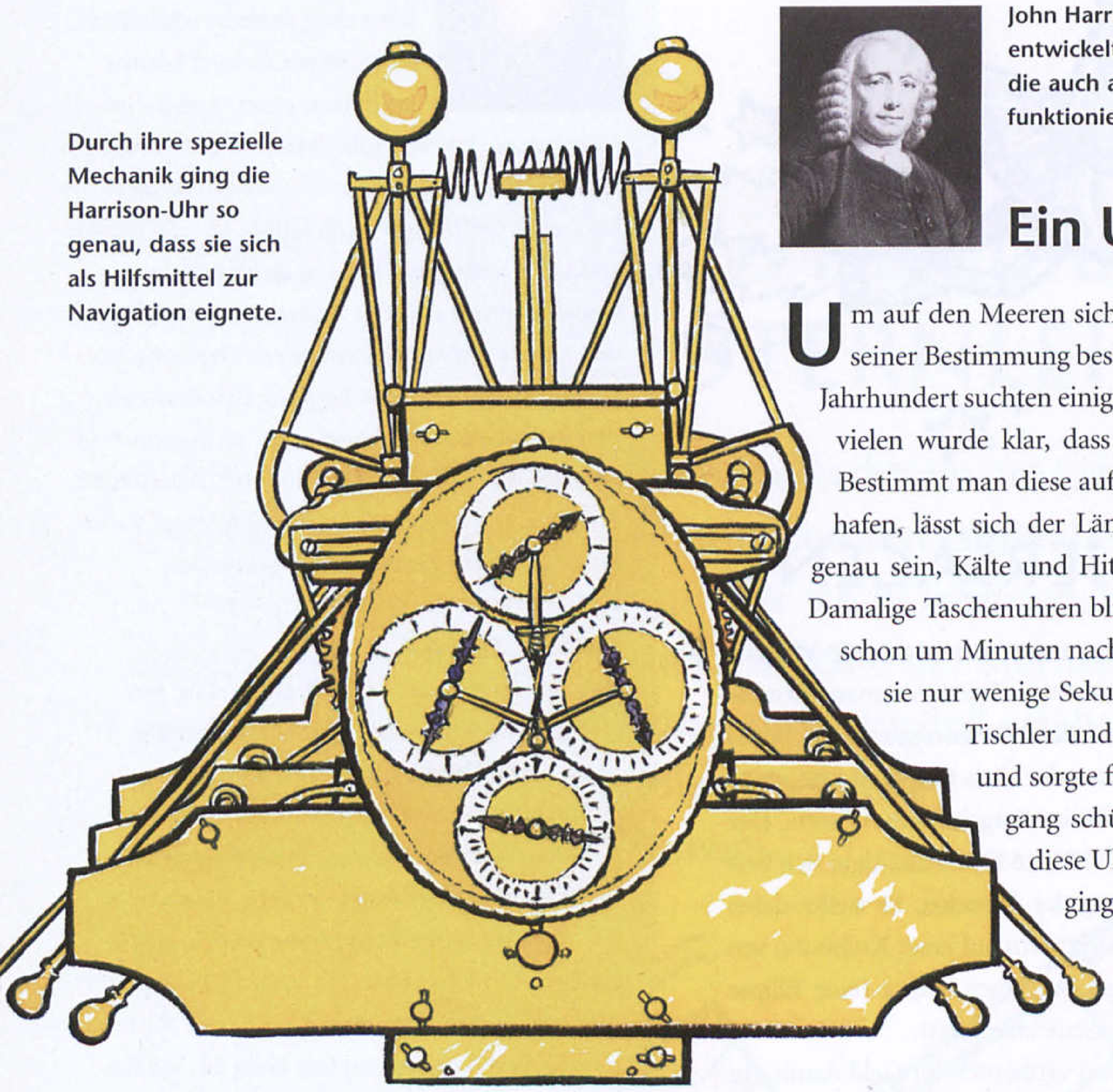
Sterne werden geboren, leben ein paar Millionen Jahre und sterben schließlich. Nach seiner Geburt brennt im Innern eines Sterns eine Flamme aus Wasserstoff. Dadurch entstehen extrem hohe Temperaturen (wie bei unserer Sonne). Irgendwann nach Millionen von Jahren sackt der Kern des Sterns in sich zusammen. Dabei wandelt sich der Wasserstoff in Helium um und es entstehen schwerere Elemente wie Kohlenstoff. Der Stern beginnt sich in dieser Zeit aufzublähen, er kann mehr als hundertmal so groß werden wie er vorher war. Dabei kühlt er sich ab und leuchtet sehr hell in roter Farbe. Er ist zu einem Roten Riesen geworden.

WEISSER ZWERG

Das Schicksal vieler Roter Riesen ist es, ein weißer Zwerg zu werden. Denn durch die gigantische Größe des Riesen können die äußeren Bereiche immer weniger am Kern gehalten werden. Dessen Anziehungskraft ist dafür zu klein. Der Riese verliert seine »Schale«. Nur der heiße Kern bleibt zurück, der in weißem Licht leuchtet. Ein Weißer Zwerg ist oftmals so groß wie unsere Erde, was für kosmische Verhältnisse wirklich klein ist. Weiße Zwerge können sehr alt werden. Mehrere Milliarden Jahre sind gar kein Problem für sie.

SCHWARZES LOCH

Andere Rote Riesen verwandeln sich jedoch nicht zu Weißen Zwergen, sondern zu Schwarzen Löchern. Das hängt davon ab, wie schwer sie vorher als Stern waren. Leichtere Sterne werden zu Weißen Zwergen, schwerere zu Schwarzen Löchern. Bei einem Schwarzen Loch hat auch der Rote Riese seine äußere »Schale« verloren. Es bleibt ein kleiner Kern zurück, der sehr schwer ist. Seine Anziehungskraft ist so groß, dass kein Lichtstrahl aus ihm herauskommen kann. Er ist ein dunkler Fleck im All geworden, der alles in sich hineinzieht, was ihm zu nahe kommt.



Durch ihre spezielle Mechanik ging die Harrison-Uhr so genau, dass sie sich als Hilfsmittel zur Navigation eignete.

John Harrison (1693–1776) entwickelte eine Uhr, die auch auf rauer See funktionierte.

Ein Uhrwerk für die Meere

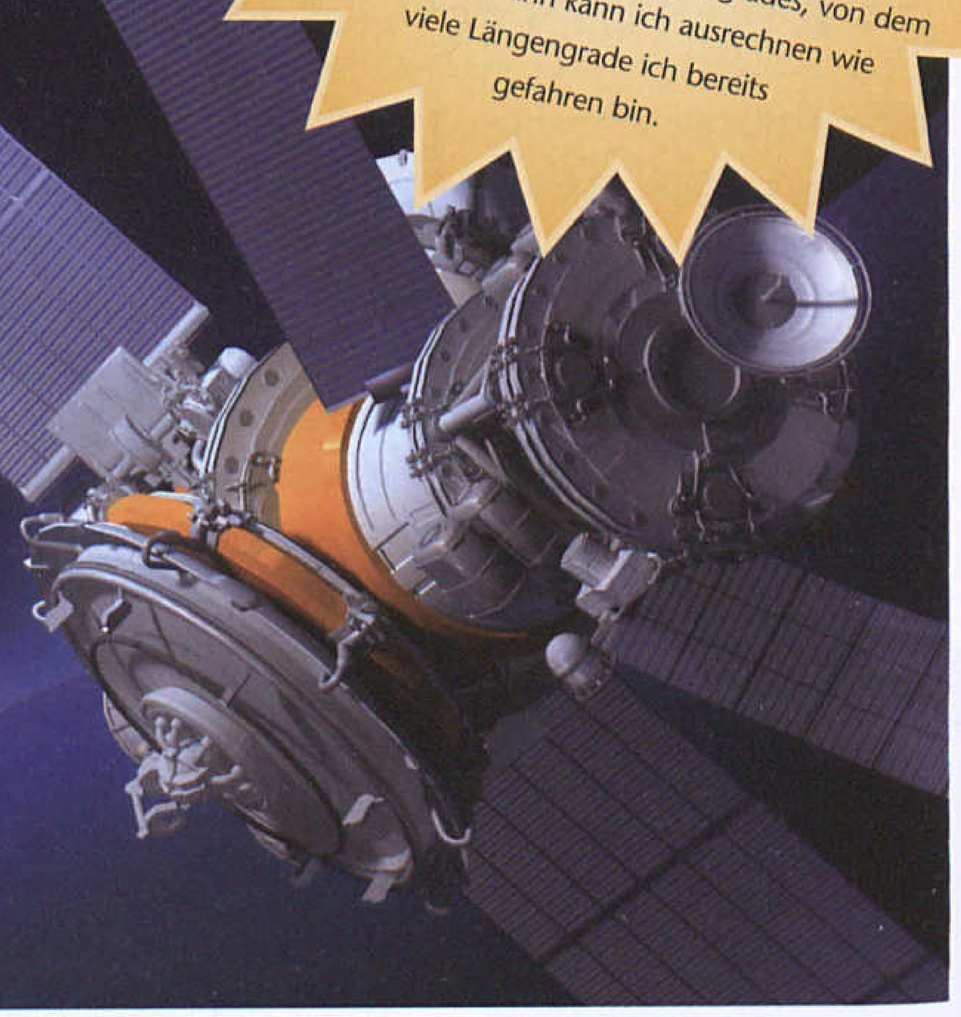
Um auf den Meeren sicher zu navigieren, muss man den Längengrad kennen. Mit seiner Bestimmung beschäftigten sich viele Wissenschaftler in ganz Europa. Im 18. Jahrhundert suchten einige Astronomen die Lösung noch immer in den Sternen, aber vielen wurde klar, dass man die Uhrzeit an Bord des Schiffes messen musste. Bestimmt man diese auf dem Schiff und vergleicht sie mit der Uhrzeit im Heimathafen, lässt sich der Längengrad ausrechnen. Aber: Eine solche Uhr musste sehr genau sein, Kälte und Hitze sowie den ständigen Bewegungen der Schiffe trotzen. Damalige Taschenuhren blieben jedoch meist stehen oder gingen innerhalb eines Tag schon um Minuten nach. Die Anforderungen an die Schiffsuhren: Pro Tag durften sie nur wenige Sekunden falsch gehen. Dieser Aufgabe widmete sich auch der Tischler und Uhrmacher John Harrison. Er verbesserte die Mechanik und sorgte für eine spezielle Aufhängung, die die Uhr vor starkem Seegang schützte. 1761 zeigte sich auf einer 81tägigen Testfahrt, dass diese Uhr nur fünf Sekunden nachging. Damit konnten die Seeleute endlich sicher navigieren.

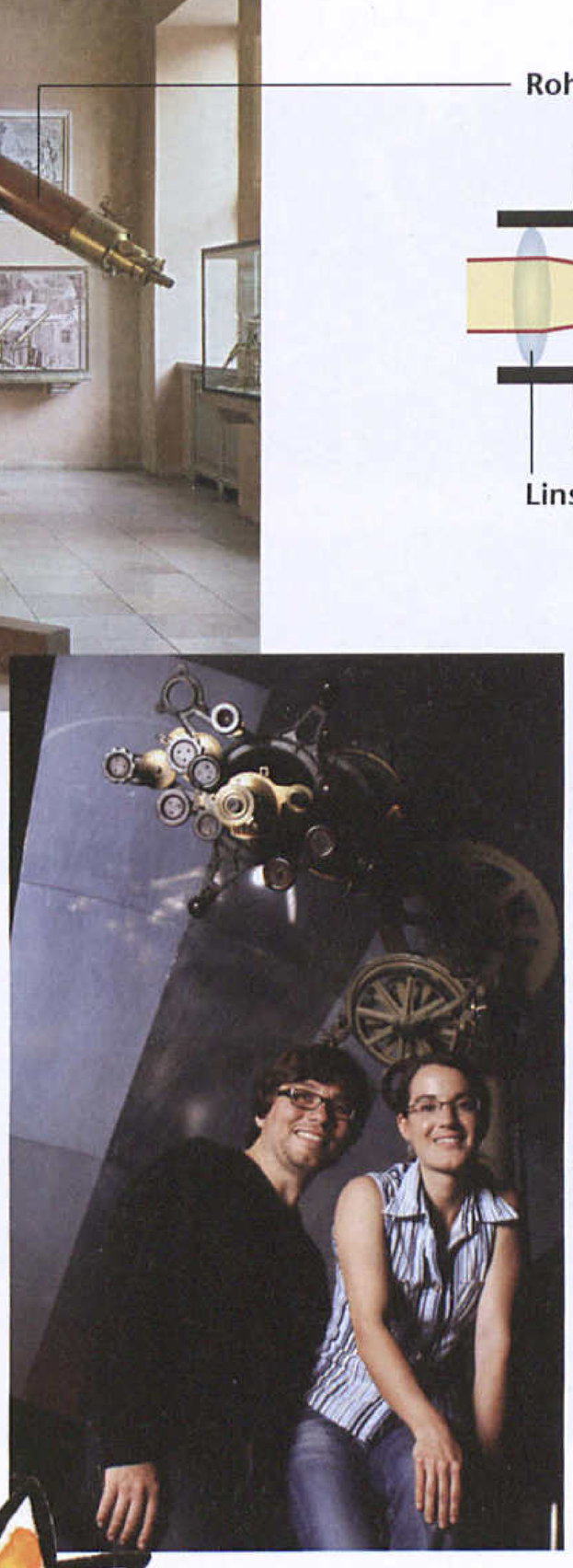
LÄNGENGRAD UND UHRZEIT

Wenn bei uns Tag ist, liegt die andere Seite der Erde in der Dunkelheit. Ist es bei uns 16 Uhr am Nachmittag, dann stehen die Uhren in New York auf 10 Uhr in der Früh. Deswegen müssen wir unsere Uhr umstellen, wenn wir nach Westen oder Osten fahren. Fahren wir jedoch genau nach Norden oder Süden, ist das nicht nötig: Auf einem Längengrad ist überall die gleiche Uhrzeit. Kenne ich also die Uhrzeit vom Längengrad, auf dem ich gerade bin, und die Uhrzeit des Längengrades, von dem gestartet bin, dann kann ich ausrechnen wie viele Längengrade ich bereits gefahren bin.

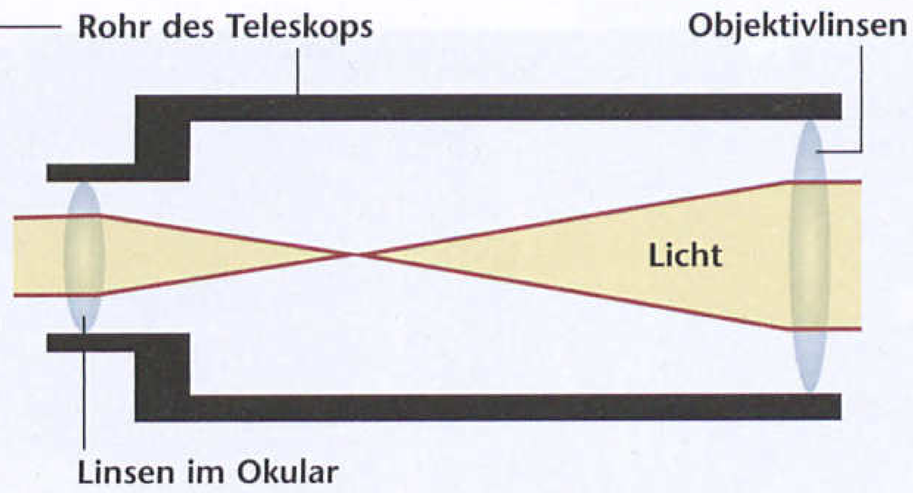
Satelliten ans Steuer

Auch heute braucht man exakte Uhren, um die genaue Position zu bestimmen: Navigationsgeräte im Auto und handliche GPS-Geräte (GPS steht für Globales Positionssystem) funktionieren nur deswegen so gut, weil es sehr genaue Uhren gibt. Unterstützung bekommt »das Navi« von Satelliten, die die Erde in 20.000 Kilometern Höhe umkreisen. Sie verteilen nicht nur Fernsehprogramme auf der ganzen Welt, sondern schicken ständig Botschaften zur Erde. Vereinfacht gesagt sendet jeder Satellit ein Signal, das angibt, wann und wo er sich gerade befindet. Beim GPS-Empfänger im Auto kommen diese Daten etwas später, mit einer Zeitverzögerung, an. Damit kann das Gerät dann auszurechnen, wie weit die einzelnen Satelliten von ihm entfernt sind und so die eigene Position bestimmen. Das passiert in regelmäßigen Zeitabständen, sodass man als Segler, Autofahrer oder Wanderer immer genau weiß, wo man gerade ist und in welche Richtung man sich weiterbewegen muss.





Ein technisches Meisterwerk schuf Joseph von Fraunhofer mit seinem Fernrohr. Dank besonders fein geschiffener Linsen konnte man sogar weit entfernte Sterne und Planeten betrachten. Dieses Fernrohr steht in der Gründungssammlung des Deutschen Museums. Moderne Teleskope sind noch viel größer! Markus Speidel und Caroline Zörlein stehen vor dem Reflektor eines Teleskops in der Astronomieausstellung.



STERNE FANGEN

Das Fernrohr von Joseph von Fraunhofer

Das Linsenfernrohr, auch »Refraktor« genannt, ist das wichtigste Instrument für Astronomen. Ein besonders beeindruckendes Gerät, das heute im Deutschen Museum ausgestellt ist, hat Joseph von Fraunhofer 1828/29 gebaut. Seine gläsernen Linsen sammelten für die Königliche Sternwarte in Berlin das Licht weit entfernter Sterne und Planeten ein und gewährten den Menschen einen Blick ins All. Mithilfe dieses Fernrohrs wurde 1846 der Planet Neptun entdeckt. An beiden Enden des langen Rohres befinden sich geschliffene Glaslinsen (siehe Skizze). Die Lichtstrahlen werden durch sie gebündelt. Je weiter die Linsen auseinander waren, je länger also das Rohr war, desto schärfer waren die Bilder. Weit entfernte Sterne konnten so beobachtet werden.

MITMACHEN UND GEWINNEN!

QUIZFRAGE:

Im Weltall sind die Entfernungen sehr groß. In Metern oder Kilometern lassen sie sich kaum messen. Daher verwenden Astronomen eine andere Maßeinheit, um anzugeben, wie weit Sterne oder Planeten von uns entfernt sind. Sie nutzen dazu eine besondere Maßeinheit. Wie heißt diese? Und was bedeutet sie?

Sende deine Lösung per E-Mail an: MikroMakro@folio-muc.de
oder per Post an: »MikroMakro«, c/o folio gmbh,
Gistlstraße 63, 82049 Pullach

Einsendeschluss ist der 30. August 2009.
Bitte schreibe uns auch dein Alter (!) und die Adresse. Zu gewinnen gibt es spannende Wissensbücher und Experimentierkästen von Kosmos. Wir drücken dir die Daumen!

Lösung des Rätsels aus Kultur & Technik 2/2009

Frage: Das Modell eines Hauses ist im Maßstab 1 : 8 gebaut und drei Meter hoch. Wie hoch ist das Haus im Original? **Antwort:** Das Haus ist im Original 24 Meter hoch.

Unter vielen richtigen Einsendungen haben wir die folgenden Bücher und Mitbring-Experimente verlost: *Mikroskopieren* (Kosmos-Verlag), *Dinosaurier* (Gerstenberg visuell), *Eiswelt*, *Vulkane*, *Goldrausch* (Kosmos Experimente)

Gewonnen haben: Sophia Marie Beck, Tobias Reiter, Maxim Starodub, Valentin Hügenell, Lilly Schüßler.

DU BIST DIESMAL NICHT DABEI?
DANN VERSUCH'S GLEICH NOCH EINMAL!
EINSENDESCHLUSS: 30. AUGUST 2009

Die Junkers J 1 im Jahr 1915 auf dem Flugplatz Döberitz bei Berlin-Spandau. Das Flugzeug erhielt den Spitznamen »Blechesel«.

Hugo Junkers

Pionier technischer Innovationen

Eine der bedeutendsten und bekanntesten Persönlichkeiten der deutschen wie auch der internationalen Luftfahrt feiert in diesem Jahr ihren 150. Geburtstag. Hugo Junkers steht wie kaum ein anderer für eine erfolgreiche Verbindung von Forschung und Industrie in der Luftfahrttechnik.

Von Hans Holzer

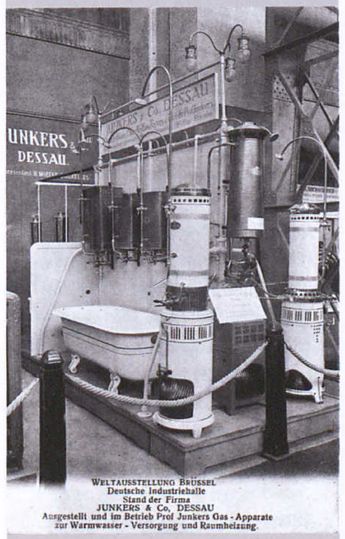
Abbildungen: Deutsches Museum

Geboren wurde Hugo Junkers am 3. Februar 1859 in Rheydt (seit 1975 in die Stadt Mönchengladbach eingemeindet). In den Jahren 1878 bis 1883 studierte er in Berlin, Karlsruhe und Aachen Maschinenbau und legte ein Examen als Regierungsbauführer ab.

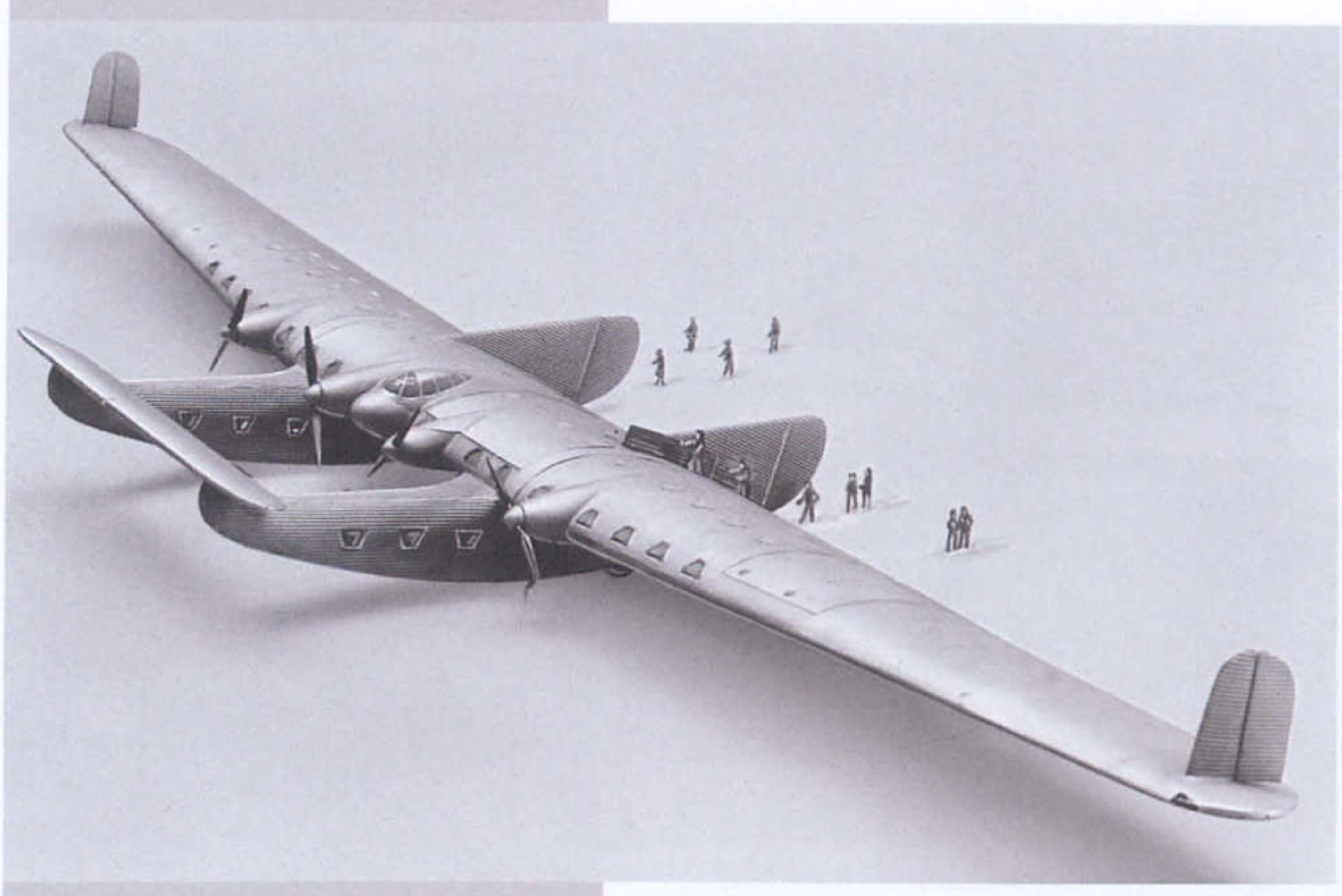
Seine schöpferische und – damit verbunden – unternehmerische Tätigkeit beginnt 1890. Mit Wilhelm von Oechelhäuser, Direktor der Continental-Gas-Gesellschaft (und 1906–1908 Vorsitzender des Vorstands im Deutschen Museum) gründet er in diesem Jahr in Dessau eine Versuchsanstalt für Gasmotore. Es werden Antriebe entwickelt, deren Besonderheit darin besteht, dass sie nach dem Gegenkolbenprinzip arbeiten. Bei diesem Motorarbeitsprinzip befinden sich zwei Kolben in je einem Zylinder, die sich gegenläufig bewegen. Ein Prinzip, auf das Ferdinand Kindermann 1877 ein Patent bekam und das nun durch Oechelhäuser und Junkers zu einem praktikablen Antriebssystem wurde.

Diese Konstruktion erlaubte einen guten Massenausgleich der Motore und ergab einen hohen thermischen Wirkungsgrad, der somit einen sehr wirtschaftlichen Betrieb der Maschinen zuließ. Bei der Entwicklung der Motore hatten sich Schwierigkeiten ergeben, den Heizwert des Brennstoffs schnell und zuverlässig zu bestimmen. Das Gas, welches damals verwendet wurde, war von sehr unterschiedlicher Qualität, der Brenn- bzw. Heizwert schwankte enorm. Junkers entwickelte daraufhin einen Messapparat, den er Kalorimeter nannte. Ein Gerät, in dem die von Gas erzeugte Wärme restlos auf durchströmendes Wasser übertragen wird und so kontinuierlich gemessen werden kann. Das erste Patent von Hugo Junkers dazu stammt aus dem Jahr 1892 (Patent 71731). Wenn die Wärme des Gases zu Messzwecken auf Wasser übertragbar werden konnte, so war es naheliegend, dies auch für wirtschaftliche Zwecke zu nutzen.

So wurde aus dem Kalorimeter ein Wassererwärmer – die Geburtsstunde der Junkers-Gasbadeöfen! Diese waren besonders effektiv, da ja die Wärme des Gases nach dem Kalorimeterprinzip im hohen Grade ausgenutzt werden konnte. 1895 gründet er in Dessau die Firma »Junkers & Co.«



Bei der Weltausstellung in Brüssel (1910) zeigte die Firma Junkers ihre neu entwickelten, komfortablen Badeöfen.



Junkers' Flugzeugprojekt: die Junkers J 1000. Das Flugzeug sollte eine Spannweite von 80 Metern besitzen. Innerhalb des Flügels war Raum für Passagiere, Gepäck, Motore und Treibstoff vorgesehen.

(JCO), die Kalorimeter, Gasbadeöfen sowie diverse Wasser- und Lufterhitzerapparate produziert. Diese Firma bildete für Junkers über Jahrzehnte die wirtschaftliche Basis für seine weiteren Forschungstätigkeiten. Ende 1932 konnte die JCO den millionsten Gaswasserheizer ausliefern!

1897 wird Junkers als Professor für Thermodynamik und Leiter des Maschinenlaboratoriums an der Technischen Hochschule Aachen berufen, wo er bis 1912 tätig ist. In dieser Zeit errichtet Junkers in Aachen die »Versuchsanstalt Prof. Junkers« für seine eigenen Versuchs- und Entwicklungsarbeiten, insbesondere der Vervollkommnung der Gegenkolbenmotore. 1913 gründet er, nachdem schon 1893 die Zusammenarbeit mit Oechelhäuser gelöst wurde, in Magdeburg eine Motorenfabrik, wo er seine Motoren-Entwicklungen die charakteristischerweise nach dem Gegenkolben-Prinzip arbeiten, produzieren und vermarkten konnte. Bereits ein Jahr später wurde, durch Ausbruch des Ersten Weltkriegs, der Motorenbau wieder eingestellt.

Angeregt durch einen seiner Kollegen an der TH Aachen, Prof. Hans Reissner vom Lehrstuhl für Mechanik, beginnt Junkers, sich auch für den Flugzeugbau zu interessieren. Reissner war der Ansicht, dass Flugzeuge in Ganzmetallbauweise zu realisieren wären. Tatsächlich fliegt von ihm 1912 ein Flugzeug, die »Reissner-Ente«, in Metallbauweise. Als Beplankung der Tragflächen dient ihm Wellblech, das Junkers lieferte.

1910 wird Hugo Junkers eines seiner bedeutendsten Patente erteilt: »Gleitflieger mit zur Aufnahme von nicht Auftrieb erzeugenden Teilen dienenden Hohlkörper« (Patent 253788). Er propagiert darin den »dicken Flügel«. In jener Zeit, in der Flugzeuge noch als »fliegender Drahtverhau« Aufsehen erregten, entwickelt Junkers mit der Idee des »dicken Flügels« eine zukunftsweisende Perspektive für die Gestaltung von Flugzeugen. Durch diese Tragflächenkonfiguration, die in der Lage ist, die auftretenden Biege- und Torsionskräfte aufzunehmen, werden die Verstrebungen und Verspannungen am Flugzeug überflüssig, was zu einer erheblichen Reduzierung des Luftwiderstands führt. Zudem kann in einem »dicken Flügel« Nutzlast wie Treibstoff und Ausrüstung mitgeführt werden. Später sollten seine Patente, Junkers bekam immerhin 178 zugeteilt, weitreichende Folgen haben, die auch das persönliche Schicksal Junkers' beeinflussten.

ERSTE VERSUCHE IM WINDKANAL. Im Jahr 1915 gründet er die »Forschungsanstalt Prof. Junkers« in Dessau. Dort konnte er wieder, wie schon zuvor in Aachen, unabhängig forschen. In Dessau entwickelte sich das fruchtbare Zusammenwirken von Forschung und industrieller Verwertung, die für Junkers so charakteristisch wurde. Für seine strömungstechnischen Versuche baute sich Junkers wie schon in Aachen einen »Luftstromkanal«. Dies waren die ersten Windkanalanlagen überhaupt. Auch die Motoren wurden in Dessau konstruiert und entwickelt.

Wie zielgerichtet Junkers die Verzahnung von Forschung und kommerzieller Verwertung durchführte, verdeutlicht die 1918 erstellte Aufgabenteilung seiner Forschungsanstalt: Die technische Abteilung erforscht, erprobt und entwickelt das Produkt bis zur Serienreife. Die patentrechtliche Abteilung erwirkt die erforderlichen Schutzrechte, und die Verwertungsabteilung kümmert sich um die wirtschaftliche Verwertung der Produkte, um Werbung und um Lizenzbauverträge.

In der Zeit des Ersten Weltkrieges konnte Junkers seine Konstruktionsphilosophie für Flugzeuge in die Realität umsetzen: Sein erstes Flugzeug, die J 1, salopp auch als »Blechesel« bezeichnet, flog erstmals Ende 1915 und war ein technisches Novum: Ein Flugzeug völlig aus Metall gebaut und mit frei tragenden, also nicht abgestrebten Tragflächen ausgestattet. Mit diesem Pro-

33 WELTREKORDE

Das Jahr 1927 kann als das erfolgreichste Jahr des Junkers-Flugzeugbaus angesehen werden. Junkers-Flugzeuge hielten 33 Flugweltrekorde, u.a. den Dauerflugweltrekord mit 62 Stunden! Berühmt wurde besonders ein einzelnes Exemplar: die Junkers W 33 mit dem Namen »Bremen«.

1928 gelang es der Besatzung Köhl, von Hünefeld und Fitzmaurice mit diesem robusten und zuverlässigen Junkers-Flugzeug erstmals den Nordatlantik, also von Europa nach Nordamerika, im Nonstop-Flug (36 Stunden) in Ost-West-Richtung zu überqueren.

Abbildungen: Deutsches Museum

totyp konnte Junkers die Richtigkeit seiner Idee des Metallflugzeugbaus beweisen.

War der »Blechesel« noch in Eisenblechbauweise gefertigt, so baute Junkers ab 1917 seine Flugzeuge aus Leichtmetall. Eine Aluminiumlegierung, Duraluminium genannt, sollte fortan als Werkstoff der Junkers-flugzeuge dienen. Junkers Metallflugzeugbau – die Fertigung wurde in seiner Firma Junkers & Co. (JCO), also der Kalorimeter- und Gasbadeofenfabrik durchgeführt – hatte zum Ende des Ersten Weltkrieges eine respektable Belegschaft von ca. 1.200 Personen. Weit über 300 Flugzeuge wurden bis Ende des Kriegs produziert.

GESCHÄFTE MIT DER SOWJETUNION. Mit der deutschen Kapitulation und der Ratifizierung des Versailler Vertrags wurde der Flugzeugbau in Deutschland stark reglementiert und kam praktisch zum Erliegen. Junkers gründete in der Nachkriegsära, teilweise um das Bauverbot von Flugzeugen der Alliierten zu umgehen, Firmen und Firmenbeteiligungen im Ausland. Politisch hochbrisant war Hugo Junkers unternehmerisches Engagement in der Sowjetunion. Mit finanziellen Bürgschaften der damaligen Reichsregierung ausgestattet, baut Junkers in Fili bei Moskau eine Forschungs- und Flugzeugfabrikation mit zeitweilig 1.350 Personen als Belegschaft.

In der Zivilluftfahrt waren in der Sowjetunion die robusten und zuverlässigen Junkers-Metallflugzeuge hochgeschätzt und weit verbreitet. Junkers selbst betrieb in der Sowjetunion sogar eine Luftverkehrsgesellschaft, den »Junkers-Luftverkehr«, die jedoch bereits 1924 mangels Wirtschaftlichkeit wieder aufgelöst wurde. 1925 stellt Junkers seine Arbeit im Werk Fili ein. Seine dortigen Investitionen gehen verloren und Junkers gerät deshalb in finanzielle Bedrängnis; ein starker Personalabbau in seinen Werken ist die Folge. Seine Werke standen zwei Jahre unter der Finanzaufsicht des Reichs.

DAS ERSTE GANZMETALLFLUGZEUG DER WELT. In der Entwicklung seiner Flugzeugkonstruktionen nach dem Ersten Weltkrieg gelang Junkers mit der F 13 der große Wurf. Dieses Muster flog erstmals im September 1919 und es war nicht weniger als das erste Ganzmetall-Verkehrsflugzeug der Welt! In der für Junkers typischen Aluminium-Wellblechbauweise gefertigt, bot es Platz für vier Passagiere und setzte Maßstäbe im Komfort und in der Wirtschaftlichkeit. Die Fluggäste sollten so bequem wie möglich und wettergeschützt wie in einem Auto reisen. Die Abmessung des Passagierraums im Rumpf des Flugzeugs wurde deshalb dem einer Luxuslimousine angepasst. Der Rumpf wurde so breit ausgeführt, dass je zwei Personen bequem nebeneinander sitzen konnten. Auch war die Kabine bereits mit Heizung und Deckenbeleuchtung ausgestattet. Die beiden Piloten saßen dagegen noch im offenen Cockpit. In einer zeitgenössischen Publikation wird dazu bemerkt: »Diese Anordnung wird bei der Führung des Flugzeuges sehr angenehm empfunden und hat vor allem geringere Ermüdung der Piloten bei langen Flügen zur Folge.« Die einmotorige F 13 repräsentiert den Grundtypus aller weiteren Junkers-Flugzeuge, die im Grunde Weiterentwicklungen zu größeren und mehrmotorigen Flugzeugen waren.

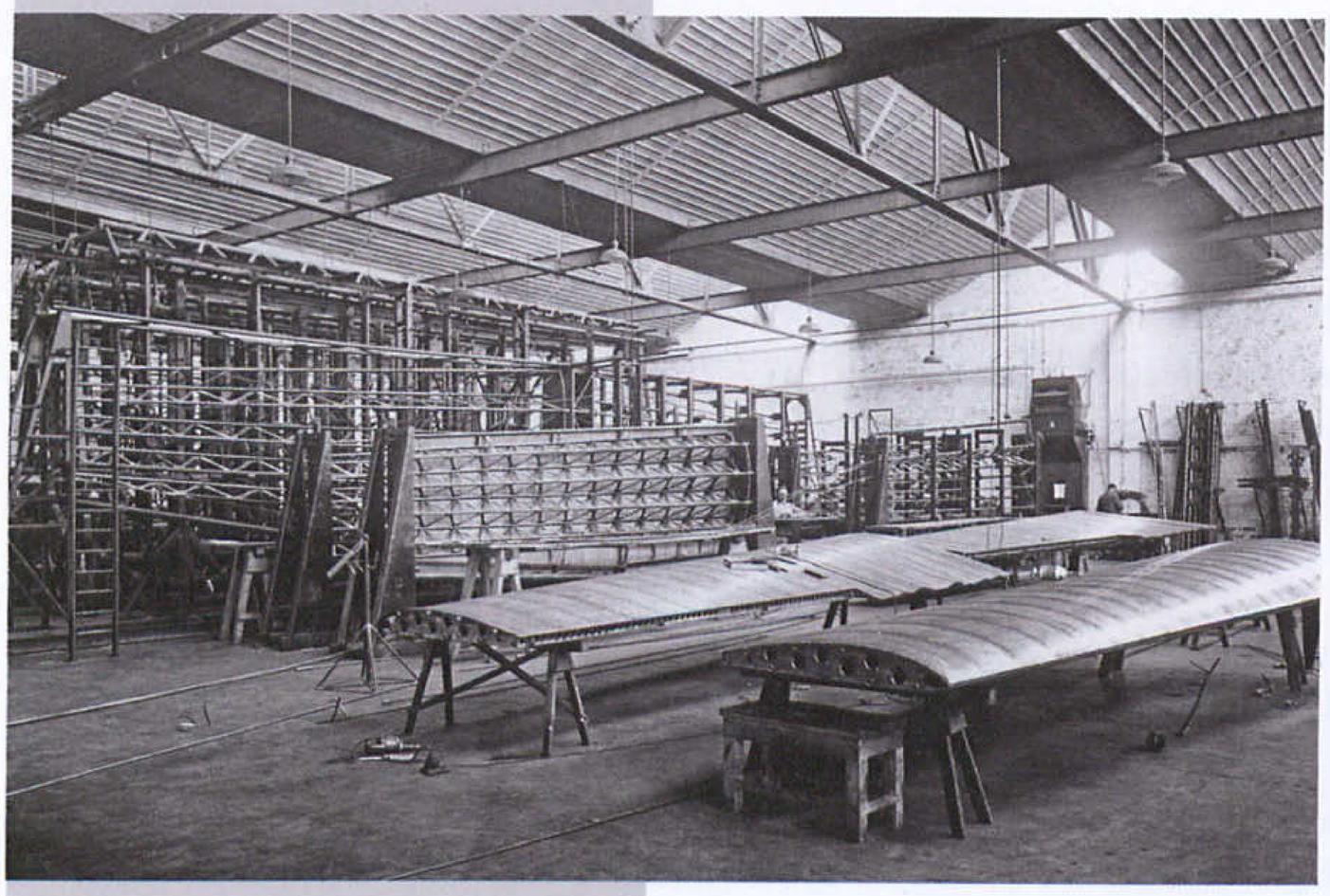
In den Zwanziger Jahren widmet sich Junkers erneut intensiv der Idee des »dicken Flügels«. Ein Flugzeugprojekt aus dem Jahre 1924 von Hugo Junkers verdeutlicht anschaulich seine Vorstellung eines Flugzeuges mit optimal ausgebildetem »dicken Flügel«. Das Flugzeug sollte einen großen, hohen Flügel (mit großer Profildicke) besitzen, in dem Nutzlast, Motore und auch Passagiere untergebracht werden sollten. Der Rumpf ist hier nur noch als zwei schmale und kurze Segmente ausgebildet, die das vordere Höhenleitwerk tragen (Eine Konfiguration, die als Enten-Typ bezeichnet wird). Das Projekt wurde jedoch nicht realisiert!

Einige Jahre später, 1929, konnte Junkers tatsächlich ein Großflugzeug mit immerhin 44 Metern Spannweite bauen, das seiner oben beschriebenen Idee sehr nahe kam: die Junkers G 38. Der große, massive Flügel war bis zu zwei Meter hoch, so dass sich darin Passagiere aufhal-

Werbung für Reisen mit der Junkers F 13, in der vier Reisende bequem Platz hatten.

WELTMONOPOL F 13

Junkers F 13-Flugzeuge hatten eine für damalige Verhältnisse günstige Aerodynamik. Dadurch verbrauchten sie weitaus weniger Kraftstoff als die Konkurrenz. Am Ende des Ersten Weltkriegs war die Standardkonfiguration eines Flugzeuges noch ein Doppeldecker in Holzbauweise mit Verstrebungen und Drahtverspannungen. Junkers' Metallflugzeuge flogen nicht nur sparsamer, auch ihre Lebensdauer war erheblich höher als die der Holzflugzeuge.
Der zeitraubende Wartungsaufwand der Verspannung fiel bei der F 13 ebenso weg wie der aufwendige Schutz vor Witterungseinflüssen. Mit der F 13 besaß Junkers aus diesen Gründen Anfang der Zwanzigerjahre eine Art Weltmonopol. Das Flugzeug wurde in alle Welt verkauft. Auch das Deutsche Museum besitzt in seinem Fundus eine F 13, die 1928 nach Afghanistan geliefert worden war und dem Deutschen Museum 1969 von der afghanischen Regierung geschenkt wurde.



Junkers-Tragflächen im Bau: Die Außenhaut wird aus Wellblech über Metallrohr-Holme und Metallverbindungsstege gefertigt. Rippen fielen deshalb weg.

Der Northrop-Flügel bestand aus zwei vorderen und zwei hinteren Profilholme, die durch Blechstege verbunden waren. Beplankt, ergab sich somit eine Konstruktion, die Biegung, Schub und Schiebebeanspruchung aufnehmen konnte. Die hohe Festigkeit erlaubte dünneres Tragflächenprofil und somit höhere Fluggeschwindigkeit. Bei der Junkers Ju 52 konnte deren Wellblechbehäutung nur geringe Torsionsmomente aufnehmen. Duralrohre mussten die Verdrehsteifigkeit gewährleisten.

ten konnten. Der Rumpf der G 38 war stattdessen sehr kurz und gedrungen gehalten. Letztendlich wurden von der G 38, dem größten Landflugzeug der damaligen Zeit, lediglich zwei Exemplare gebaut und in Betrieb genommen.

LEGENDÄRE JU 52. Mit der auch heute noch überaus bekannten und populären dreimotorigen Ju 52 schuf Junkers anfang der 1930er-Jahre einen Flugzeugtyp, der zum Standard-Passagier- und Transportflugzeug der dreißiger und der ersten Hälfte der vierziger Jahre wurde. Sie wurde berühmt und geschätzt durch ihre Zuverlässigkeit und Robustheit. Mehr als 400 Exemplare wurden bis 1939 an in- und ausländische Luftverkehrsgesellschaften, insbesondere an die Lufthansa, geliefert. Während des Zweiten Weltkriegs wurde die Ju 52 für Militärzwecke gebaut und eingesetzt. Insgesamt etwa 5.000 Exemplare der Ju 52 wurden gefertigt. Die Ju 52 stellt aber auch den Endpunkt der Junkers-Flugzeugentwicklung dar, die mit der F 13 begonnen hatte.

In der zweiten Hälfte der 1920er Jahre schwand der technische Vorsprung des deutschen Flugzeugbaus gegenüber dem Ausland, speziell gegenüber den USA. Besonders eine revolutionäre Neuerung in der Konstruktion der Tragflächen bei der Firma Northrop war der Grund dafür. Die »Wellblech«-Flugzeug-Ära, das Erkennungsmerkmal der Junkers-Flugzeuge, ging damit zu Ende.

DieDouglas DC-3 (Douglas hatte Northrop übernommen) avancierte rasch zum erfolgreichsten Verkehrsflugzeug und beendete damit den Boom der deutschen Flugzeugindustrie.

INDUSTRIEGEBÄUDE UND MOTOREN. Neben der Flugzeugentwicklung galt Junkers' Interesse auch dem Motorenbau. 1923 begann er in Dessau mit der Produktion eigener Motoren. Insbesondere die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung des Gegenkolbenmotors lag Junkers am Herzen. Seine Gegenkolbenmotore wurden als Schiffs- und LKW-Antriebe wie auch im stationären Betrieb genutzt. Die Entwicklung eines Dieselflugmotors nach dem Gegenkolbenprinzip gehörte zu Hugo Junkers' ambitioniertestem Vorhaben. Im Gegensatz zu seinen üblichen Gegenkolbenmotoren verwendete Junkers bei den Flugdieselmotoren zwei Kurbelwellen – eine oben, eine unten – die mit einem Zahnradsatz verbunden wurden. Dadurch wurden die Motore kürzer und leichter. Anfang der 1930er-Jahre wurde mit dem Jumo 205 (Jumo = Abk. für Junkers-Motorenbau) eine ausgereifte Version auf den Markt gebracht. Er war und blieb einer der wenigen Dieselflugmotore weltweit, der die volle Betriebsamkeit erreichte. Verwendet wurde er nahezu ausschließlich bei Langstreckenflügen, wo meist mit gleichbleibender Drehzahl geflogen wurde: Häufigen Drehzahlwechsel vertrug der Jumo 205 weniger gut. Bei den Langstreckenflügen konnte der Motor seinen relativ geringen Kraftstoffverbrauch unter Beweis stellen. Der Jumo 205 ist der einzige Flugdieselmotor, der je in größerer Stückzahl produziert wurde. Über 900 Exemplare wurden davon gebaut.

Daneben gerät fast in Vergessenheit, dass Junkers auch auf dem Gebiet der konventionellen Vergaser-Flugmotoren erfolgreich war. Insbesondere sein L 5, ein Sechszylinder-Reihenmotor zählte über viele Jahre zu den zuverlässigsten deutschen Flugmotoren. Von 1927 bis 1933 wurde er in der damals beachtlichen Stückzahl von über tausend Exemplaren gefertigt.

Hugo Junkers hatte noch ein weiteres Betätigungsfeld, das leider auch etwas in Vergessenheit geraten ist, nämlich die Architektur. In den 1920er-Jahren entwickelte er Hallen in Lamellenbauweise, wobei er auf die Metallbauweise setzte. Deren Dachkonstruktion besteht aus normierten Strebenteilen, die zu einem rautenförmigen Lamellennetz zusammengeschraubt wurden. Junkers erreichte damit für seine Lamellenhallen hohe Haltbarkeit, Vorfertigung und leichten Transport

Abbildungen: Deutsches Museum

der einzelnen Bauelemente. Er standardisierte dies so optimal, dass er fünf verschiedene Hallen mit festen Maßen anbieten konnte. Die Breite der Hallen lag zwischen 20 und 40 Metern, bei Höhen von sechs bis elf Metern. Auf dem Gelände des Flugplatzes Oberschleißheim bei München, wo sich die Flugwerft Schleißheim des Deutschen Museums befindet, existieren noch zwei Hallen, die nach der Junkers'schen Bauweise entstanden sind.

Mit der Übersiedlung des »Bauhauses« von Weimar nach Dessau 1925 entwickelte sich zwischen Hugo Junkers und Walter Gropius, dem Begründer des Bauhauses eine Freundschaft, die zu einem fruchtbaren Ideenaustausch zwischen dem Bauhaus, als Hochschule für Gestaltung, und den Junkerswerken führte. Zwischen beiden Einrichtungen entstand eine kreative Atmosphäre, die ihren Niederschlag in der Konzeptionierung einzelner Produkte fand und damit ein neues Arbeitsgebiet erschloss, das des industriellen Produktgestalters, des heutigen Designers.

In den 1920er-Jahren kam Junkers in finanzielle Bedrängnis, insbesondere durch das bereits erwähnte Engagement bei Fili. Das Reich gewährte ihm Subventionen. Die Junkers Luftverkehrs-AG musste bereits Ende 1925 in die »Deutsche LuftHansa AG« überführt werden. Erst 1927 erlangt Junkers als Firmeninhaber wieder Handlungsfähigkeit.

Von den Ereignissen und Folgen der Weltwirtschaftskrise wurde auch Junkers nicht verschont. Seine finanzielle Situation verschlechterte sich erneut. 1932 wird ein gerichtliches Vergleichsverfahren gegen die Junkerswerke eingeleitet und eine von Treuhändern geleitete Auffanggesellschaft gegründet, die »Junkers Flugzeugwerk Betriebs GmbH«. Junkers wird nur dadurch wieder finanziell handlungsfähig, weil er sein Gasbadeofen-Werk (JCO) noch im gleichen Jahr an die Firma Bosch verkauft.

AUSEINANDERSETZUNG UM PATENTE. Junkers Patente wurden ab den 1920er-Jahren zu einem Problem für die deutsche Flugzeugentwicklung. Insbesondere das bereits erwähnte Patent zum »dicken Flügel« wie auch sein Patent »Eindecker mit selbsttragenden Flügeln« (Patent 310619) hatten unmittelbare Auswirkungen auf den deutschen Flugzeugbau. Junkers focht unnachgiebig seine Patentansprüche ein, die so umfassend waren, dass kaum ein neues Flugzeug entwickelt werden konnte, ohne seine Patente zu verletzen.

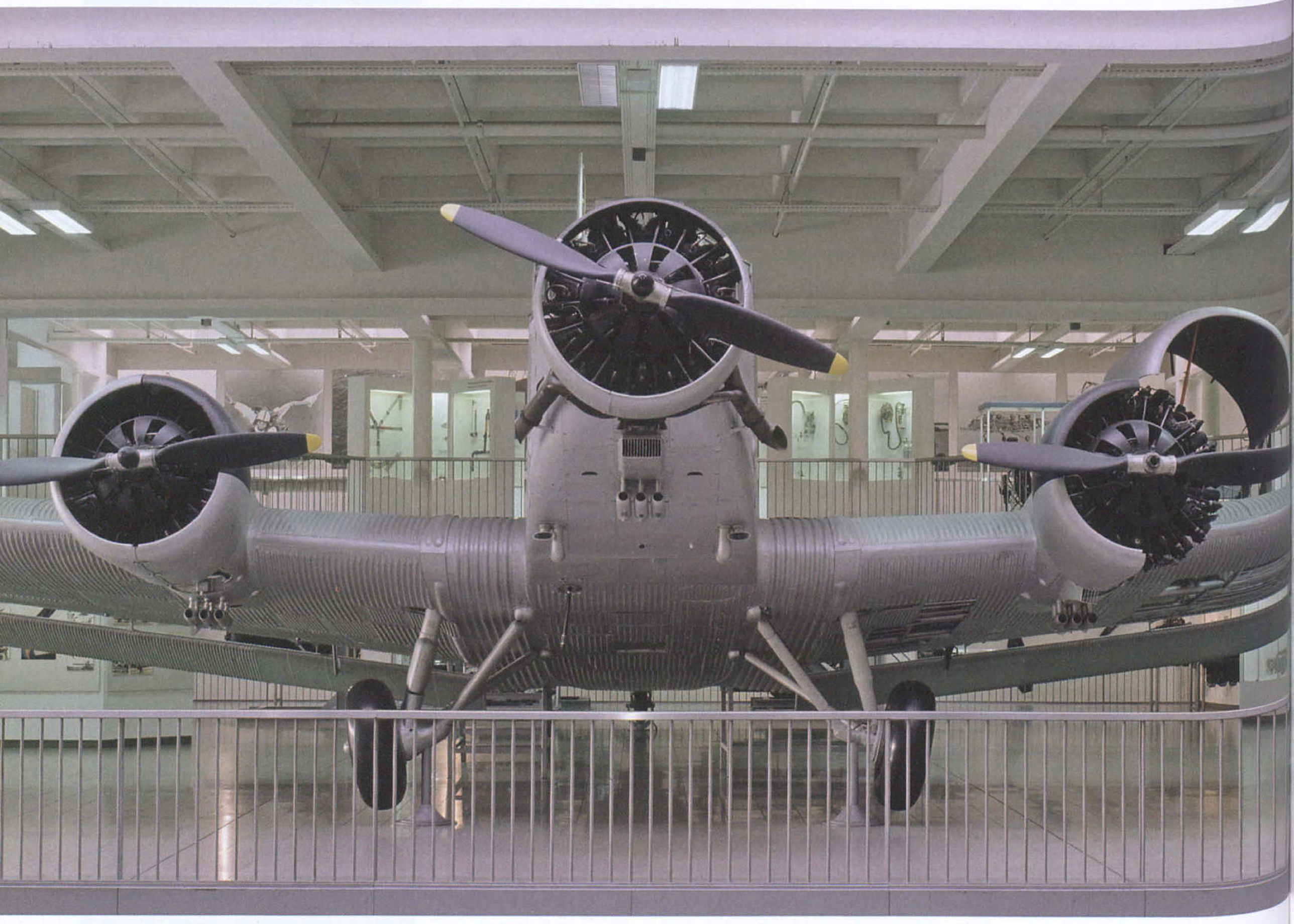
Die Auseinandersetzungen über die Patentansprüche und die damit verbunden Entwicklungsbehinderung der deutschen Luftfahrtindustrie waren letztlich für Hugo Junkers fatal. Die Entscheidung der nationalsozialistischen Machthaber, Junkers 1933 aus seinem Unternehmen zu drängen, ging nicht zuletzt auf seine Weigerung zurück, seine Patente freiwillig und ohne finanzielle Gegenleistung abzugeben. Seinen Einfluss und die Kontrolle über seine Werke verliert Junkers im Oktober 1933, als er gezwungen wird, 51 Prozent der Junkers-Aktien abzutreten. Im November 1933 verliert Junkers seinen Vorsitz im Aufsichtsrat und die Leitung der Geschäftsführung. Junkers selbst lebt unter Bedingungen, die einem Hausarrest ähneln, zuerst in Bayrischzell danach in Gauting, wo er am 3. Februar 1935 an seinem 76. Geburtstag stirbt.

Selbst in seinem letzten Lebensabschnitt befasste Junkers sich mit einem Problem aus dem Bereich der Technik: mit der Entwicklung von Gebäuden in Metallbauweise, also wieder mit der Architektur. In der Münchner Königsstraße richtet er ein Forschungslaboratorium ein, wo er mit einfachsten Mitteln Untersuchungen zum Thema Metallhausbau durchführte. Tatsächlich konnte Junkers noch Kleinstarchitektur in Metallbauweise realisieren: Er fertigte Telefonzellen, Garagen, Gartenhäuser sowie Waggon- und Schiffsaufbauten. Projekte und Vorstellungen von Wohnhäusern, Verwaltungs- und Warenhäusern sowie gar Pläne zu Ganzmetallkirchen konnte Junkers nicht mehr realisieren.

1936 wurde, Junkers Werke als »Junkers Flugzeug- und Motorenwerke« (JFM) verstaatlicht. Sie dienten fortan als Rüstungsbetrieb. Mit der Person Hugo Junkers hatte das nichts mehr zu tun. Es verdeutlicht vielmehr den skrupellosen und zynischen Missbrauch des Namens Junkers durch die Nationalsozialisten nach dessen Tod. Heute kennen erfreulicherweise nicht nur Spezialisten die Verdienste Hugo Junkers für die Luftfahrt. Nicht zuletzt halten die heute noch fliegenden Junkers-Oldtimerflugzeuge die Erinnerung an eine außergewöhnliche Persönlichkeit wach! ■

Junkers beschäftigte sich auch mit Architektur. Der Prospekt zeigt zwei Ansichten einer freitragenden Junkers-Halle in Lamellen-Bauweise.

HANS HOLZER ist Kurator für Luftfahrt im Deutschen Museum.



Imagepflege für die Luftfahrt

Hugo Junkers und das Deutsche Museum

Die Geschichte des Deutschen Museums ist in der Aufbauphase bis 1933 untrennbar mit der Person Oskar von Millers verbunden. In intensivem Kontakt stand Miller zu Hugo Junkers. Der Flugzeugmacher erkannte rasch die enorme Werbewirksamkeit des Deutschen Museums und stiftete zahlreiche Flugzeuge und Flugzeugteile, die noch heute die Besucher begeistern. Von Wilhelm Füßl

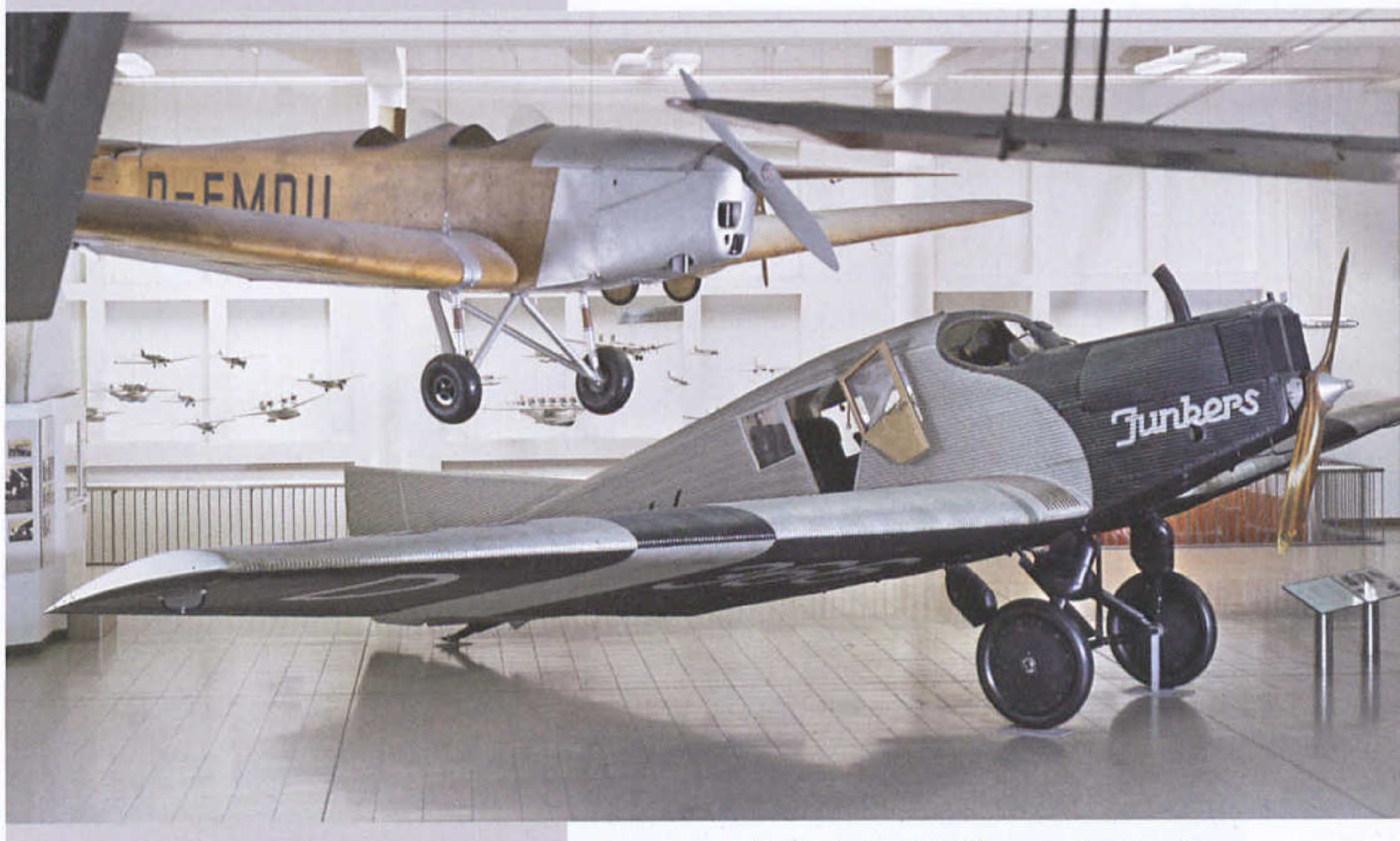
Hugo Junkers kam früh mit dem Deutschen Museum in Verbindung. Wie viele andere wurde er bereits einige Wochen vor der offiziellen Gründung am 28. Juni 1903 angesprochen – ein Hinweis darauf, welche Bedeutung seine Person schon zu dieser Zeit in Deutschland hatte. Junkers signalisierte sofort seine Bereitschaft, sein »Scherflein zum Gelingen des vaterländischen Werkes« beizutragen. Bereits 1904 finden wir ihn als Mitglied des Museums. Seine erste Mitgliedskarte hat sich im Museumsarchiv erhalten. Als Spender großer Geldsummen ist er in den Unterlagen des Museums nicht vermerkt. Während andere Industrielle wie Carl von Linde oder Hugo von Maffei dem Museum hohe Beträge zufließen ließen, zahlte Junkers nur einen Jahresbeitrag von 50, ab 1912 von 100 Mark, eine Summe, die – nach Auskunft der Akten – seinen Buchhaltern immer noch zu hoch erschien!

Wie Graf Zeppelin erkannte Junkers, dass das Deutsche Museum ein idealer Partner in dem Bemühen war, die Luftfahrt zu popularisieren und den Luftverkehr zu einer Massenbewegung auszubauen. Junkers setzte dabei auf die hohe Ausstrahlungskraft des Museums, das bis 1933 bereits weit über acht Millionen Besucher zählte. Die Intention des Museums, neben historischen Objekten auch aktuelle technische Meisterwerke auszustellen, traf sich mit dem Wunsch der Ingenieure und Unternehmer, hier ihre Leistungsfähigkeit einer breiten Öffentlichkeit zu präsentieren. Die Aufnahme von Junkers-Flugzeugen in die Ausstellungen bedeutete eine enorme Werbewirksamkeit für die Firma. Es ist signifikant für das Zusammenspiel von musealen und industriellen Interessen, dass bereits kurz nach der Entwicklung des modernen Junkers-Typs G 38 ein Modell davon im Deutschen Museum zu besichtigen war. Umgekehrt wusste die Museumsleitung sehr genau, dass Flugzeuge die Öffentlichkeit faszinierten. Dementsprechend wollte sie die nationale Begeisterung für Luftfahrt für eigene Zwecke nutzen und mit herausragenden Objekten aus dem modernen Flugzeugbau die Besucher anziehen.

Es war eine Demonstration der nationalen Luftfahrttechnik, als Miller die Reichsregierung anlässlich der Eröffnung des Neubaus des Deutschen Museums im Mai 1925 mit zwei dreimotorigen Junkers-Maschinen G 24 nach München fliegen ließ. Der Flug, an dem Reichskanzler Luther, Reichsverkehrsminister Krohne, Reichstagspräsident Löbe und viele andere Persönlichkeiten teilnahmen, erregte in der Öffentlichkeit erhebliches Aufsehen, dies umso mehr, als die Entwicklung der G 24 von der Kontrollkommission argwöhnisch beäugt und als »sehr gefährlich« eingestuft worden war. Pikanterweise konnte dieser Flug der deutschen Reichsregierung nicht mit deutschem Hoheitsabzeichen, sondern nur mit einer Schweizer Zulassung durchgeführt werden. Die Bilder von der Landung gingen durch alle Zeitungen.

Da Miller die offizielle Eröffnungsfeier in der großen Mittelhalle des Museums abhielt, in der von der Decke verschiedene Flugzeuge schwebten, wurde der symbolische Charakter – Verbindung von Politik, Technik und Museum – weiter betont. Wie stark die Geste des Fluges wirkte, zeigt die launige Rede von Reichskanzler Luther beim anschließenden Festessen, in welcher er das Reich mit einem Flugzeug verglich, dessen drei Motoren – man müsste hinzufügen: Junkers-Motoren – der Reichspräsident, der Reichstag und der Reichsrat seien.

Die Beziehung von Hugo Junkers zu Oskar von Miller ging über die reine Museumstätigkeit hinaus. Oskar von Millers Tochter Lulu von Bomhard erinnert sich: »Selten habe ich



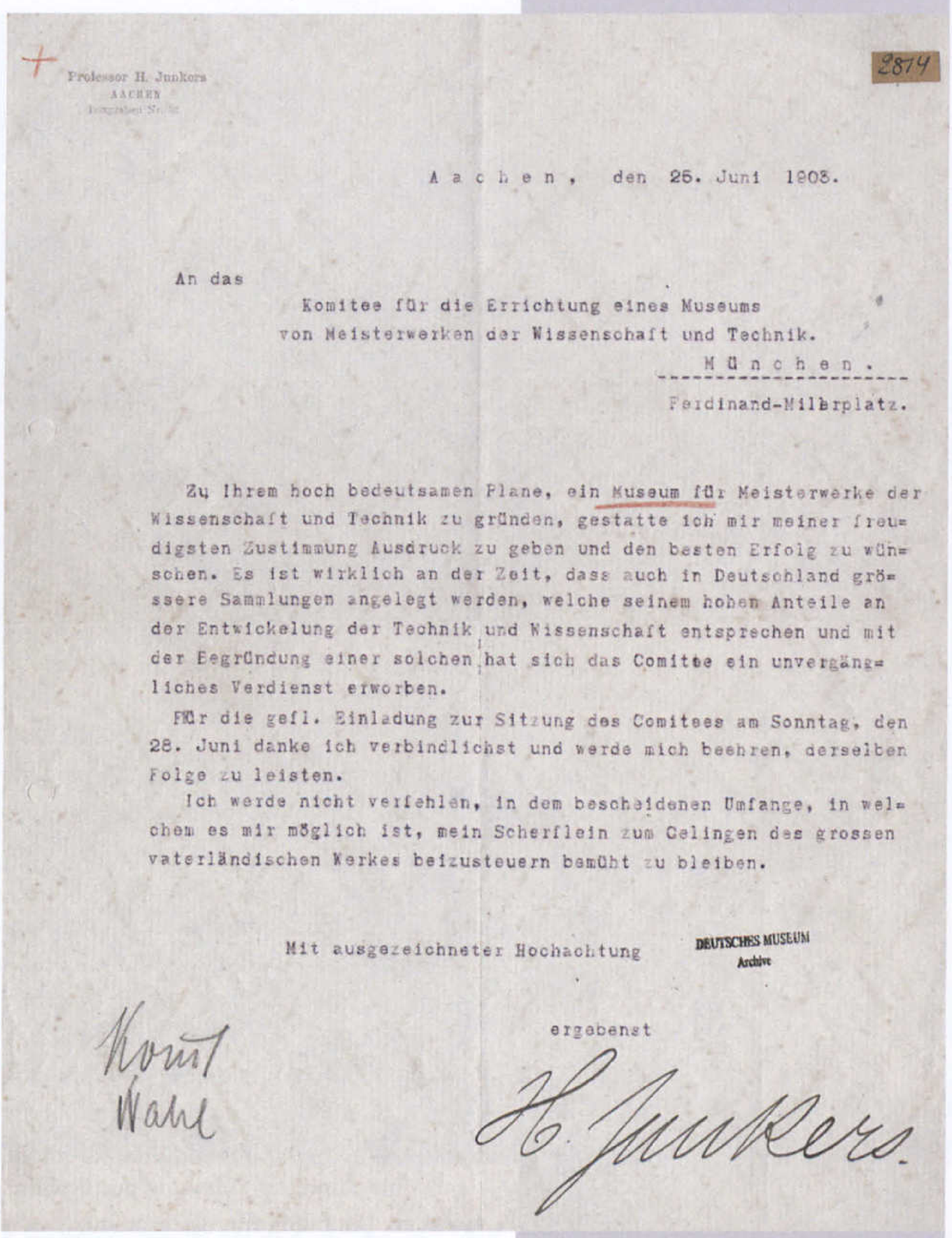
Zahlreiche Junkers-Flugzeuge faszinieren bis heute die Besucher der Luftfahrtausstellung im Deutschen Museum.

Bild oben: Im Vordergrund steht eine Junkers F 13.

Bild links: Junkers Ju 52 bildet den attraktiven Mittelpunkt der Luftfahrtausstellung.

1904 wurde Hugo Junkers Mitglied des Deutschen Museums. Er gehörte seit dieser Zeit auch dem Ausschuss des Museums an, einem internationalen Kreis von Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Industrie und Politik.

Abbildungen: Deutsches Museum



Professor H. Junkers
AACHEN

2874

Aachen, den 25. Juni 1903.

An das
Komitee für die Errichtung eines Museums
von Meisterwerken der Wissenschaft und Technik.
München.
Ferdinand-Millerplatz.

Zu Ihrem hoch bedeutsamen Plane, ein Museum für Meisterwerke der Wissenschaft und Technik zu gründen, gestatte ich mir meiner freudigsten Zustimmung Ausdruck zu geben und den besten Erfolg zu wünschen. Es ist wirklich an der Zeit, dass auch in Deutschland grössere Sammlungen angelegt werden, welche seinem hohen Anteile an der Entwickelung der Technik und Wissenschaft entsprechen und mit der Begründung einer solchen hat sich das Comitee ein unvergängliches Verdienst erworben.

Für die gefl. Einladung zur Sitzung des Comitees am Sonntag, den 28. Juni danke ich verbindlichst und werde mich beehren, derselben Folge zu leisten.

Ich werde nicht verfehlen, in dem bescheidenen Umfange, in welchem es mir möglich ist, mein Scherflein zum Gelingen des grossen vaterländischen Werkes beizusteuern bemüht zu bleiben.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

DEUTSCHES MUSEUM
Archive

ergebenst

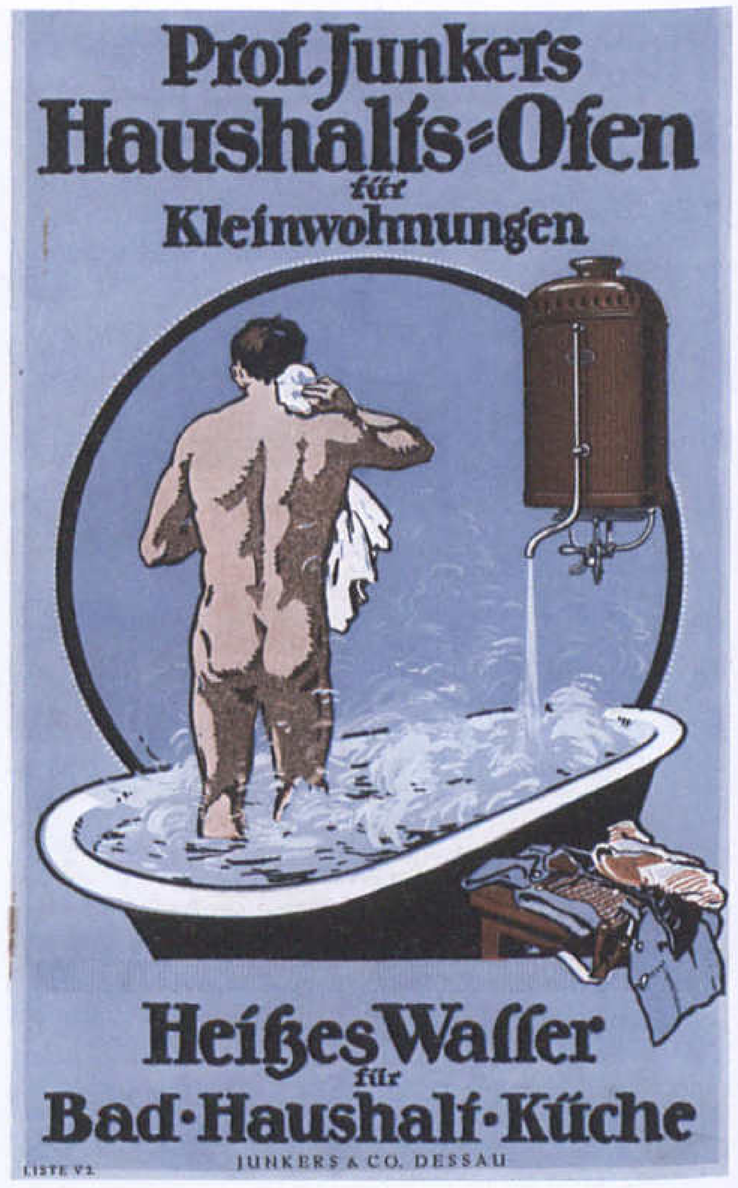
Kont Wahl

H. Junkers.

Das Deutsche Museum besitzt in dem umfangreichen Nachlass des Industriellen und Erfinders zahlreiche Tagebücher, Briefe und Protokolle.

von meinem Vater Oskar von Miller einen so begeisterten Bericht gehört wie von seinem Besuch im Hause Junkers in Dessau. Da war alles Vorbild!« Aus Familiendokumenten wissen wir, dass Miller häufig mit seiner Familie in Dessau war. Die lange gemeinsame Zusammenarbeit und die gegenseitige Wertschätzung führten vermutlich dazu, dass sich Miller im Jahr 1923 bereit erklärte, den Vorsitz im Verwaltungsrat der neu gegründeten Trans-Europa-Union (TREU) zu übernehmen, einer Holding der von Junkers geführten Luftfahrtgesellschaften.

Sicherlich war die Auswahl der Person Millers von dem Gedanken bestimmt, sein internationales Renommee und seine Unabhängigkeit zu nutzen. Man habe, so Junkers später, Miller ausgewählt, »weil man einen Mann



Werbeplakat für Haushaltsgeräte von Junkers.

brauchte, der durch sein großes Ansehen die friedliche Mission der Luftfahrt gegenüber dem Auslande bekräftigte, um den verkehrspolitischen Brückenschlag zu erleichtern«.

Ein Unternehmen mit Miller an der Spitze sollte im Ausland den Eindruck erwecken, dass es sich um ein rein ziviles Projekt handle und jede militärische Intention ausgeschlossen sei. Natürlich beäugten die Westalliierten nach dem Ersten Weltkrieg den Bau von Flugzeugen in Deutschland mit großer Skepsis, auch wenn es sich um Verkehrsflugzeuge handelte. Es war ein durchaus gewagtes, doppelbödiges Spiel, das Junkers in diesen Jahren durch seine russischen Aktivitäten betrieb (siehe Beitrag Seite 36 ff.).

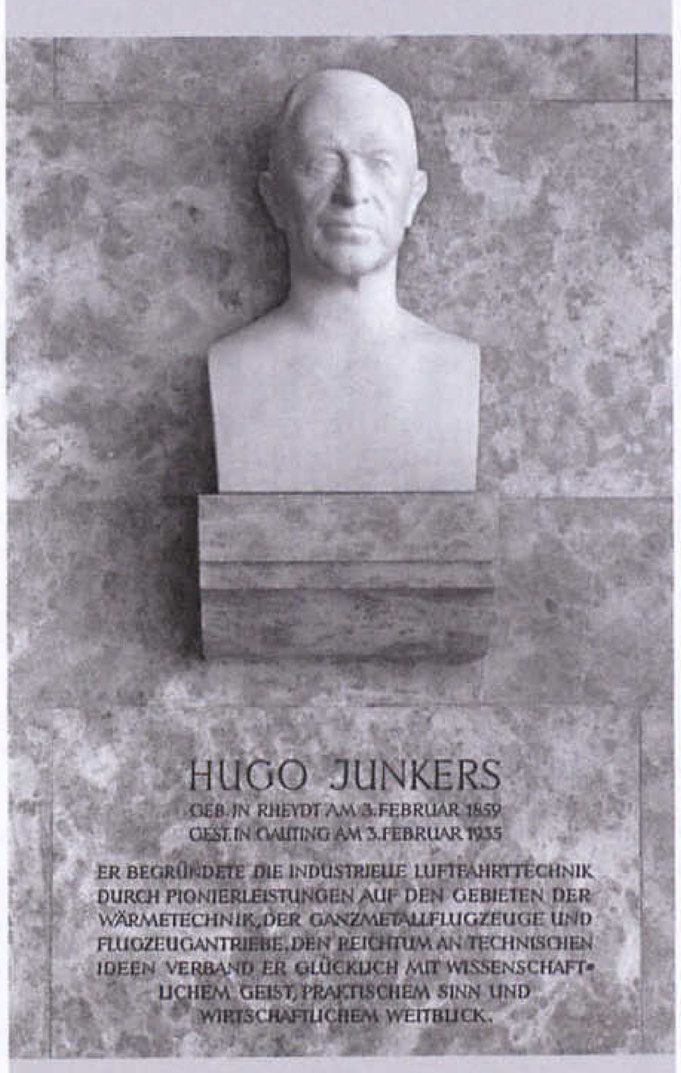
Während Miller seine Repräsentationsfunktion im Sinne von Junkers ausfüllte, fällt beim Durchblättern der Protokolle und Briefwechsel zur Trans-Europa-Union auf, dass er als Vorsitzender des Verwaltungsrats eine eigenständige Position einnahm. Nicht immer entsprachen seine Äußerungen den Wünschen und Zielen der geschäftsführenden Gesellschaft, der Junkers Luftverkehrs-AG. Hugo Junkers hat später bekräftigt, dass Miller »keineswegs immer zustimmend, sondern oft in fruchtbringendster Art den kritischen Standpunkt« vertreten habe. Gerne wird Millers

Abbildungen: Deutsches Museum

historischer Ausspruch aus den Sitzungen der TREU zitiert: »Ich bin damit natürlich nicht einverstanden«. Miller ging es wie Junkers um eine Popularisierung des Luftverkehrs, was nur durch deutlich gesteigerte Passagierzahlen zu erzielen sei. Dazu befürwortete er ein breit angelegtes Luftverkehrsnetz mit reduzierten Flugpreisen. Seine Einstellung gipfelte in dem markanten Schlusswort in der Generalversammlung der TREU 1924: »Wir müssen bei dem Projekt immer im Auge behalten: 1. Ausbau, 2. Ausbau, 3. Ausbau«.

BEEINDRUCKENDE SAMMLUNG. Wie kann man heute die Zusammenarbeit von Hugo Junkers und dem Deutschen Museum beurteilen? Ein Besuch im Museum erklärt vieles. In den Ausstellungen auf der Museumsinsel sieht der Besucher heute mehrere Junkers-Flugzeuge: die Ju 52, die F 13, die A 50 Junior, unterschiedliche Junkers-Triebwerke aus verschiedenen Jahrzehnten, darunter der berühmte Jumo 222 und den Windkanal. In den Zugangsbüchern der Exponatverwaltung sind zum Stichwort Junkers über 160 Objekte aus vielen Fachgebieten (Gastechnik, Materialprüfung, Haustechnik, Flugwesen) eingetragen. Auch wenn es durch den Krieg zahlreiche Verluste gegeben hat, findet sich in den Depots die wohl bedeutendste Sammlung von Junkers-Objekten in Deutschland.

Ein umfangreicher Quellenbestand zur Person von Hugo Junkers und zu Junkers-Firmen liegt im Archiv des Deutschen Museums. In seinem Privatnachlass haben sich allein 330 Notizbücher erhalten, die Junkers von 1911 bis kurz vor seinem Tod laufend geführt hat. Das Archiv hütet auch das Junkers-Firmenarchiv mit 160 Regalmetern, ein unerschöpflicher Fundus zu Flugzeugbau und Luftverkehr, zu Feinblechbau und Schiffsmotoren. Das Museumsarchiv verfügt über zahlreiche Firmenprospekte, Kataloge und Preislisten zu verschiedenen Junkers-Produkten von der Gastechnik bis zum Luftfahrtbereich, weiterhin über Akten der Nachfolgefirmen von Junkers und über umfangreiche Dokumentationen zu Leben und Werk von seiner Person, so die »Sammlung Pulst« und die Dokumentation von Margarethe Conzelmann, der ehemaligen Privatsekretärin Millers.



1968 wurde die Büste von Hugo Junkers im Ehrensaal des Museums enthüllt.

1925 erhielt Junkers auf Vorschlag Oskar von Millers den Goldenen Ehrenring.

DR. WILHELM FÜSSL, Historiker, ist Leiter des Archivs des Deutschen Museums. Gemeinsam mit Helmuth Trischler gab er den Band *Geschichte des Deutschen Museums. Akteure, Artefakte, Ausstellung* (München 2003) heraus. Im Jahr 2005 veröffentlichte er den Band *Oskar von Miller. Eine Biographie.*

Seit 1904 gehörte Junkers dem Ausschuss des Museums an, einem großen Kreis einflussreicher Persönlichkeiten aus dem In- und Ausland. 1925 wurde ihm auf Vorschlag Millers der Goldene Ehrenring verliehen, die zweithöchste Auszeichnung des Museums. Gewürdigt wurden damit seine zahlreichen Objektstiftungen. Am 6. Mai 1929 wurde Hugo Junkers zum Vorsitzenden des Vorstandsrats des Deutschen Museums gewählt. Damit war er für drei Jahre formal dessen höchster Repräsentant. In einer Rede anlässlich dieser Wahl hob Junkers humorvoll hervor, ihm sei bewusst, dass nicht seine Person, sondern das Interesse des Hauses an der Luftfahrt für seine Wahl entscheidend gewesen sei.

Die wohl höchste Auszeichnung der Person Junkers' ist im Ehrensaal des Deutschen Museums zu sehen. Im Jahr 1968, mehr als drei Jahrzehnte nach seinem Tod, kam seine Büste in den Ehrensaal, wo verschiedene Büsten, Reliefs und Gemälde berühmter deutscher Ingenieure, Wissenschaftler und Industrielle aufgestellt sind.

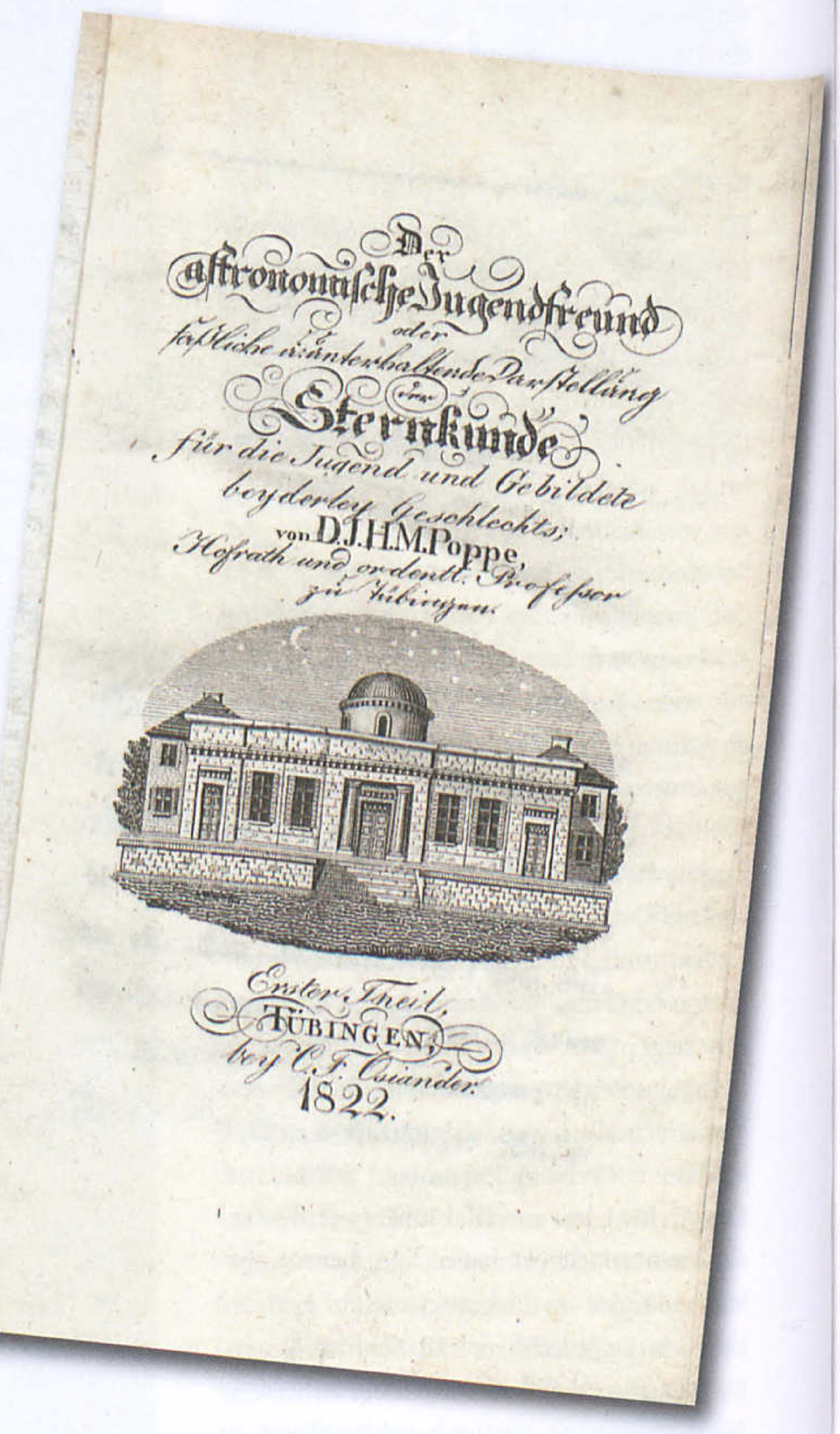
Neben Lilienthal ist Junkers die einzige Persönlichkeit aus dem Bereich der Luftfahrt. Damit erfüllte sich die Hoffnung des Industriellen Hermann Röchling, der anlässlich einer Gedenkfeier in diesem Ehrensaal 1935 ausführte: »Vielleicht wird eine Zeit kommen, wo in diesem Ehrensaal auch seine Büste enthüllt werden darf«. Hinter dem Wort »darf« versteckt sich eine erstaunliche Anspielung des NSDAP-Mitglieds und Reichswirtschaftsführers Röchling auf die Schwierigkeiten, die Junkers seit den 1920er-Jahren mit der Reichsregierung hatte.

Im Deutschen Museum, so kann man sagen, lebt das Schaffen von Hugo Junkers weiter – ein Hinweis darauf, dass die Symbiose des Museumsmachers Miller mit dem Pionier der Luftfahrt Junkers gelungen und bleibend ist. ■

Wissenschaft für Groß und Klein

Populäre Sachbücher zur Astronomie aus dem 18. Jahrhundert

Die allgemeinverständliche Darstellung neuer Entdeckungen der Naturwissenschaften war seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert Gegenstand zahlreicher Publikationen. Ziel der Autoren war es, große wie kleine Leser auf unterhaltsame Weise in die verschiedensten Wissensgebiete einzuführen. **Von Helmut Hilz**



Ein Stich der Neuen Göttinger Sternwarte ziert das Frontispiz des ersten Teils von Johann Poppes *Der astronomische Jugendfreund.*

Schon früh zog die Astronomie die Aufmerksamkeit dieser Jugendsachbuchautoren auf sich. Dies nicht von ungefähr, lag doch die Kenntnis des Sternhimmels in einer noch nicht künstlich beleuchteten Welt Kindern wie auch Erwachsenen wesentlich näher als heute. 1784 erschien in Berlin Johann Christian Bockshammers (1733–1804) *Astronomischer Kinderfreund – enthaltend einen Unterricht vom Calender, dessen Ursprung und Gebrauch, ingl. von der Eintheilung der Zeit, vom Laufe der Sonne, des Mondes und Gestirns* …, ein gerade hundert Seiten dickes Büchlein. Das Werk war offenbar ein großer Erfolg, da 1785 und 1798 weitere Auflagen erschienen. Eine wesentlich umfangreichere, vierhundertseitige Darstellung der Astronomie lieferte 1800 Johann Gottfried Gruber (1774–1851) mit seinem *Neuer astronomischer Kinderfreund – enthaltend das Wissenwürdigste und Interessanteste aus der ganzen Sternkunde*, der von dem für seine naturwissenschaftlichen Publikationen sehr renommierten Leipziger Verlagshaus Johann Ambrosius Barth verlegt wurde.

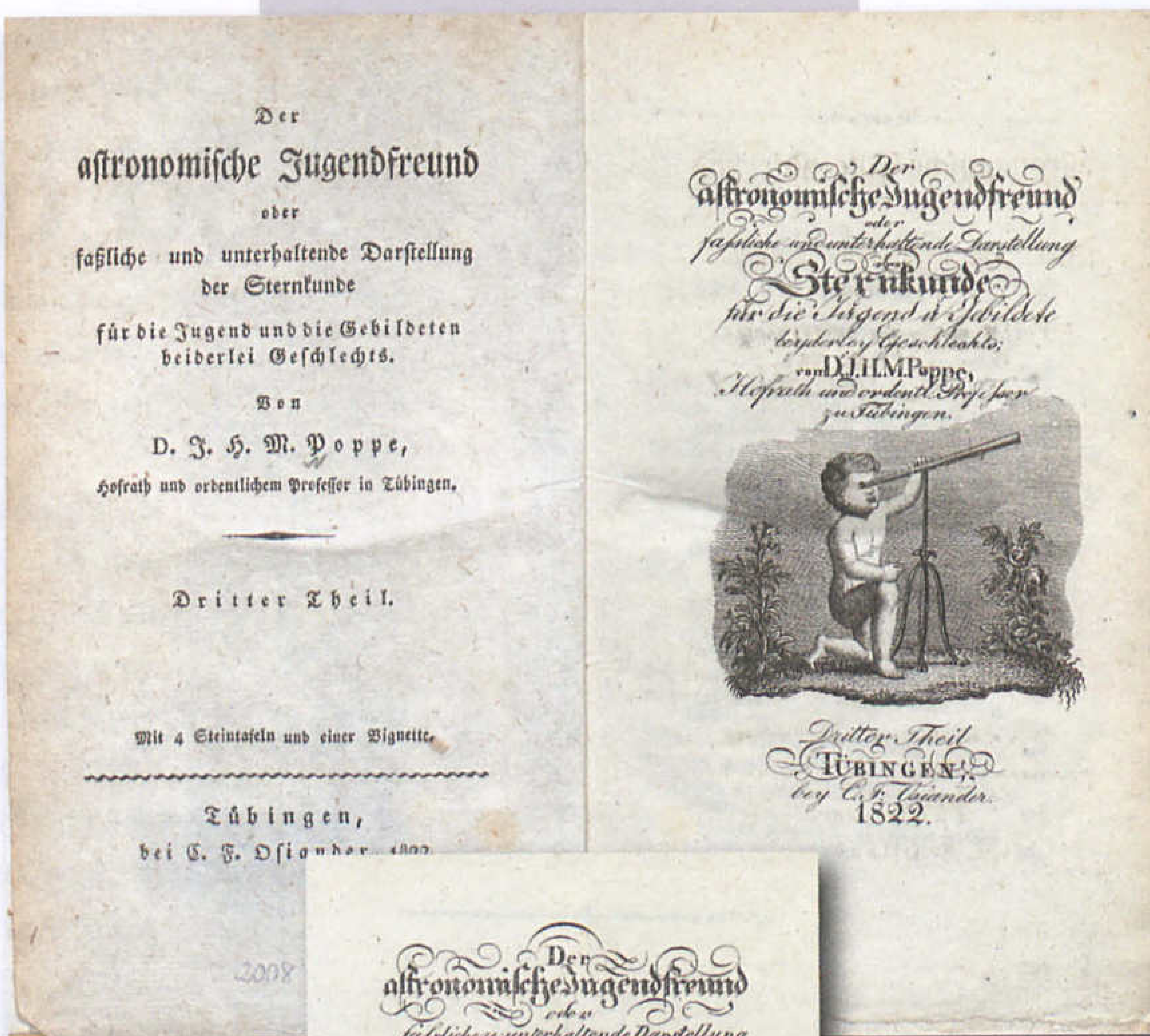
Gerhard Ulrich Anton Vieth (1763–1836) hatte mit seinem Werk *Physikalischer Kinderfreund* großen Erfolg. Zwischen 1798 und 1809 in zehn Oktavbändchen ebenfalls bei Johann Ambrosius Barth in Leipzig erschienen, richtete sich Vieths *Physikalischer Kinderfreund* an Zehn- bis Fünfzehnjährige. Die letzten beiden Bändchen von 1808 und 1809 trugen – aufgrund des veränderten Schwerpunkts – den Titel *Astronomische Unterhaltungen für die Jugend nebst Planisphären zu Astrognosie*. Das Ziel dieser ersten naturwissenschaftlichen Buchreihe für Kinder bestand nach Vieth darin, »Materien aus der Natur,

Abbildungen: Deutsches Museum

dem gemeinen Leben, der Sphäre der Kinder, fasslich und sinnlich (zu) erklären«. Gespräche, Erzählungen, Kunststücke und Briefe vermitteln nicht nur physikalisches, sondern eben auch astronomisches und darüber hinaus biologisches und chemisches Wissen.

Reizvoll sind darin die Gespräche, in denen ein Vater seinen beiden Kindern Caroline und Wilhelm Naturphänomene erklärt. Dabei werden Caroline vor allem Dinge erklärt, die der Lebenssphäre einer Frau zugerechnet wurden, beispielsweise ein Spinnrad. Auch Mädchen Naturwissenschaften und Technik näherzubringen, war um 1800 noch nichts Ungewöhnliches, diese Haltung änderte sich jedoch im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts. In jedem Bändchen werden rund fünfzig unterschiedliche Themen behandelt. Das Vorgestellte konnten die Kinder auf einfache, verständliche Weise nachvollziehen, sie benötigten hierfür keine besondere Ausrüstung. Darüber hinaus wird den Kindern die Funktionsweise einiger wichtiger wissenschaftlicher Geräte erklärt, wie beispielsweise Mikroskop und Teleskop, Barometer und Thermometer.

Der wohl erfolgreichste Vertreter der frühen populärwissenschaftlichen Literatur war der Mathematiker Johann Heinrich Moritz Poppe (1776–1854), der in Göttingen bei Georg Christoph Lichtenberg auch Physikvorlesungen gehört hatte. Er arbeitete zwischen 1804 und 1818 in Frankfurt a. M. als Mathematik- und Physiklehrer und war am Aufbau des dortigen Gewerbeschulwesens beteiligt. Danach ging Poppe nach Tübingen und übernahm dort die Professur für Technologie. Während seiner Frankfurter Zeit bemühte er sich besonders intensiv um die Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens an Kinder. Bereits 1802 waren in Leipzig seine *Neue physikalische Unterhaltungen für die Jugend* erschienen. In Titel und Erscheinungsweise an Vieths *Physikalischer Kinderfreund*



Die Frontispize der anderen Teile von Poppes Werk schmücken Putti mit astronomischen Instrumenten.

anknüpfend, folgte zwischen 1811 und 1821 in acht Teilen *Der physikalische Jugendfreund*.

Dessen Erfolg veranlasste Poppe 1822, jetzt bereits Professor in Tübingen, auch ein Jugendsachbuch zur Astronomie auf den Markt zu bringen. Mit dem bei Osiander in Tübingen in vier, je etwa dreihundert Seiten umfassenden Oktavbändchen veröffentlichten *Der astronomische Jugendfreund oder fassliche und unterhaltende Darstellung der Sternkunde für die Jugend und die Gebildeten beiderlei Geschlechts* publizierte er eine umfassende populärwissenschaftliche Darstellung der zeitgenössischen Astronomie.

Poppe behandelt in den ersten beiden Bänden nacheinander die Erde, den Mond, die Sonne und die damals bekannten sieben Planeten. Der dritte Band geht auf die Fixsterne und Sternbilder, die Uhren und die wissenschaftlichen Instrumente ein, die in der Astronomie eine Rolle spielen. Der abschließende vierte Band widmet sich dem Kalenderwesen. Den vier Bänden sind insgesamt 21, der Illustration des Textes dienende Tafeln mit Lithografien beigebunden.

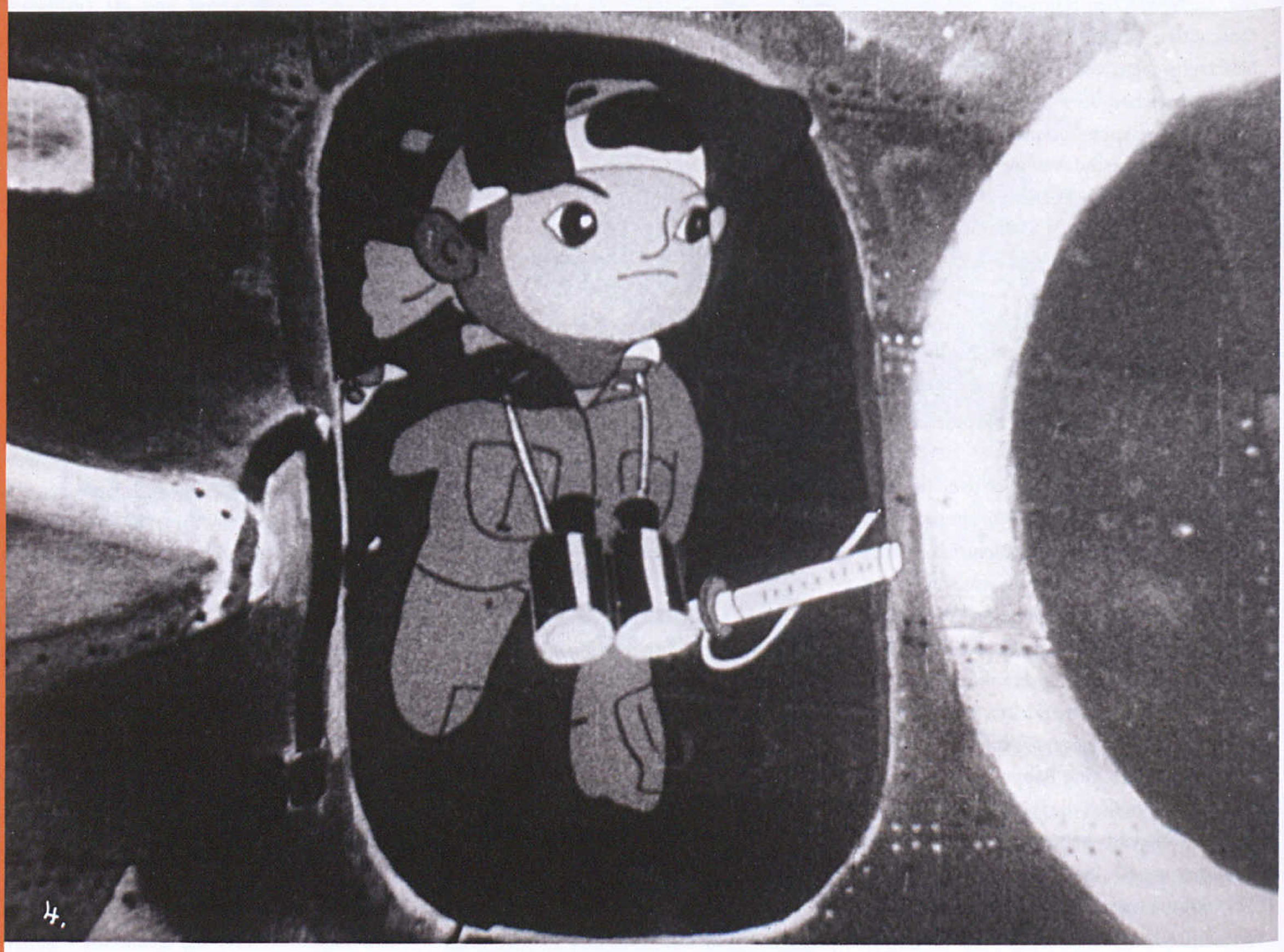
Poppe hat im Verlauf seines Schaffens rund 100 Bücher, davon zehn für junge Leser, veröffentlicht. Der Autor, der heute oft als Vielschreiber gilt, war in seiner Zeit ein viel gelesener und beliebter Autor, so studierte etwa Karl Marx zahlreiche seiner Werke im Lesesaal des Britischen Museums. Mit seinen Publikationen war Poppe auch kommerziell höchst erfolgreich: Seine Honorare aus Publikationen übertrafen mit 80.000 Gulden die Einnahmen durch das jährliche Professorengehalt in Höhe von 1.500 Gulden ganz deutlich. ■

DR. HELMUT HILZ leitet die Bibliothek des Deutschen Museums.

Der Pfirsichjunge und der Krieg

Die Anfänge des japanischen Anime-Films

Im Auftrag der kaiserlichen Marine Japans entstanden während des Zweiten Weltkriegs zwei spektakuläre Zeichentrickfilme. Sie dienten der Propaganda und richteten sich gezielt an Kinder. Der Regisseur Mitsuyo Seo setzte dabei modernste Technik ein und erzielte erstaunliche Wirkungen. Von Günther Oestmann



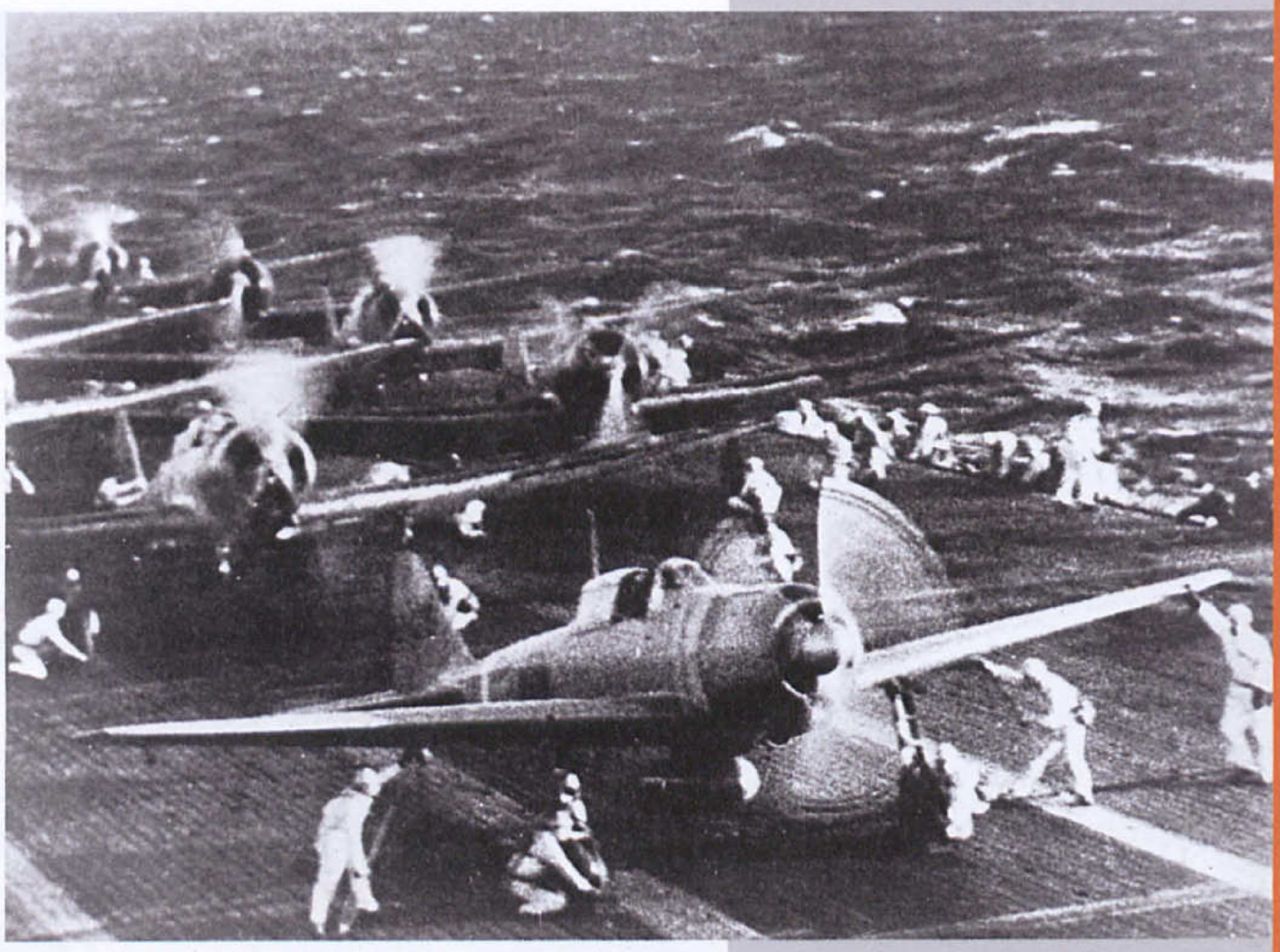
Seit einigen Jahren sind japanische Comics (Manga) und Zeichentrickfilme (Anime) auch hierzulande weit verbreitet und populär. Osamu Tezuka (1928–1989) gilt als Begründer der modernen Anime-Industrie Japans in der Nachkriegszeit, der auch zahlreiche bekannte Manga-Figuren (etwa »*Astro Boy*« und »*Kimba, der weiße Löwe*«) geschaffen hat.

Die Entwicklung des Zeichentrickfilms in Japan setzte jedoch bereits kurz nach den ersten europäischen und amerikanischen Pionierarbeiten zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts ein. 1917 wurden drei kurze Trickfilme von Oten Shimôkawa (1892–1973), Junichi Kôchi (1886–1970) und Seitarô Kitayama (1888–1945) veröffentlicht, bei denen die Einzelbilder noch vollständig auf Tafeln oder Papier gezeichnet waren und anschließend aufgenommen wurden. Die Themen der frühen japanischen Trickfilme waren meist klassischen asiatischen Märchen und Sagen entnommen. In den Zwanziger Jahren kamen Animationen für Lehr- und Ausbildungszwecke hinzu, und 1932 wurde der erste vollständig vertonte japanische Trickfilm *Die Welt der Macht und der Frauen (Chikara to onna no yo no naka)* von Kenzô Masaoka (1898–1988) produziert. Die Bilder und Hintergründe wurden nunmehr auf übereinandergelegte, transparente Zelluloidfolien gezeichnet, was zu einer bedeutenden Arbeitsersparnis führte.

Mit der Thronbesteigung Kaiser Hirohitos im Jahre 1926 und dem späteren Eintritt Japans in den II. Weltkrieg setzte ein Rückbezug auf die eigene kulturelle Identität und traditionelle Werte ein, und seit den Dreißiger Jahren unterlagen sämtliche Medien einer zunehmend verschärften Kontrolle seitens der Regierung. Glorifizierende Erzählungen von Heldentaten einstiger Kriegshelden dominierten nun die Inhalte der Filme. Ab 1939 wurde – ähnlich wie im »Dritten Reich« – eine strenge Filmzensur eingeführt.

UNBEIRRBAR IM KAMPF GEGEN DIE MÄCHTE DES BÖSEN. Wie in Deutschland, so hatten auch die japanischen Militärs die große Bedeutung des Mediums Film für Propagandazwecke erkannt, und mit dem Beginn des Pazifikkrieges wurde die Produktion von Anime-Filmen gesteigert. Bereits einen Tag nach dem japanischen Überraschungsangriff auf den amerikanischen Flottenstützpunkt Pearl Harbor am 7. Dezember 1941 beauftragte das Marineministerium den 1911 in Himeji geborenen Regisseur Mitsuyo (Tokuichi) Seo mit einem Zeichentrickfilm, der die militärische Operation gebührend darstellen und sich vor allem an Kinder richten sollte, um deren Kampfgeist zu stärken.

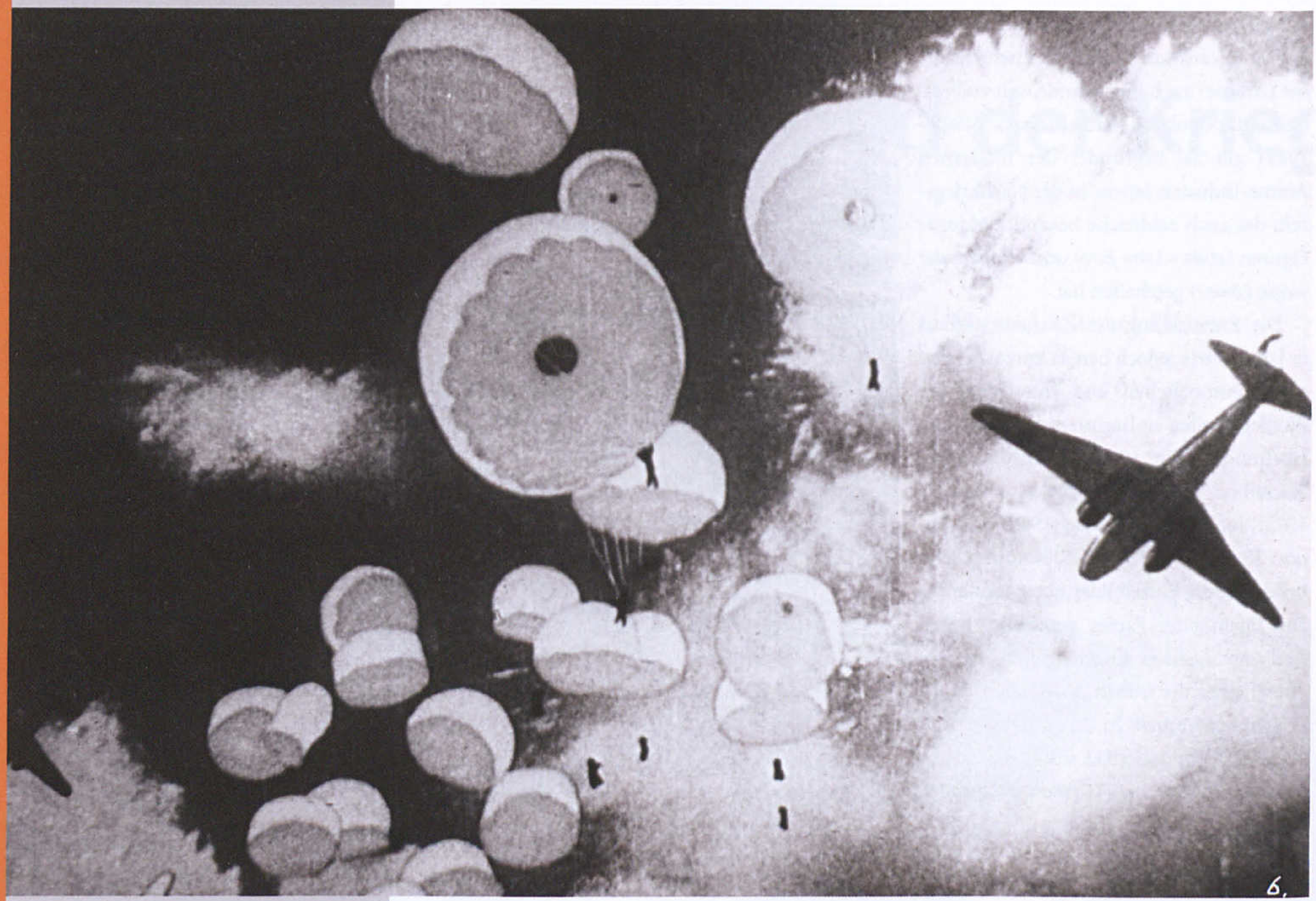
Personen und Rahmen der Handlung lieferte die noch heute in Japan allgemein bekannte Märchenerzählung *Momotarô*. In der aus der Edo-Zeit (1603–1868) stammenden Version der Geschichte findet eine arme, alte Frau beim Waschen einen riesigen Pfirsich im Fluss. Sie serviert diesen ihrem Mann zum Essen, der ein Baby in der Frucht entdeckt. Die beiden Alten nennen das Kind »Momotarô« (Pfirsichjunge) und ziehen es an Kindesstatt auf. Als Momotarô ungefähr 15 Jahre alt ist, will er für sein Land eine gute Tat vollbringen. Er bricht auf zur Menschenfresserinsel, um von Dämonen geraubte Schätze ihren rechtmäßigen Eigentümern zurückzugeben. Auf seinem Weg trifft er einen Hund, einen Affen und einen Fasan, die ihm beim Kampf gegen die Dämonen helfen, und gemeinsam erringen sie den Sieg. Die Figur Momotarô – eine Art japanischer Gegenentwurf zur Mickey Mouse – ließ sich ideal für Propagandazwecke nutzen: Ein kräf-



Japanische Flugzeuge auf dem Träger »Shokaku« unmittelbar vor dem Start zum Angriff auf Pearl Harbor (Naval Historical Foundation, Washington). Bereits einen Tag nach dem Überraschungsangriff auf den amerikanischen Flottenstützpunkt Pearl Harbor am 7. Dezember 1941 beauftragte das japanische Marineministerium Mitsuyo Seo mit einem Zeichentrickfilm, der sich vor allem an Kinder richten sollte, um deren Kampfgeist zu stärken.

Bild links: Der japanische Märchenheld Momotarô wurde im II. Weltkrieg zum Militärbefehlshaber stilisiert. (Szenenbild aus *Momotarô Umi no Shinpei*, © Shôchiku Co., Ltd., Tokio)

Abbildungen: Shôchiku Co., Ltd., Tokio



Beim ersten großangelegten Fallschirmspringereinsatz Japans sprangen 1942 Fallschirmjäger auf den Inseln Celebes und Timor ab. (Szenenbild aus *Momotarô Umi no Shinpei*, © Shôchiku Co., Ltd., Tokio)

tiger Junge göttlicher Herkunft kämpft unbeirrt gegen böse Kräfte, zollt als gehorsames Kind seinen Eltern Respekt und ist eifrig bestrebt, seinem Land einen Dienst zu erweisen.

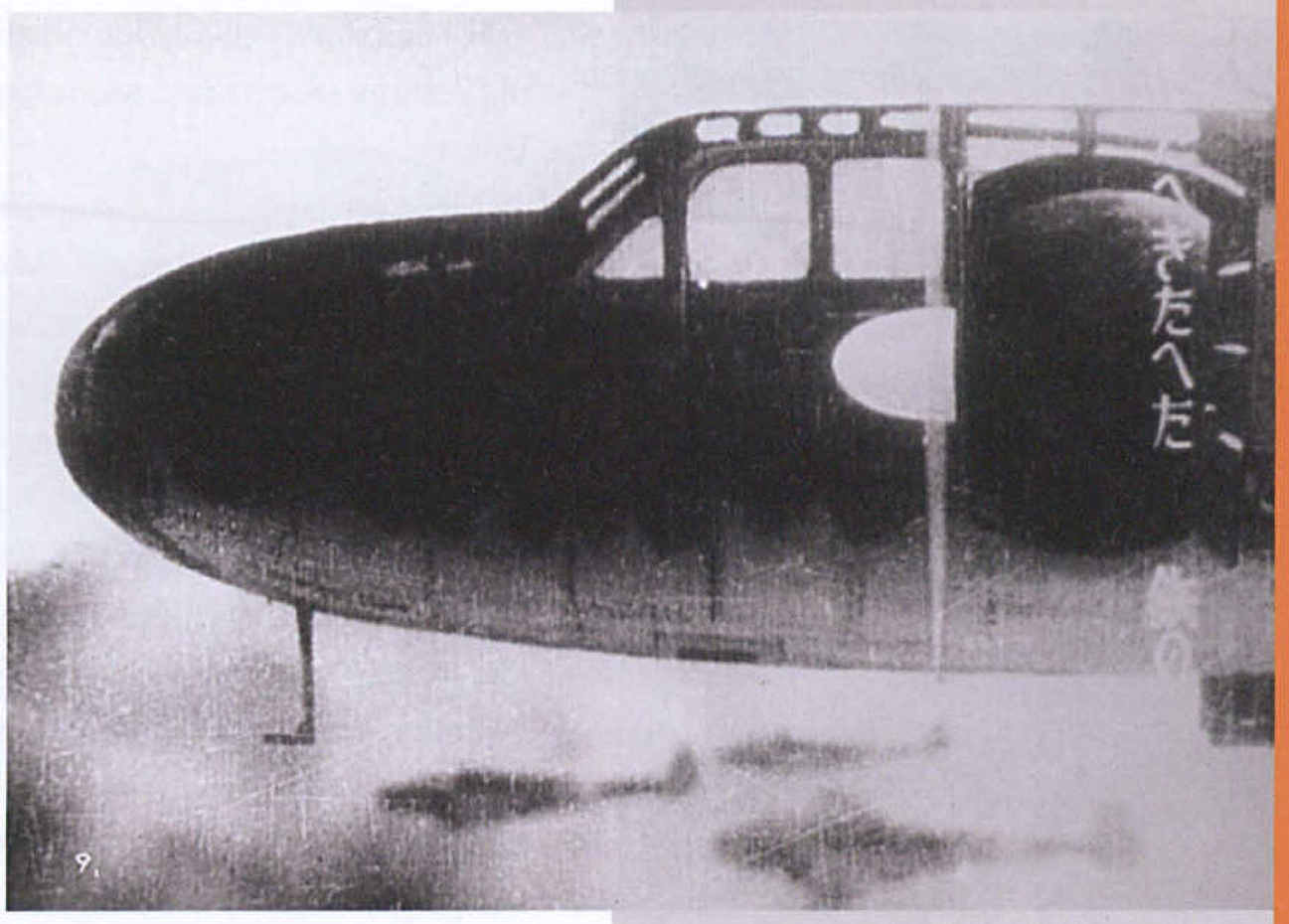
Momotarô war bereits Protagonist in drei Anime-Filmen, die 1928, 1931 und 1932 herauskamen. In Seos vierter Version der Geschichte von 1943 *Momotarô no umiwashi (Momotarôs Seeadler)*, erscheint Momotarô als Kommandeur eines Flugzeugträgers. Die Piloten rekrutieren sich aus Hunden, Affen und Fasanen, das Deckpersonal besteht aus Hasen. Im Morgengrauen werden die Flugzeuge bewaffnet und startklar gemacht. Momotarô erläutert der Mannschaft seinen Angriffsplan. Anschließend besteigen die Piloten ihre Flugzeuge und heben unter den jubelnden Rufen der Mannschaft vom Deck des Trägers ab. Nach einiger Zeit wird »Onigashima« (die Teufelsinsel) zwischen Wolkenlücken sichtbar. Nicht nur aufgrund des Umrisses – es handelt sich um die Insel Oahu des amerikanischen Bundesstaates Hawaii – ist erkennbar, welches Angriffsziel gemeint ist; auch Musik und Typologien lassen keinen Zweifel aufkommen, gegen wen dieser Film gerichtet war. In nur etwas einem Jahr hatte der Regisseur den ersten längeren japanischen Trickfilm geschaffen: 37 Minuten lang, mit ungefähr 100.000 Bildern. Das Werk wurde begeistert aufgenommen und auch Kronprinz Akihito vorgeführt.

Die Arbeitsbedingungen waren allerdings – trotz Unterstützung durch die Marine – sehr schwierig gewesen, da die zur Herstellung von Zeichenfolien und Filmmaterial erforderliche Zellulose auch Grundstoff zur Sprengstoffproduktion war, der ausschließlich für militärische Zwecke zur Verfügung stand und streng bewirtschaftet wurde. Aufgrund der Materialknappheit mussten die Zeichnungen nach der Aufnahme abgewaschen und Folien mehrfach verwendet werden, was dazu führte, dass diese sich wellten und zunehmend ihre Transparenz verloren. Dadurch entstanden zum Teil verwaschene Bilder mit weißlichen Rändern.

Seo wechselte im März 1943 zur Filmproduktions- und Kinofirma Shôchiku. Der durchschlagende Erfolg seines Films *Momotarô no Umiwashi* bewog die Marine, einen weiteren, doppelt so

DR. GÜNTHER OESTMANN ist Privatdozent für Wissenschaftsgeschichte und war von 2006 bis 2008 Konservator der Abteilung Schifffahrt des Deutschen Museums.

langen Zeichentrickfilm in Auftrag zu geben, der die Luftlandeoperationen im Zuge der Invasion von Niederländisch-Indien zum Thema haben sollte. Bei dem ersten großangelegten Fallschirmspringereinsatz Japans sprangen am 11. und 12. Januar 1942 Fallschirmjäger der 1. Yokosuka-Marineluftlandetruppe unter Toyoaki Horiuchi in der Nähe von Menado auf der Insel Celebes ab, und wenig später (am 20./21. Februar) landete die von Koichi Fukumi befehligte 3. Yokosuka-Marineluftlandetruppe im Westteil der Insel Timor. Obwohl die Verluste bei diesen Operationen groß waren, wurden sie von der Kriegspropaganda als große militärische Erfolge gefeiert. Die Fallschirmjäger genossen legendären Ruhm, und das von Toroku Takagi (1904–2006) komponierte Kriegslied *Gotteskrieger des Himmels (Sora no Shinpei)* war in jener Zeit in Japan überall zu hören. 1942 zeigte ein von Yoshimi Watanabe († 1944) gedrehter Dokumentarfilm mit demselben Titel das harte Training von Fallschirmspringern mit aufregenden Flugsequenzen und einem spektakulären Übungssprung. Dieser Film diente Seo sehr wahrscheinlich als Anregung bei seinem zweiten Auftragswerk.



Auf die genaue Wiedergabe technischer Details legte Seo in seinem Film großen Wert. (Szenenbild aus *Momotarô Umi no Shinpei*, © Shôchiku Co., Ltd., Tokio)

Momotarô umi no shinpei (Momotarô: Die Gotteskrieger der See) lautete der Titel des Films, für den die Marine ein beispiellos hohes Budget von 270.000 Yen bewilligt hatte. Zwei Jahre lang wurde mit 50 Personen an dem Mammutprojekt gearbeitet. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Films im März 1945 hatte sich die Mitarbeiterzahl allerdings auf die Hälfte reduziert, da die Männer zur Armee und die Frauen in die Munitionsproduktion abkommandiert worden waren. Unmittelbar darauf musste die Filmfirma Shôchiku wegen Rohstoffmangels schließen, und das Studio brannte bei einem Luftangriff im Mai 1945 vollständig aus. Die Kopien des Films wurden auf Befehl des Direktors zusammen mit anderen Kriegsfilmen vernichtet. Kaum jemand sah den Film nach der Uraufführung am 12. April 1945, denn die Städte Japans lagen unter dem Dauerbombardement der Amerikaner, und die meisten Kinder waren aufs Land evakuiert. Erst 1983 entdeckte man eine Negativkopie, die im folgenden Jahr von Shôchiku als Videokassette auf den Markt gebracht wurde.

Der Film beginnt mit einem majestätischen Anblick des Fujiyama im Morgenlicht. Die Hintergrundlandschaften wurden von dem Kinderbuchillustrator Gisuke Kurosaki und Takeshige Tanaka, einem Mitglied der Künstlervereinigung »Kokugakai«, geschaffen. Die Charaktere sind rassistisch überzeichnet dargestellt: Aufgeweckte, intelligente Tiere verkörpern Japaner, während die Insulaner, darunter ein grotesker Nasenaffe, ein Gibbon und ein schwarzer Affe mit wulstigen Lippen, zwar freundlich, aber doch etwas beschränkt erscheinen. Die »Kulturmission« folgt denn auch auf dem Fuße: Ein uniformierter Hund versucht, den »unzivilisierten« Tieren Japanisch beizubringen. Das Ganze geht jedoch in Grunzen, Wiehern und Schnattern unter, bis der Bär seine Mundharmonika hervorholt und der Affe das Kindergartenlied »A-I-U-E-O« anstimmt. Mit jeder Strophe kommt ein neues Instrument hinzu, bis schließlich die ganze Insel von dem Lied widerhallt. Es folgt eine musikalisch unterlegte Darstellung des Lagerlebens in aller Breite: Waschtag, Essenkochen, Empfang von Post aus der Heimat, sowie athletisch-militärische Übungen.

Plötzlich schlägt die Stimmung des Films ins Dramatische um: Ein Aufklärungsflugzeug bringt Luftaufnahmen einer britischen Basis mit. Nun wird ein Angriff geplant und die Ausrüstung vorbereitet. In einer historischen Rückblende werden verschlagene Europäer gezeigt, die sich zunächst bei einem ostindischen Herrscher einschmeicheln, um anschließend dessen Land mit Waffengewalt zu unterwerfen.

Das ist die zusammengefasste Botschaft des Films: Der Feldzug Japans gegen Briten, Amerikaner und Niederländer ist auch der Kampf der Völker Ostindiens und findet in ihrem Interesse statt. Nach dem Anflug durch einen Taifun und dem Absprung der Fallschirmjäger – die Szenen

Literatur

Ga-Netchû: *Das Manga Anime Syndrom*, Frankfurt/M. 2008 (Begleitband zur Ausstellung »Mangamania - Comic-Kultur in Japan 1800 bis 2008« des Deutsches Filmmuseums in Frankfurt/M.)

Abbildungen: Shôchiku Co., Ltd., Tokio

Anzeige für den Film *Momotarô no Umiwashi*, 1943. Der Text lautet: »Vernichtet amerikanische Zeichentrickfilme! Die amerikanischen Yakuza [Mafiagangster] Popeye und Roosevelt sind für die Momotarô-Truppe kinderleicht zu vernichten!«

Danksagung

Frau Monika Haas (Deutsches Filmmuseum, Frankfurt/M.) und Herrn Yoshio Yasui (Planet Bibliothèque de Cinéma, Ôsaka) danke ich für die Unterstützung bei meinen Recherchen. Ohne die sehr bereitwillige Unterstützung von Frau Tsukasa Oguri (Berlin), die mehrere japanische Quellentexte übersetzte, wäre mir die Abfassung dieses Aufsatzes unmöglich gewesen. Arigatô gosaimas.

gehören zu den beeindruckendsten Abschnitten des Films – wird nach kurzem, heftigem Kampf die Festung erobert und Momotarô zwingt die britischen Offiziere zur bedingungslosen Kapitulation.

Momotarô umi no shinpei endet mit dem Eintreffen der Siegesmeldung in der Heimat. Ein kleiner (japanischer) Affe springt auf eine Karte Amerikas und stampft siegesgewiss mit dem Fuß auf. Es braucht kaum gesagt zu werden, wie weit derartige Ambitionen im Frühjahr 1945 von der Realität entfernt waren, als Japan unter den Bombenabgriffen der Amerikaner in Schutt und Asche versank und unmittelbar vor der Kapitulation stand.

Was die Kinder und Jugendlichen, für die Seos Film gedacht war, in jenen Tagen wirklich erwarten mochte, hat Isao Takahata (*1935) in seinem Anime-Film *Das Grab der Leuchtkäfer* (1988) auf erschütternde Weise geschildert. Der Film zeigt, wie zwei Kriegswaisen erfolglos versuchen, sich durchzuschlagen und kurz nach der Kapitulation verhungern. Die Geschichte basiert auf einer 1967 erschienenen, teilweise autobiografischen Erzählung von Akiyuki Nosaka (*1930).

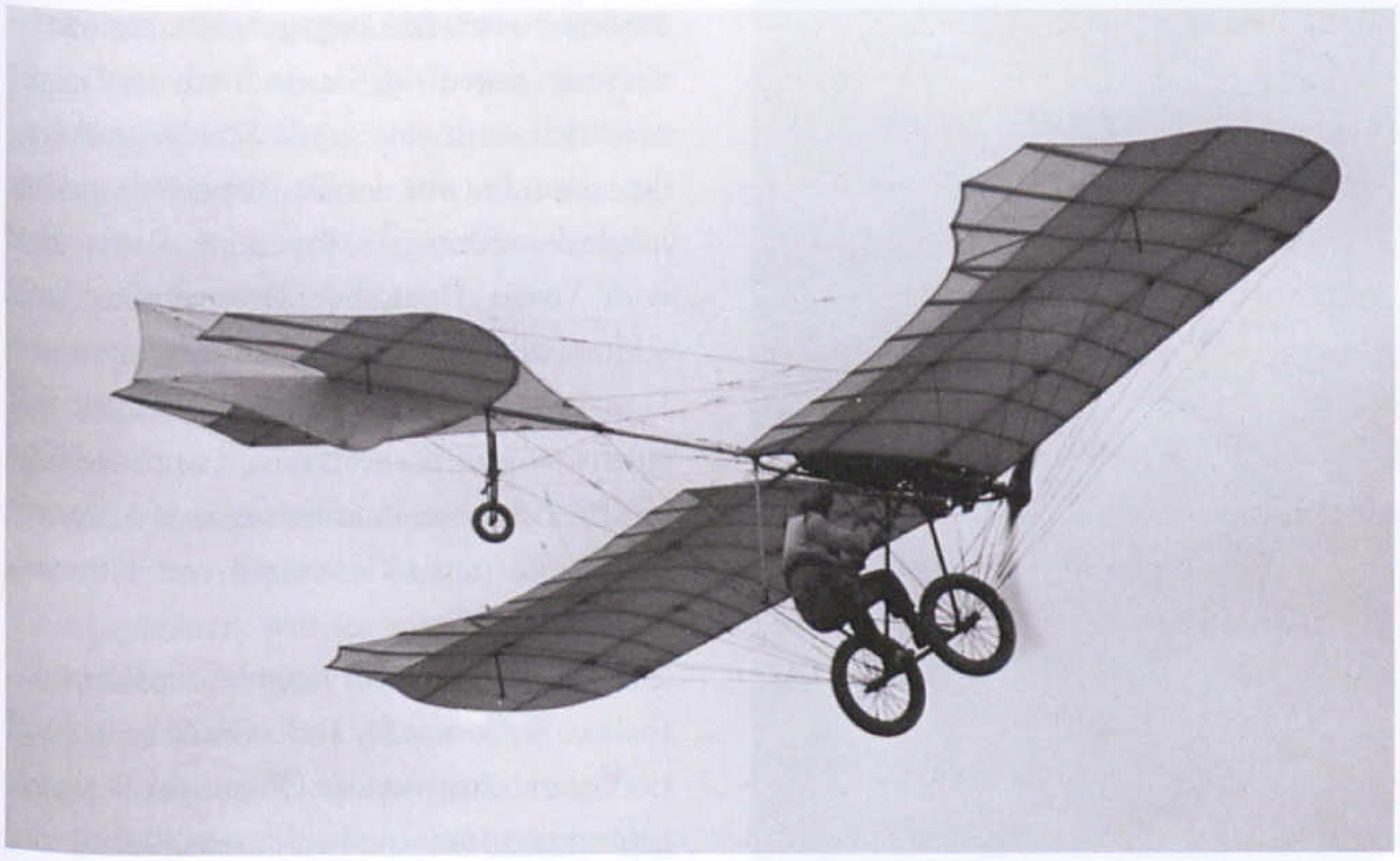
SYMBIOSE ZWISCHEN MUSIK UND FILM. Vieles in Seos Propagandafilmen erscheint heutzutage grotesk und unerträglich. Dennoch steht die künstlerische Qualität seiner Filme außer Frage. Seo hat das Genre des japanischen Anime-Films weiterentwickelt. Dank erheblicher finanzieller und personeller Mittel konnte er es sich leisten, mit modernster Technik zu experimentieren. Als erster japanischer Filmregisseur setzte Seo die 1933 von Ub Iwerks (1901–1971) entwickelte und von Walt Disney (1901–1966) verwendete Multiplankamera ein: Mehrere Glasplatten mit den Bildhintergründen wurden in die Tiefe gestaffelt übereinander montiert, unten durch eine Milchglasscheibe beleuchtet und von der vertikal darüber montierten Kamera aufgenommen. Durch die unterschiedliche zeitliche Verschiebung der Platten für Vorder-, Mittel- und Hintergrund ließ sich der Eindruck von Räumlichkeit und Tiefe erzielen. Tadahito Mochinaga (1919–1999) hatte bereits 1941 für Seos Film »Ameisenjunge« die erste japanische Multiplankamera mit vier Ebenen konstruiert und war bei *Momotarô no Umiwashi* für die Technik und Komposition des Films zuständig.

Mit der Multiplankamera gelang eine besonders realistische und effektvolle Darstellung von Landschaften und Flugszenen in Wolkenbänken. Auf die genaue Wiedergabe technischer Details legte Seo offensichtlich großen Wert, und so ist der zur Landeoperation verwendete Flugzeugtyp (Mitsubishi G3M Chukou Typ 96) eindeutig identifizierbar. Auch wurde für eine qualitativ hochwertige musikalische Untermalung des Films *Momotarô umi no shinpei* gesorgt. Man erkannte hier erstmals die Bedeutung einer guten, der Handlung angepassten Filmmusik, die bis heute anspruchsvolle Anime-Filme kennzeichnet. Als Komponist wurde Yuji Koseki (1909–1989) verpflichtet, der seit 1931 für Nippon Columbia Records in Tokio tätig war. Koseki gelangte nach dem Krieg zu internationalem Ruhm – unter anderem schrieb er die Musik für den Monsterfilm *Mosura* (1961) und den Marsch für die Olympischen Spiele in Tokio 1964. So wurden unter den Bedingungen der Kriegspropaganda einige der technischen und personellen Voraussetzungen geschaffen, die Ausgangspunkte für die Entwicklung des japanischen Anime-Films in den 50er und 60er Jahren bildeten.

Mitsuyo Seo schuf nach dem Krieg jedoch nur noch einen weiteren Anime-Film (*Der Schwanz des Königs*), der 1948/49 entstand, aber nicht veröffentlicht wurde, da die Filmgesellschaft »Toho« den Streifen als linksradikal ablehnte. Unter dem Pseudonym Tarô Seo war er fortan unter anderem als Autor und Illustrator von Kinderbüchern tätig.

Seos Trickfilme aber inspirierten Osamu Tezuka, der *Momotarô umi no shinpei* als 17-Jähriger noch kurz vor Kriegsende gesehen hatte. Die Nebenstränge der Handlung mit ihren Landschaftsdarstellungen, die Schattenrisse von Masaoka und das perfekte Zusammengehen der Musik mit der Handlung rührten ihn zu Tränen. Der Film beeindruckte Tezuka so sehr, dass er beschloss, Manga-Zeichner zu werden und sich dem Anime-Film zu widmen. ■

Abbildung: Shôchiku Co., Ltd., Tokio



Der Flugpionier Hans Grade führt sein Ultraleichtflugzeug vor.

Fliegen ist keine Kunst

Vor 100 Jahren läutete Hans Grade die Ära des Motorflugs ein

Das Jahr 1909 bot einige Höhepunkte in der noch jungen Geschichte der Aviatik. Die Gebrüder Wright verbesserten systematisch die Leistungsfähigkeit ihrer Flugmaschine und begeisterten das europäische Publikum. Der Franzose Bleriot überflog den Ärmelkanal und auch in Deutschland gab es die ersten luftfahrerischen Erfolge. Von Beatrix Dargel

Zu den deutschen Flugpionieren zählt der Ingenieur Hans Grade. Mit seinem Dreidecker gelang ihm am 28. Oktober 1908 ein erster Luftsprung. Später erzählte er, ihm sei bei seinen Rollversuchen eine Frau in die Bahn gelaufen. Um ihr auszuweichen, musste er sein Gefährt in die Luft bewegen. Der erste richtige Flug auf dem Cracauer Anger bei Magdeburg endete jedenfalls mit einer Bruchlandung.

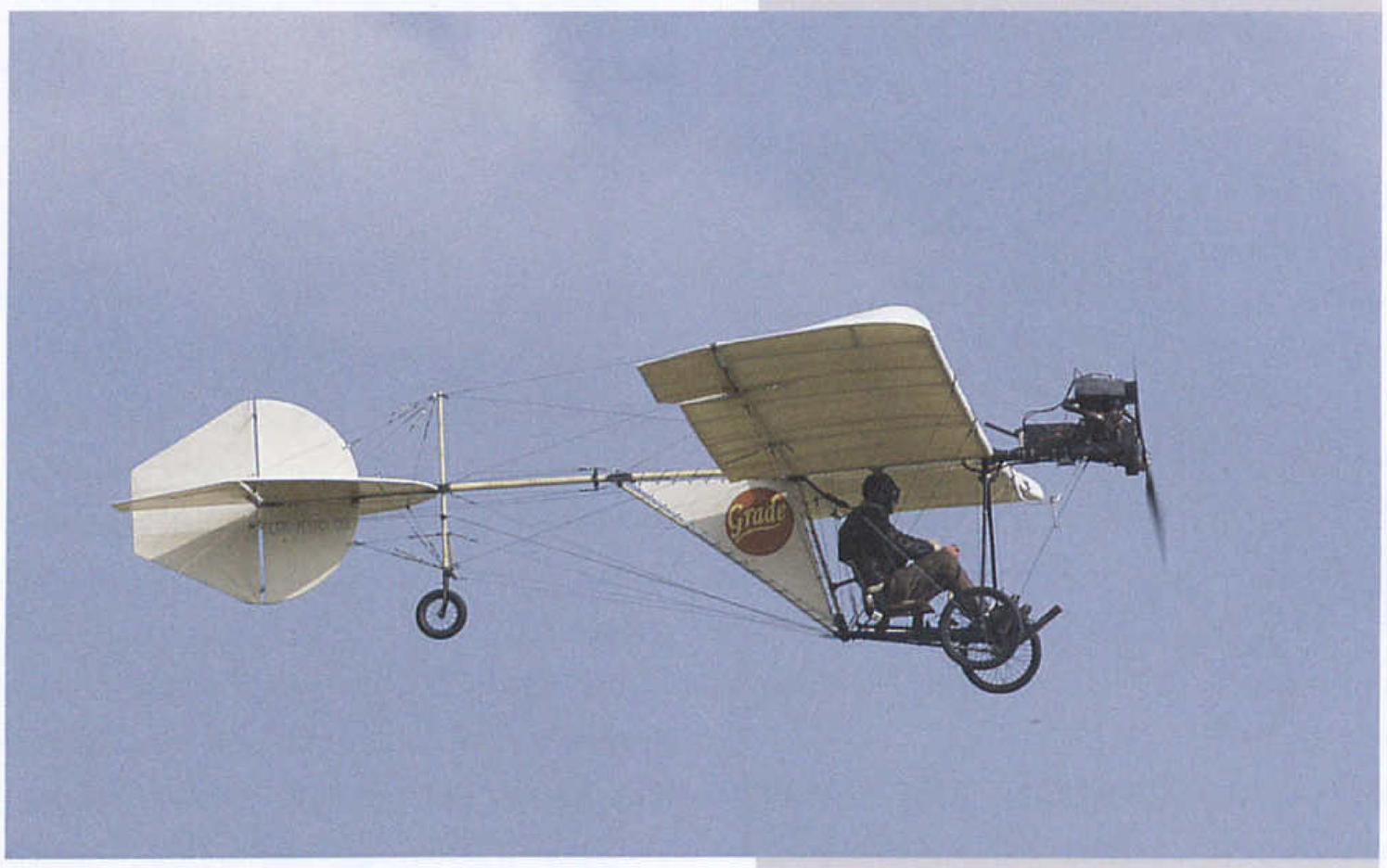
Hans Grade erkannte als Ursache für diesen Bruch fehlende Flugerfahrung aber auch Mängel am Flugzeug. Der Dreidecker wurde repariert und in der Folgezeit weitere Male geflogen. Obgleich Grade dabei nennenswerte Flugstrecken zurücklegte, ist der Grade-Dreidecker ein Beispiel dafür, dass die komplizierten Zusammenhänge zwischen Steuerbarkeit und Flugstabilität noch wenig erforscht waren. Wie alle Konstrukteure und Piloten der damaligen Zeit war Hans Grade ein fliegerischer Autodidakt.

Grades nächste Flugmaschine, die »Libelle«, war ein radikaler Neuentwurf, orientiert auf leichteste Bauweise und einfache Herstellung. Er folgte dem grundlegenden Konzept der »Demoiselle« des brasilianischen Flugpioniers Alberto Santos Dumont. Dabei zeigte sich Grades »Libelle« in aerodynamischer Hinsicht deutlich leistungsfähiger und wies bei fast gleicher Leermasse die dreifache Flügelfläche auf.

Der Grade-Eindecker ist ein Musterbeispiel für eine Leichtbauweise bei der als Rumpfgerüst ein zentrales Stahlrohr diente. Von diesem liefen zwei Stahlrohre von den geteilten Tragflächen abwärts zur Achse des Fahrgestells und bildeten ein Dreieck. Die Tragflächen bestanden aus mit Leinen bespanntem Bambus. Der Pilot saß unter den Tragflächen in einem Segeltuch-Hängesitz, ähnlich einem Liegestuhl. Der am Hauptrohr in einem Gelenk hängend gelagerte Steuerknüppel erinnert an einen Schwengel von einer Wasserpumpe. Das Höhenruder steuerte der Pilot wie auch heute üblich durch Ziehen oder Drücken. Durch seitliches Bewegen des Steuerschwengels wurde nicht das Querruder, sondern das Seitenruder betätigt. Um die Rollbewegung um die Längsachse durch die damals verbreitete Tragflächenverwindung zu steuern, musste der Schwengel aus dem Handgelenk um die eigene Achse gedreht werden. Die ersten Grade-Flugzeuge hatten einen selbst hergestellten, jedoch wenig effizienten Schaufelpropeller, der wie ein Ruderpaddel aussah. Der Propeller bestand aus einem Metallrohr mit an den Enden lang gezogenen Blechschaufeln.

Mit zuverlässigen und leichten Zweitaktmotoren legte Grade den Grundstein für seine erfolgreichen Flugzeuge. Im Laufe der Jahre entwickelte er eine ganze Reihe verschiedenster Zweitaktmotoren, die von Gewicht und Leistung her gut zu den leichten Grade-Flugzeugen passten. Die erste »Libelle« flog mit einem 24-PS-Zweitaktmotor. Der Eindecker und die Motoren wurden weiter entwickelt, so dass es den Grade-Eindecker je nach Anwendungsbereich in Varianten mit unterschiedlicher Motorisierung gab.

Abbildung: SZ Photo



Die einfache Konstruktion des Grade-Eindeckers ermöglichte unkomplizierten Transport, schnelles Auf- und Abbauen und ebenso einfache Wartung. Zum damaligen Zeitpunkt flog der Eindecker verhältnismäßig zuverlässig und konnte im Vergleich zu anderen Leichtflugzeugen besonders kostengünstig gebaut werden.

Der Nachbau eines Grade-Eindeckers hoch in der Luft während einer Flugschau in Tschechien.

LANZ-PREIS DER LÜFTE. Der Mannheimer Industrielle Karl Lanz stiftete 1908 einen Preis zur Förderung der deutschen Luftfahrttechnik. Die Flugaufgabe bestand darin, zwei 1.000 Meter voneinander entfernte Markierungspunkte fliegend zu umrunden und schließlich zur Startlinie zurückzukehren. Alle Teile des Fluggeräts mussten in Deutschland produziert sein, Flugzeugerbauer und Pilot sollte ein Deutscher sein. Am Samstag den 30. Oktober 1909 erfüllte Grade auf dem Flugplatz Johannisthal die vorgegebenen Bedingungen in nicht einmal drei Minuten. Am folgenden Tag umflog er in knapp sieben Minuten die aufgestellten Wendepunkte sogar mehrmals und erreichte dabei eine Flughöhe von bis zu 30 Metern.

In der Zeitschrift *Flugsport* vom 2. November 1909 schrieb der Ingenieur Oskar Ursinus: »Schon nach kurzem Ablauf überflog er (Hans Grade) die 100-Meter-Startlinie in etwa drei Meter Höhe, erhob sich bis zu zehn Meter und steuerte auf den ersten Wendepfahl los, den er in schönem Bogen umkreiste. Die Windgeschwindigkeit betrug acht Meter. Nachdem auch der zweite Wendepfahl glatt umflogen war, im entgegengesetzten Drehsinn zum ersten, flog Grade durch das Ziel. Er beschrieb noch eine große Schleife und landete dann fast vor der Tür seines Schuppens. Jubelnd umdrängten ihn seine Kameraden vom Verein Deutscher Flugtechniker und schmückten den glücklichen Gewinner des Lanz-Preises unter stürmischem Beifall mit einem riesigen Lorbeerkranz. Die reine Flugzeit für den Lanz-Preis betrug zwei Minuten, 43 Sekunden, die Gesamtzeit vier Minuten, vier Sekunden.«

Dieser Tag auf dem Flugplatz in Johannisthal bei Berlin war für Hans Grade bedeutend und markierte, von der Öffentlichkeit wahrgenommen und anerkannt, den Anfang des Motorfluges in Deutschland. Das Preisgeld in Höhe von 40.000 Mark deckte einen Teil der Unkosten der Vorbereitungen und ermöglichte im Frühjahr 1910, die erste Flugzeugfabrik, die »Grade-Fliegerwerke« in Bork (heute Borkheide) zu gründen. Bis 1914 wurden über 80 Grade-Eindecker in dreizehn unterschiedlichen Ausführungen gebaut und verkauft.

Hans Grade – stets mit Zigarre im Mundwinkel – bereitet sich auf einen Flug vor.

VON MAGDEBURG NACH BORK. In der angeschlossenen Fliegerschule und auf einem eigenem Flugplatz begann die Ausbildung von Flugschülern. Der Käufer erhielt für 12.000 Mark ein Grade-Flugzeug und den Unterricht inklusive. Von 1910 bis 1914 erwarben an der Grade-Fliegerschule insgesamt 99 Flugschüler die »Flugzeugführererlaubnis« des »Deutschen Luftfahrerverbandes« (DLV). Dafür, dass Bork etwas abseits der großen Flugzentren wie Johannisthal lag, war die Anzahl der ausgebildeten Piloten aus Grades Fliegerschule beachtlich. Insgesamt gab es vor dem 1. Weltkrieg in Deutschland 817 ausgebildete Flugzeugführer.

Hans Grade flog seine Konstruktionen zu verschiedenen Flugtagen u.a. in Hamburg und »Aviation-Meetings« in Nizza und Heliopolis bei Kairo. Der Motorflug erfuhr so große Beachtung und die Preisgelder kamen der eigenen Flugzeugentwicklung und Flugschule zu Gute. Mit Ausbruch des Ersten Weltkriegs gerieten die vom Wetter abhängigen Leichtflugzeuge ins Hintertreffen, da keine Möglichkeit für hohe Zuladung bestand und sie somit für die militärische Nutzung ungeeignet waren.

VORBILD FÜR ULTRALEICHTFLUGZEUGE. Pläne für ein Flugmodell dienten als Baugrundlage, das Modell flog ordentlich und der erfahrene Flugzeugbauer Petr Svoboda aus Brünn in Tschechien baute das Mann tragende Modell im Maßstab 1:1.

Das Rumpfgerüst und die Tragflächenholme am Nachbau bestehen aus Duraluminium-Rohren, je nach Belastung mit einer Wandstärke zwischen 1,2 und 1,5 Millimetern. Die verschiedenen Bleche, wie an den Knotenpunkten, wurden mit Flugzeugnieten verbunden. Über dem Tank treffen sich mastartig zwei Rohre. Von diesem und anderen Punkten aus wurde die Konstruktion mit 2,5 bis 3 Millimeter starken Stahlseilen abgespannt, dabei Spannschlösser zum Feinjustieren verwendet. Durch die Verspannung mit den Stahlseilen erhält der Grade-Eindecker seine Stabilität. Flächen und tulpenförmiges Leitwerk sind mit sandfarbenem Adriola-Kunststoffgewebe bespannt. Auf die Original-Flächenverwindung und auf die Flugzeugsteuerung mit »Pumpenschwengel-Technik« verzichtete man.

Umsetzung und Handhabung wie zu Grades Zeiten wären wohl jetzt sehr gewöhnungsbedürftig und fehleranfällig. Deshalb sah Petr Svoboda eine heute übliche und besser handhabbare Querrudersteuerung vor. Der Pilot steuert ganz normal Höhe, Quer- und Seitenruder. Für den stehenden Steuerknüppel und die Pedalerie wurde eine eigenständige Bodengruppe nötig, an welcher der stabile Kunststoff-Pilotensitz befestigt ist.

Von einem Cockpit im heutigen Sinn kann beim Grade-Eindecker keine Rede sein. Zu den wenigen Instrumenten gehören: Fahrtmesser (Geschwindigkeitsmesser), ein Glasröhrchen mit Stricheinteilung, Messgerät für Zylinderkopf-Temperatur und die Libelle (Schiebekugel im Glasröhrchen). Als Antrieb dient wie beim Original von 1909 ein leichter Zweitakter, ein 600 Kubikmeter Trabant-Motor, wobei der Messingtank gleich hinter dem Motor zwischen den Tragflächen liegt.

»LIBELLE« ODER »ÖLSARDINENBÜCHSE«? Der Tankinhalt reicht für zwei Flugstunden und doch entscheiden sich die Piloten unter der maximalen Flugzeit zu bleiben. Das hat einen besonderen Grund. Wie der Originalantrieb aus Grades Motorenfertigung verliert der hoch und frei liegende Motor betriebsbedingt winzige Öltröpfchen und die landen geradewegs im Gesicht des Piloten. Die voraussichtliche Reinigungszeit nach dem Flug entscheidet damit heute ebenso über die Länge der Flugzeit. Alte Fotos zeigen die Grade-Piloten häufig mit ölverschmiertem Gesicht. Grades »Libelle« wurde deshalb durchaus treffend auch als »Ölsardinenbüchse« bezeichnet.

Beim Nachbau ersetzt ein gewöhnlicher Pilotensitz die Hängekonstruktion aus Segeltuch.

Spannseile sorgen für die erforderliche Festigkeit der filigranen Ultraleicht-»Libelle«.

Abseits des naturgetreuen Nachbaus findet man bei den modernen Ultraleichtflugzeugen viele Parallelen zur »Libelle«. Heutige Leichtbau-Konstrukteure haben von Grade viel gelernt: Der Motor ist das »Herz« jedes dieser Fluggeräte. Auch das Konzept des zentralen Metallrohres als Leitwerksträger findet sich bei zahlreichen modernen Ultraleichtflugzeugen wieder.

Seit dem legendären Flug über dem Flugplatz Johannisthal sind 100 Jahre vergangen und doch ist dieses Kapitel der Luftfahrtgeschichte höchst lebendig. Geblieben ist bei den heutigen Ultraleichtflugzeugen die Leichtigkeit von Grades »Libelle« und der Satz von Hans Grade ist so aktuell wie aus der Anfangszeit der Luftfahrt: »Das Fliegen ist keine Kunst – es gehört nur der Wille dazu«. ■

DIPL.-ING. (FH) BEATRIX DARGEL
studierte Garten- und Landschaftsarchitektur an der FH Erfurt. Seit 2001 arbeitet sie in München als Fach- und Fotojournalistin für Gartenthemen, Architektur, Technik, Modellbau, Luftfahrt und Luftbilder.

FLUGZEUG UND MOTOR IM MUSEUM

Seit dem Jahr 1917 ist das Deutsche Museum im Besitz eines Grade-Eindeckers, ausgestellt auf der Museumsinsel, in der alten Luftfahrthalle im 1. Obergeschoss. Bei den Flugtriebwerken ist der originale Motor zu sehen.

Abbildungen: Beatrix Dargel; SZ Photo

Aus dem Harz von Kiefern werden Kolophonium und Terpentinöl gewonnen.

Harzige Düfte

Vom Terpentin bis zum Duftöl aus Kiefernnadeln

Vor allem Kiefern wachsen auf den sandigen Böden im französischen Département Landes. Aus ihren Hölzern, Zapfen und Nadeln gewinnt man wertvolle Öle. **Von Lucien F. Trueb**

Abbildungen: istockphoto.com/Dmitry Maslov; Lucien F. Trueb

Verletzt man die Stämme der harzreichen Kiefern *Pinus sylvestris* in Mitteleuropa und Russland, *Pinus pinaster* in Frankreich und *Pinus palustris* in Nordamerika durch Anritzen, so tritt Terpentin aus, ein zähflüssiges, weißlich-gelbes Harz, das sich durch Wasserdampfdestillation in zwei Fraktionen auftrennen lässt. Die festen Harzbestandteile machen 70 bis 85 Prozent aus, man bezeichnet sie als Kolophonium. Der flüchtige Rest ist Terpentinöl. Seine Hauptbestandteile sind die Terpene bzw. Terpenderivate alpha-Pinen (60 bis 65 Prozent), beta-Pinen (30 bis 35 Prozent), sowie Camphen, Dipenten und p-Cymol.

TERPENTINÖL UND SEIN ERSATZPRODUKT. Terpentinöl wird vor allem als Lösungsmittel für Farben, Lacke sowie für Holz- und Lederpflegemittel verwendet. Seine Einsatzgebiete sind stark zurückgegangen, denn es wurde bei vielen Anwendungen durch billigere petrochemische Lösungsmittel verdrängt. Der »Terpentinölersatz« ist kein pflanzliches, sondern ein petrochemisches Produkt. Es weist aber eine ähnliche Flüchtigkeit und Lösungsfähigkeit auf, wie Terpentinöl und kann es bei den meisten Anwendungen ersetzen. Terpentinölersatz besteht aus hochsiedendem Benzin mit einem hohen Anteil an Benzol, Toluol und ungesättigten Kohlenwasserstoffen. Nachteilig sind die hohe Toxizität und die krebserregenden Eigenschaften von Benzol und Toluol: mit Terpentinölersatz darf nur in gut ventilierten Räumlichkeiten gearbeitet werden.

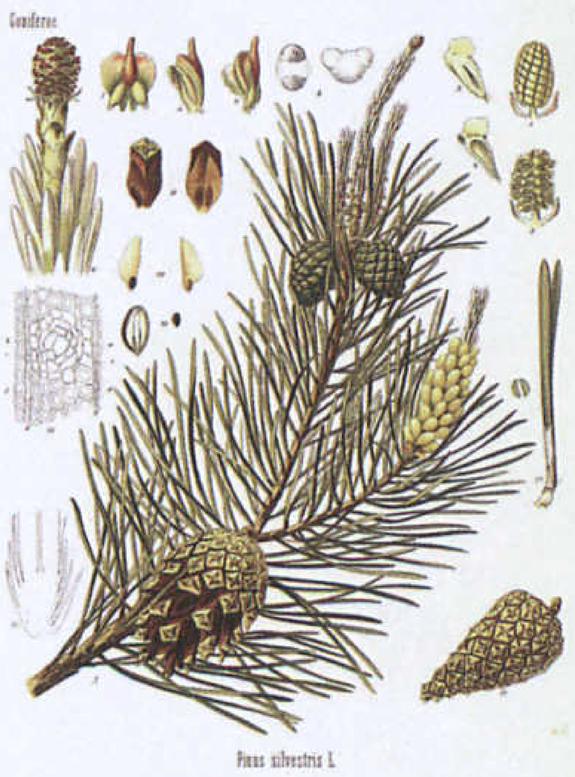
Terpentinöl wird auch aus geschlagenem Holz gewonnen und fällt neben Tallöl als Nebenprodukt der Zellstoffgewinnung nach dem »Kraft-Verfahren« an. Aus diesem Sulfatterpentinöl müssen die übelriechenden Thiole (d. h. Alkohole mit einer –SH-Gruppe anstelle der Hydroxylgruppe –OH) durch Oxidation und fraktionierte Destillation entfernt werden. Holzterpentinöl wird in den USA und in Kanada aus Wurzelholz durch Wasserdampfdestillation gewonnen. Eine weitere Variante wird als Kienöl bezeichnet; man erhält es durch trockene Destillation des aus Kiefernwurzeln extrahierten Harzes.

VOM SUMPF ZUM WALD. Die zur Gascogne gehörende Region zwischen der Garonne, dem am Fuß der Pyrenäen fließenden Adour und der Atlantikküste war einst das größte Sumpfgebiet Europas und das Armenhaus Frankeichs. Auf den wenigen »Festlandinseln« lebten sich selbst versorgende Bauern und Schafhirten. Das Gehen auf Stelzen gehörte zu den überlebenswichtigen Fähigkeiten. Doch vom Ende des 18. Jahrhunderts an, und vor allem unter Napoleon III. (1808–1873), wurde ein gewaltiges, mehrere Jahrzehnte dauerndes Trockenlegungs- und Aufforstungsprojekt durchgeführt. Dabei wandelte sich das nahezu 1,5 Millionen Hektar umfassende Sumpfgebiet in einen riesigen Wald, wo die Strandkiefer Pinus pinaster mit großem Abstand vorherrscht. Sie wird 20 bis 30 Meter hoch und hat eine rotbraune, rissige Borke. Weitere Kennzeichen sind 10 bis 20 Zentimeter lange, paarweise wachsende Nadeln und hellbraun glänzende, 10 bis 20 Zentimeter lange Zapfen. Nur vereinzelt findet man heute in den Landes Parzellen mit Korkeichen, Pappeln oder anderen Laubbäumen.

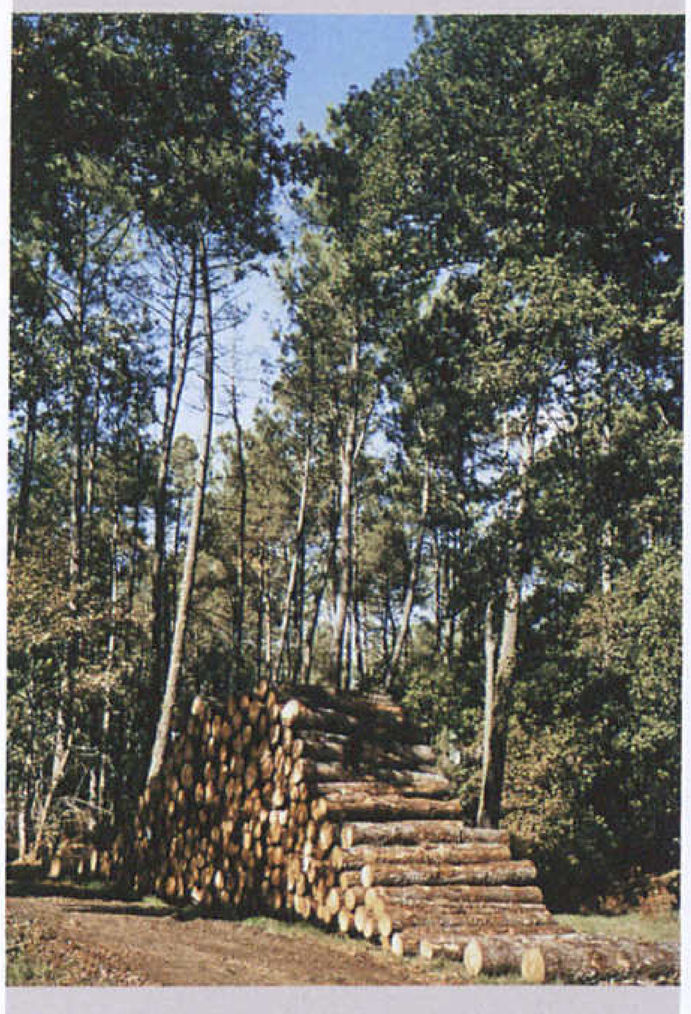
Man lichtet die Plantagen nach 20 bis 25 Jahren und erntet die Bäume wenn sie knapp 45 Jahre alt sind. Dann haben sie in Bodenhöhe einen Stammdurchmesser von ca. 50 Zentimetern erreicht. Mit der Aufforstung sowie dem Bau von Eisenbahnen und Straßen wurden in der Region ganz neue Industrien geschaffen. Am wichtigsten ist die Gewinnung von Bau- und Papierholz: Pro Jahr rechnet man mit einer Ernte von 4,5 Millionen Kubikmeter.

DER BERUF DES BAUMRITZERS. Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die französischen Landes auch zu einem der weltweit führenden Produzenten von Terpentinöl und Kolophonium, die man aus dem Harz der Kiefern gewann. Dabei entstanden ganz eigene Berufe, wie der »Baumritzer« oder der »Harzsammler«. Nach dem Anritzen der Stämme wurde das halbflüssige Harz in Bechern eingefangen, die am Stamm befestigt waren. Das Verfahren ähnelt der Gewinnung von Kautschuk.

Jedes Dorf besaß damals eine Destillationsanlage. Darin wurde aus dem Kiefernharz »Térébentine de Bordeaux« und »Kolophonium« produziert. Kolophonium besteht aus Harzsäuren,



Zu den Koniferen (d.h. Zapfenträgern) gehören Fichten, Kiefern, Tannen, Bergkiefern, Zedern und Lärchen. Aus ihren Nadeln, Zweigen, Zapfen, Borken und Wurzeln gewinnt man ätherische Öle, deren wichtigste Geruchsträger die Terpene Bornylacetat, Pinen und Limonen sind.



Eine Strandkiefernplantage in den Landes und ihr wichtigstes Produkt: Holz.

Im Labor der Firma Biolandes werden die Destillate analysiert und neue Verfahren getestet.

insbesondere Abietinsäure. Es dient zur Herstellung von Harzlacken, Papierleimen, Harzseifen, Harzölen und Kitt. Früher war es auch ein wichtiger Bestandteil des Bodenbelags Linoleum, das vom Kunststoff Polyvinylchlorid weitgehend verdrängt wurde.

Aus Kolophonium, Pech, Harzöl und Paraffin wird zum Beispiel das Brauerpech hergestellt, das zum Abdichten von Holzfässern verwendet wurde. Der aus Pferdehaaren bestehende, bandförmige Bezug des Bogens von Streichinstrumenten wird mit Kolophonium bestrichen, um ihm den zum Anstreichen der Saiten erforderlichen »Griff« zu geben. Kolophonium wird auch einigen Kaugummisorten zugemischt.

Seit den 1950er Jahren verdrängten Kunststoffe und petrochemisch gewonnene Lösungsmittel die Kiefernharzprodukte. Den Rest gab dieser Industrie das seit den 1980er Jahren aus China importierte, dort mit billigen Arbeitskräften produzierte Terpentinöl, mit dem das französische Produkt nicht mehr konkurrenzfähig war.

FRANZÖSISCHES KIEFERNNADELÖL. Die akuten sozialen Folgen des Zusammenbruchs des Marktes für Bordeaux-Terpentin konnten teilweise durch die Gewinnung von Kiefernnadelöl aufgefangen werden. Diese relativ neue Industrie ist dem 1951 in den Landes geborenen Unternehmer Dominique Coutière zu verdanken. In den 1970er Jahren unternahm Coutière eine Studienreise nach Nordamerika und lernte dort die Gewinnung von Kanadabalsam durch Wasserdampfdestillation von Balsamtannennadeln kennen.

Kanadabalsam ist kein Balsam im strengen Sinn der Wortes, sondern ein angenehm riechendes, öliges Harz. Es fließt aus Schnitten in der Rinde verschiedener Tannen, die im Nordwesten der USA und in Kanada vorkommen, insbesondere *Abies canadensis* und *Abies balsamea.* Es besteht aus einer Dispersion von Harzteilchen (Diterpene, Harzsäuren) in Estern der Benzoësäure und Zimtsäure. Diese ölartigen Stoffe können abdestilliert werden. Das zurückbleibende Harz ist in Xylol löslich und trocknet zu einer klaren Masse, die fast denselben Brechungsindex aufweist, wie Glas. In dieser Form wird Kanadabalsam zum Einbetten von Mikroskopie-Präparaten und als Kitt zum Verkleben optischer Linsen verwendet.

EXPERIMENTE MIT DEN KIEFERNNADELN. Die Gewinnung von Kanadabalsam brachte Coutière auf die Idee, in der Heimat auf industrieller Basis ein ähnliches Produkt aus Kiefernnadeln herzustellen. Coutière begann zu experimentieren und fand, dass sich aus den Nadeln und dem Wipfelholz der Strandkiefer in seinen heimischen Landes durch Wasserdampfdestillation ein wohlriechendes Kiefernnadelöl gewinnen ließ. Dazu entwickelte er eine vertikale, kontinuierlich arbeitende, automatisch gesteuerte Retorte (ein spezielles Destilliergefäß).

Die Mitarbeiter von Coutières 1981 gegründetem Unternehmen Biolandes SA begannen den Holzfällern zu folgen, die jeweils größere Parzellen abholzen und mit Jungbäumen neu bepflanzen. Die Wipfel, d. h. der oberste, vier bis fünf Meter lange Teil der Bäume, aus dem kein Nutzholz gewonnen werden kann, wird gehäckselt und auf dem Straßenweg nach Le Sen in der Nähe der Ortschaft Roquefort gebracht, wo mitten im Wald der weitläufige, 400 Hektar umfassende Biolandes-Industriekomplex entstand.

Dort wird ständig Kiefern-Häckselgut von oben in die vertikalen Retorten eingebracht, in deren konisches Unterteil Dampf injiziert wird. Das extrahierte Material wird mit einer Archimedesschraube ausgebracht, auf großen Halden zwei Jahre lang kompostiert und dann als Gartenerde verkauft. Die Dampfkessel werden mit dem Sägemehl aus den Sägereien der Umgebung beheizt. Biolandes ist somit CO_2-neutral und emittiert nur Kohlendioxid, das die Kiefern zuvor aus der Luft aufgenommen hatten.

Das Kondensat der Retorten besteht aus Wasser und dem darauf schwimmenden Kiefernnadelöl. Letzteres wird abdekantiert und in 200-Liter-Stahlfässern gelagert. Die gesamte Produktion von drei bis vier Monaten wird gemischt und erneut abgefüllt, um ein chargenweise homogenes Produkt zu erhalten. Pro Kubikmeter Astholz und Nadeln gewinnt man nur etwa 500 Gramm des blassgelben Kiefernnadelöls.

Abbildungen: Lucien F. Trueb; Biolandes

Dieses Öl besteht grösstenteils aus Terpenen und ihren Derivaten, nämlich den nach Terpentin riechenden Pinenen, d.h. alpha-Pinen (40 Prozent) und beta-Pinen (25 Prozent); das nach Nelken riechende Sesquiterpen beta-Caryophyllen ist mit 10 Prozent vertreten. Dazu kommen kleine Anteile (im Prozentbereich oder weniger) von Camphen, Myrcen, para-Cymen, Limonen, alpha- und beta-Phellandren, Terpinolen, gamma-Terpinen, Terpineol, Borneol und Cineol.

Dieses komplexe Gemisch von campher-, zitronen-, eukalyptus- bzw. fliederartig riechenden Stoffen empfinden wir als angenehm erfrischenden Kiefernduft. Kiefernöl kostet 70 bis 80 € pro Kilogramm. Es wird in der Parfümerie für Männerparfüms und Kosmetika, neuerdings auch in der Aromatherapie verwendet. Die Hauptanwendungsgebiete sind Wasch- und Putzmittel, Schuhcreme, Bodenwichse, Kerzen sowie Körperpflegemittel wie Seife und Badeöl. Sogar in der Heilkunde hat Kiefernnadelöl mittlerweile Einzug gehalten. Es wirkt schleimlösend und tötet als mildes Antiseptikum auch Bakterien und Viren ab. ■

In Dampfdestillationsanlagen wird das Öl aus Kiefernnadeln gewonnen.

Bild links: Nach der Destillation werden die Reste der Kiefernnaden in dieser Anlage kompostiert und nach zwei Jahren als Gartenerde verkauft.

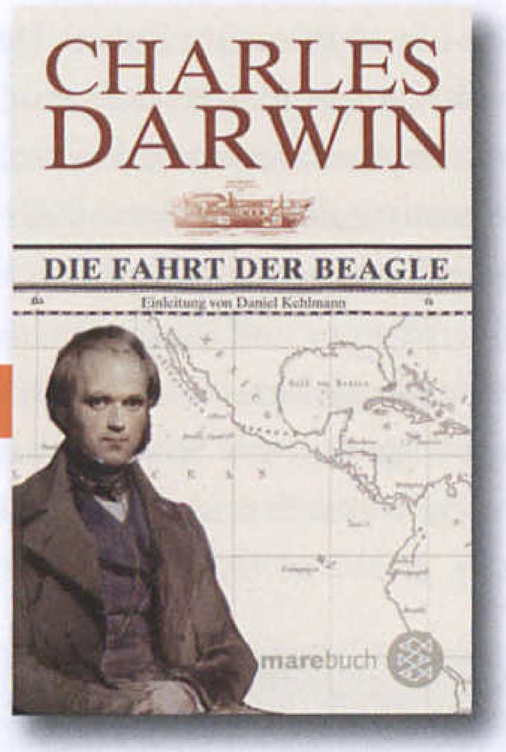
VIELFALT DER KIEFERNÖLE

Pinus silvestris gilt als die wichtigste Kiefernart. Aus ihrem Stamm wird Kiefernharzöl gewonnen, das aus Terpentinöl und Kolophonium besteht. Aus den Nadeln und Trieben destilliert man das Kiefernnadelöl, das traditionellerweise (aber botanisch falsch) als Fichtennadelöl bezeichnet wird. Fichtennadelöl ist eine seit alters her verwendete, unpräzise Sammelbezeichnung für alle aus Nadeln, Zweigen und frischen Zapfen von Koniferen gewonnenen ätherischen Öle. Bei diesen Koniferen handelt es sich nur selten um Fichten, sondern in der Regel um Kiefern, Tannen, Zedern und Lärchen.
Geruch und Eigenschaften des Öls unterscheiden sich je nach Art der eingesetzten Kiefern. Das aus den Zweigspitzen der Bergkiefern *Pinus montana* und *Pinus mugo* gewonnene Latschenkiefernöl hat einen balsamisch-aromatischen Geruch, der auf Pinen, Phellandren, Sylvestren, Cadinen, Dipenten und Bornylacetat zurückzuführen ist. Aus Kiefernwurzeln (vorwiegend Pinus palustris) in Nordamerika gewinnt man durch Wasserdampfdestillation oder Solventextraktion das »Pine Oil«, ein farbloses bis bräunlich-gelbes ätherisches Öl mit antiseptischen Eigenschaften, das bei 200 bis 230 °C siedet. Man verwendet es als Insekten-Repellens, Lösungsmittel, Schauminhibitor und Flotationshilfsmittel bei der Aufbereitung von Zink-Blei-Erzen.

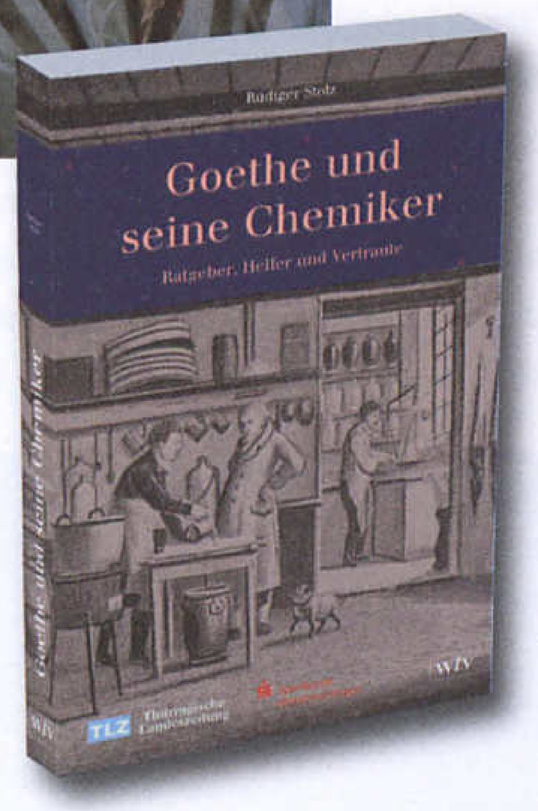
DR. LUCIEN F. TRUEB studierte Chemie an der ETH Zürich. Er arbeitete mehr als zehn Jahre lang als Materialwissenschaftler in den USA, bevor er sich dem Wissenschaftsjournalismus zuwandte.

Buchauslese

Forschung, Wissenschaft und Technik



Leonhard Euler
(1708–1783)



DARWIN, GOETHE UND EULER

CHARLES DARWIN
Die Fahrt der Beagle.
Fischer Taschenbuch, 2009.
687 S. Einige S/W-Abb.
13,40 Euro.

RÜDIGER STOLZ
Goethe und seine Chemiker.
Weimarer Taschenbuchverlag, 2008.
252 S. Zahlreiche S/W-Abb.
19,90 Euro.

GERD BIEGEL U.A. (HRSG.)
Leonhard Euler 1708–1783,
Mathematiker – Mechaniker – Physiker.
Braunschweigisches Landesmuseum,
2008. 527 S. Zahlreiche S/W-Abb.
34,90 Euro.

Das Jahr 2009 ist nicht nur der Astronomie gewidmet. Es ist auch ein Darwin-Jahr: Vor 200 Jahren wurde der wohl berühmteste Biologe aller Zeiten geboren. Nach Weihnachten 1831 begann er seine Weltreise mit dem Schiff »Beagle« von England aus. Von Südamerika bis Australien machte er unzählige Beobachtungen der Natur, der pflanzlichen, tierischen, aber auch der menschlichen. Die wichtigsten davon, auf den Galapagosinseln, regten mehr als 20 Jahre später seine Evolutionstheorie an. Schon 1845 hat er selbst die Tagebücher dieser Reise veröffentlicht. Sie sind nun in neuer, exzellenter Übersetzung zu haben. Und es ist ein Genuss, sie durchzulesen – eine Abenteuerreise, aber mit Scharfsinn beobachtet und leidenschaftlich lebendig geschrieben. Natürlich sucht man die Stelle über die berühmten Galapagosfinken: »...das merkwürdigste ist die vollkommene Abstufung der Schnabelgröße bei den verschiedenen Arten (...) man möchte wirklich glauben, dass von einer ursprünglich geringen Zahl an Vögeln auf diesem Archipel eine Art ausgewählt und für verschiedene Zwecke modifiziert wurde.« (Allerdings soll Darwin im Nachhinein den letzteren Textteil auch »modifiziert« haben.) Spannend zu lesen sind ebenfalls seine weniger berühmt gewordenen Beobachtungen, etwa auf den Falklandinseln oder in Australien. Hier bedauert er, dass es immer weniger Aborigines gibt: Der Stärkere (in diesem Fall der Weiße) rottet wie in der Tierwelt den Schwächeren aus.

Von der Biologie sind es nur ein paar Schritte zu Goethes Chemieinteressen. War die Farbenlehre Goethes offizielle Leidenschaft, so kann man die Chemie seine heimliche Geliebte nennen. Rüdiger Stolz, ein Chemiehistoriker, stellt die Wissenschaftler vor, die den Dichterfürsten maßgeblich beeinflussten. Am wichtigsten waren Johann Friedrich August Göttling und Johann Wolfgang Döbereiner. Göttling war der erste Chemieprofessor in Sachsen-Weimar überhaupt. Seine Professur in Jena hat Goethe als Staatsminister selbst mit aus der Taufe gehoben. Döbereiner, sein Nachfolger, ist wohl der berühmteste der Goethe-Ratgeber. Beide Wissenschaftler hatten sich schon der neuen französischen Chemie verschrieben, die den Sauerstoff als wesentlich bei der Verbrennung erkannte. Döbereiner gilt darüber hinaus zum Beispiel als Entdecker der – heute eminent wichtigen – Katalyse. Er fand heraus, dass sich Wasserstoff bei Anwesenheit von grauem, lockerem Platinschwamm entzündet, ohne dass Platin verbraucht wird. Auch dem Periodischen System der Elemente arbeitete er vor. Am populärsten wurde allerdings sein Feuerzeug, damals zu Tausenden von Exemplaren nachgebaut: Aus einer Düse strömte Wasserstoff gegen fein verteiltes Platin, das anfing zu glühen und dabei den Wasserstoff entzündete. Für Goethe war es die »tatkräftige Verbindung zweier Elemente, des schwersten und des leichtesten«.

Auch wenn das Euler-Jahr schon zwei Jahre zurückliegt, nun noch die Empfehlung eines edel aufgemachten und trotzdem erstaunlich preiswerten großformatigen Buches zu diesem Genie des 18. Jahrhunderts. Es gibt 28 Beiträge von verschiedenen Fachleuten zu Eulers Mathematik, Physik, Astronomie, optischer Technik, Schiffstheorie, Musiktheorie, Philosophie und zu einigem mehr. Euler hat sich mit fast allem in den damaligen exakten Wissenschaften und mit deren technischen Anwendungen beschäftigt – etwa auch mit den Springbrunnen Friedrichs des Großen in Sanssouci. So steht er auch am historischen Anfang der Graphentheorie, mit seinem Königsberger Brückenproblem: Kann man über alle sieben Brücken, die Königsberg mit der Insel Kneiphof im Fluss Pregel verbinden, einen zusammenhängenden Weg finden, der jede Brücke nur einmal quert? Es geht nicht! Warum funktioniert es aber bei dem Kinderspiel: »Kennst du das Haus vom Nikolaus«? Der Autor liefert gleich einen Plan des heutigen Kaliningrad mit vier Brücken, und überlässt es uns Lesern die – nun recht einfache – Lösung zu finden. Historisch ist nicht jeder Beitrag in dem Buch auf höchstem Niveau, aber populär spannend sind sie alle. Leider ist das Buch nur direkt im Braunschweigischen Landesmuseum (Burgplatz 1, 38100 Braunschweig) bestellbar.

PROF. JÜRGEN TEICHMANN, Physiker, leitete bis 2006 die Abteilung »Programme« im Deutschen Museum.

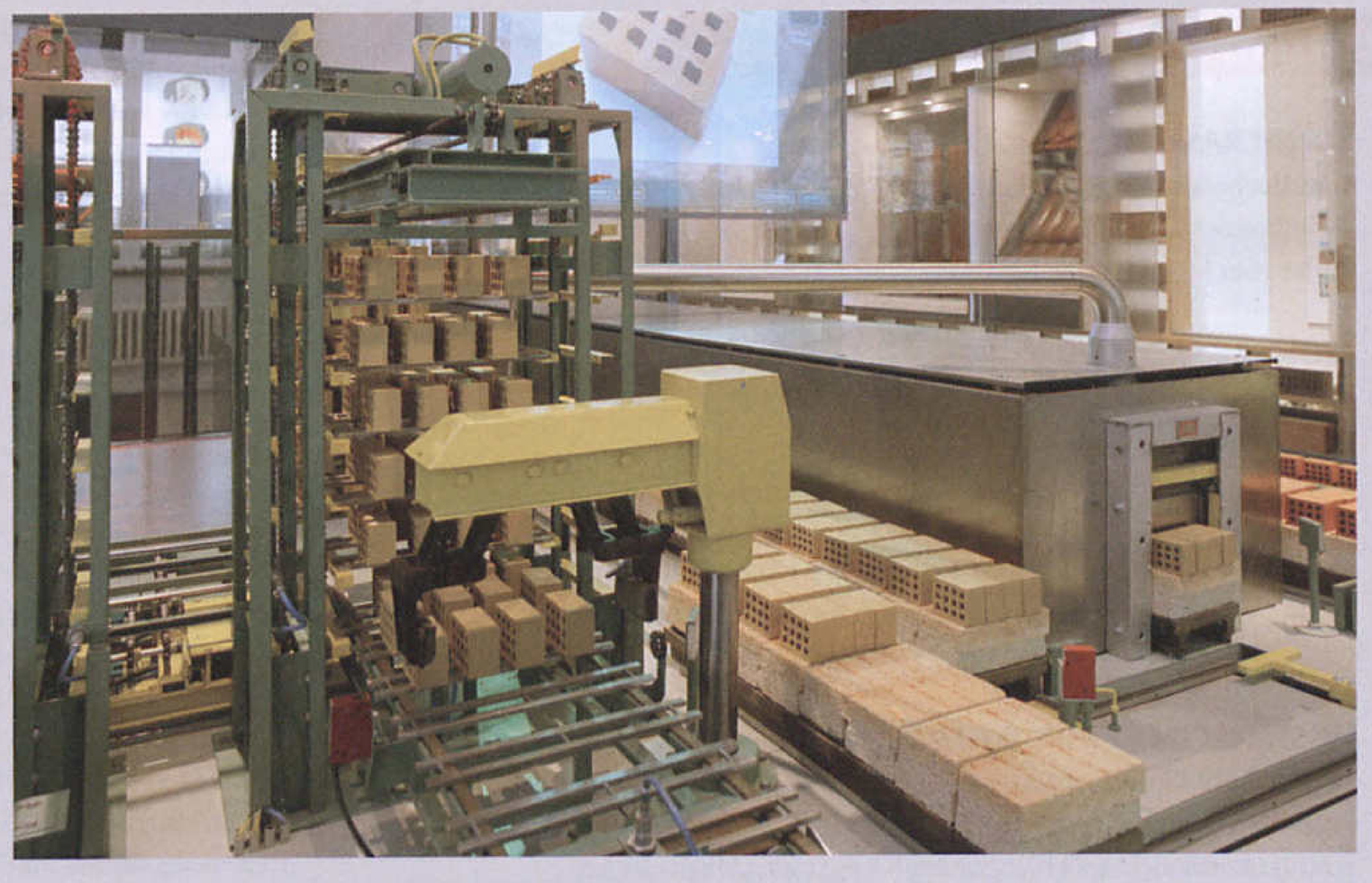
Abbildungen: Fischer TB Verlag; wikipedia|GNU; Weimarer Taschenbuchverlag; Deutsches Museum

Freundes- und Förderkreis

Deutsches Museum e. V.

GROSSE WELT IM KLEINEN

Der Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum hat mit einer großen finanziellen Unterstützung den Grundstock gelegt für den Neuaufbau der Miniziegel-Modellanlage in der Abteilung Keramik. Die große Welt im Kleinen einzufangen und in ihrer Funktion widerzuspiegeln, hat die Menschen seit jeher fasziniert. Davon lebt nicht zuletzt das Deutsche Museum mit seinen oft realitätsnah funktionierenden Modellen.



Die beliebte Modellanlage produziert Ziegel im Kleinformat.

Eines dieser mit viel Liebe, großem Aufwand und Sachverstand aufgebauten Modelle ist die Miniziegel-Modellanlage. Auf einer Fläche von etwa vier mal vier Metern ist hier die komplette Welt einer Ziegelei eingefangen, in all ihren Funktionen, bis hin zum vor Ort gebrannten Ziegel. Diese Miniziegel sind ein beliebtes Mitbringsel vom Museumsbesuch, und bei so manchem Freund des Museums ein praktischer Stifthalter auf dem Schreibtisch.

Die Anlage wurde 1980 zur Eröffnung der damals neu eingerichteten Abteilung Keramik von Spezialfirmen des keramischen Maschinenbaus nach dem damaligen Stand der Technik und vielfach mit originalen Komponenten aufgebaut. So kam z. B. eine Analogrechner-Steuerung des Trocknungsprozesses mittels Kurvenscheiben zum Einsatz, wie sie in großen Ziegeleien eingesetzt wurde. Immer wieder faszinierte bei der täglichen Vorführung, wie der Tonstrang langsam durch das Mundstück der Strangpresse hinausdrängt, wie der Tonkuchen mit Drahtschneidern in einzelne Ziegel zerlegt wird, diese dann über eine ausgeklügelte Förderlogistik auf Paletten aufgeschichtet und getrocknet werden, anschließend auf Wägelchen verfrachtet und in einem Tunnelofen bei gut 800 Grad gebrannt werden. Die Besucher erlebten die Stationen der rund eintägigen Reise der Ziegel in der Modellanlage allesamt gleichzeitig in einem kontinuierlichen Prozess.

Nach 30 Jahren Rund-um-die-Uhr-Betrieb lief manches nicht mehr rund, nur dank der Erfahrung der Vorführer ließ sich der Betrieb weiterführen. An eine normale Generalüberholung war nicht zu denken – die Technologie war längst historisch geworden, Ersatzteile waren nicht mehr zu bekommen. So schien es nur eine Frage der Zeit, bis das Kleinod seinen Betrieb einstellen würde. Seit Jahren wurde an einen Neuaufbau gedacht. Inklusive der nahezu 200 Motoren und Sensoren und einer völlig neuen Steuerung erschien dies zunächst utopisch teuer. Die Bereitschaft der Firmen Siemens und Keller, das Projekt mit ihrem Know-how und aufwendiger Hard- und Software zu unterstützen, war eine erste Voraussetzung dafür, dass das Projekt überhaupt in Angriff genommen werden konnte. Die Ziegelindustrie beteiligte sich mit Spenden. Doch erst mit dem großen finanziellen Grundstock des Freundes- und Förderkreises Deutsches Museum konnte das Projekt endgültig gestartet werden. In einer Kraftanstrengung begannen die Museumswerkstätten, die Mechanik in Eigenarbeit komplett zu überholen, alle Aktoren und Sensoren zu erneuern und die neue SPS-Steuerung zu implementieren.

Mittlerweile sind die Arbeiten fast vollendet. In Kürze wird also wieder der Tunnelofen glühen und es wird frisch gebrannte Miniziegel aus dem Deutschen Museum geben.

Unterstützen Sie den Freundeskreis des Deutschen Museums!

Jahresbeitrag:

- 500 Euro für persönliche Mitgliedschaften
- 250 Euro für Juniormitgliedschaft (bis 35 Jahre)
- 2.500 Euro für Mitgliedschaften mittelständischer Unternehmen nach EU-Norm
- 5.000 Euro für die Mitgliedschaft großer Unternehmen

Kontakt:

Freundes- und Förderkreis
Deutsches Museum e. V.
Museumsinsel 1
80538 München

Ihre Ansprechpartnerin:

Claudine Koschmieder
☎ 089 / 21 79 - 314
Fax 089 / 21 79 - 425
c.koschmieder@deutsches-museum.de

Veranstaltungen & Ausstellungen

Juli bis September 2009

MUSEUMSINSEL

SONDERAUSSTELLUNGEN

Vom Hochofen zum Hybridantrieb. MAN – 250 Jahre deutsche Technikgeschichte (bis 17. Oktober 2009)

Bilder vom Mond (24. Juli bis 8. November 2009)

MONTAGSKOLLOQUIUM

Bibliotheksbau, Seminarraum der Institute (Raum 1402); Eintritt frei
Information: Andrea Walther, ☎ 089 / 21 79 - 280
E-Mail: a.walther@deutsches-museum.de
Beginn 16.30 Uhr, ab 16 Uhr Austausch bei Kaffee/Gebäck im Foyer der Verwaltung

Mo 13.07. **Evolutionsgeschichte zwischen Wissenschaft und Fiktion, Das Amerikanische Museum für Naturgeschichte und Edgar Rice Burroughs' verlorene Welten**

WISSENSCHAFT FÜR JEDERMANN

Mittwoch, 19 Uhr, Ehrensaal, 1. OG, Abendkasse ab 18 Uhr, Einlass 18.30 Uhr
Reservierung am Veranstaltungstag, 9 bis 15 Uhr: ☎ 089 / 21 79 - 221
Eintritt (soweit nicht anders angegeben): 3 €, private Mitglieder frei

16.09. **Hugo Junkers**
23.09. **Astronomie**
30.09. **Morden und Heilen mit Arsen**

SONDERVORFÜHRUNGEN GLASBLASEN

2. OG, Glasbläserstand neben der Altamirahöhle

Mi 15.07. 14 Uhr **Spezialtechnik: Fadenglas**
Fr 21.08. 11.30, 14 Uhr **Spezialtechnik: Massivglas**
Sa 22.08. 11.30, 14 Uhr **Spezialtechnik: Massivglas**
Di 15.09. 14 Uhr **Spezialtechnik: Montagetechnik**

SENIORENFÜHRUNGEN

Donnerstag 10 und 14 Uhr, Eingangshalle, Anmeldung: Seniorenbeirat der LH München, Burgstraße 4, 80331 München, ☎ 089 / 233 - 2 11 66

10.09. **106 Jahre Deutsches Museum**

KONZERTE IN DER MUSIKINSTRUMENTEN-AUSSTELLUNG

Aktuelle Informationen unter www.deutsches-museum.de/information/konzerte sowie ☎ 089 / 21 79 - 445, E-Mail: s.berdux@deutsches-museum.de

Sa 11.07. 14.30 Uhr **Orgelkonzert,** Studierende von Prof. Edgar Krapp an der Hochschule für Musik und Theater München
Sa 18.07. 14.30 Uhr **Orgelkonzert,** Studierende von Prof. Harald Feller an der Hochschule für Musik und Theater München

KINDER- UND JUGENDPROGRAMM

MIMKI – MITTWOCH IM KINDERREICH

Mittwoch 14.30 bis 15.30 Uhr; Workshops für Kinder von 4 bis 8 Jahren; keine Anmeldung erforderlich; Kosten: Museumseintritt für Kinder ab 6 Jahren

01.07. **Wie funktioniert ein Verbrennungsmotor?**
08.07. **Wie läuft das mit dem Drucken?**
15.07. **Wie funktioniert ein Verbrennungsmotor?**
22.07. **Wie läuft das mit dem Drucken?**
29.07. **Erde, Sonne, Mond und Sterne – Astronomie**
16.09. **Was macht ein Feuerwehrmann wenn's brennt?**
23.09. **(Thema steht noch nicht fest)**
30.09. **Was macht ein Feuerwehrmann wenn's brennt?**

TUMLAB – LABOR FÜR SCHÜLER UND LEHRER

Kinder ab 10 Jahre; Anmeldung: montags 10 bis 12 Uhr/14 bis 16 Uhr unter ☎ 089 / 21 79 - 558, Informationen unter: www.tumlab.de, kontakt@tumlab.de

TRY IT! – WORKSHOPS FÜR JUNGE LEUTE AB 13

Kosten: 3 € Eintritt plus 2 € für Material; Treffpunkt: Eingangshalle
Anmeldung: ☎ 089 / 21 79 - 592, E-Mail: g.kramer@deutsches-museum.de

Mi 05.08. 10 Uhr **Fotografieren im Deutschen Museum – auf den Spuren des Erfinderpfads**
Do 06.08. 10 Uhr **Instrumentenbau: Klarinette**

FERIENPROGRAMM FÜR FAMILIEN

Fr 31.07., 16.15 Uhr bis Sa 1.08., 8 Uhr **Übernachten im Deutschen Museum!**
Schriftliche Anmeldung für jeweils ein bis zwei Erwachsene mit bis zu vier Schulkindern ab 6 Jahre an: Deutsches Museum, Kinder- und Jugendprogramme, Anmeldung: Gabriele Kramer, Museumsinsel 1, 80538 München
E-Mail: g.kramer@deutsches-museum.de
Treffpunkt: Eingangshalle des Museums, Teilnahmegebühr 22 € pro Person (inkl. Museumseintritt und einem kleinen Frühstück)

PROGRAMM FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

Mo 20.07., Di 21.07., jeweils 9.15 Uhr **Energie aus der Sonne**
Workshop für Schüler/-innen der 8. bis 10. Jahrgangsstufe
Anmeldung: museumspaedagogik@deutsches-museum.de

KINDERPROGRAMM MÜNCHNER WISSENSCHAFTSTAGE

Sa 18.07., 10 Uhr, 13 Uhr **Trickreiche Erfindungen im Deutschen Museum**
Workshop für Kinder von 10 bis13 Jahren.
Anmeldung: museumspaedagogik@deutsches-museum.de

KiKS: Kinder-Kultur-Sommer Freitag, 10. Juli bis Sonntag, 19. Juli

VERKEHRSZENTRUM

SONDERAUSSTELLUNGEN

Der Glacier-Express (bis 25. Oktober)

SONDERVERANSTALTUNGEN

So 12.07., 09.08., 06.09., jeweils 11 bis 17 Uhr **Radl-Sonntage**
»Radeln in allen Lebenslagen!« Ausprobieren verschiedener Rad- und Rollfahrzeuge für Jung und Alt (in Kooperation mit Green City und HPV)
Eintritt für Teilnehmer: 4 € (Eintrittskarten sind bis 17 Uhr gültig)

So 13.09., 11 bis 15 Uhr **Tag des Offenen Denkmals**
60 Jahre Grundgesetz – Beginn der Massenmotorisierung. Vor dem Verkehrszentrum Kleinfahrzeuge und Motorräder der 50er- bis 80er-Jahre gezeigt.

VORTRÄGE

Donnerstag, Beginn: 18.30 Uhr, Eintritt 3 €, Mitglieder frei

09.07. **Hochglanz oder Patina – wie wertvoll sind Gebrauchsspuren?**
16.07. **Chancen und Ansätze kooperativer Systeme am Beispiel des Projekts SIM-TD**
23.07. **Weltreise der Clärenore Stinnes mit einem Adler Standard 1927–1929**
30.07. **Entwicklung und Einsatz von Hybridbussen im ÖPNV**
17.09. **Rallye Dakar 2009**

SENIORENFÜHRUNGEN

Mittwoch 14 Uhr, Anmeldung: Seniorenbeirat der LH München, Burgstraße 4, 80331 München, ☎ 089 / 233 - 2 11 66
16.09. **»Sicher auf der Schiene« - die Geschichte der Eisenbahnsignale**

KINDER- UND JUGENDPROGRAMM IM VERKEHRSZENTRUM

Buchung von Kindergeburtstagsfeiern unter ☎ 089 / 21 79 - 597

KINDER-KULTUR-SOMMER

Freitag, 10. Juli bis Sonntag, 19. Juli
Für Kinder ab 5 Jahren und für die ganze Familie
Das KiKS-Festival findet auf dem Gelände der Alten Messe, Theresienhöhe, in der Alten Kongresshalle, im Verkehrszentrum des Deutschen Museums und drum herum in Zeltaufbauten, Mitspiel- und Experimentierstationen statt. Täglich gibt es reichlich Gelegenheit, das Kinder-Kultur-Schnupperprogramm auf acht Erlebnisinseln für sich zu entdecken: wochentags für Schulklassen, an den Wochenenden für alle Kinder, Jugendlichen und Familien. Das Programm ist kostenlos. Informationen unter www.kiks-muenchen.de

Fr 10.7. 15.30 Uhr **Eröffnung des 3. Kinder-Kultur-Sommers**

Mo 13.–Fr 17.7. (nur mit Voranmeldung) **Schulangebot »Unterwegs«**
für Schulklassen der Jahrgangsstufen 4 bis 6
täglich 9 bis 12.30 Uhr oder 13.30 bis 16 Uhr

Offene Angebote zum Kinder-Kultur-Sommer
Fr. 10.–So 19. Julim, jeweils nachmittags 14.30 bis 16.30 Uhr und wochenends 10 bis 16.30 Uhr:

Fr 10.–Fr 17.7.	(täglich)	**Kunstwerkstatt: Schilderwald**
Mi 13.7.–Fr 17.7.	(täglich)	**Workshops und Präsentationen: Unterwegs**
Sa 11.7., Sa. 18. 7.	11–14 Uhr	**Schreibwerkstatt: Vampirfieber**
So 12.7.	13.30–16.30 Uhr	**Lesereise durchs Verkehrszentrum: Von einem, der auszog ...**
Sa/So 18./19.7.	13–17 Uhr	**KinderKolleg – Werkstatt für AHA-Erlebnisse**
Sa/So 18./19.7.	10–17 Uhr	**Forschungsexpedition in den Alltag!**
So 19.7.	11-13 Uhr oder 14.30–16.30 Uhr	**Es geht nur miteinander!**
So 19.7.	11 Uhr	**Präsentation: »Ein Koffer packt aus« – Reisetexte von Kindern für Kinder**

FAHRRAD-FLICK-KURSE

Mi 01.07., 05.08., 02.09., jeweils 14.30–15.30 Uhr
Eintritt: 3 € + 1,50 € Materialkosten; Treffpunkt an der Information
Anmeldung erforderlich: ☎ 089 / 50 08 06 - 500

KINDERFÜHRUNGEN

Wie die Kutsche auf die Schiene kam
04.08., 12.08., 19.08., 26.08., 01.09., 09.09., jeweils ab 15 Uhr

S-Bahn, U-Bahn, Trambahn – Geschichte und Geschichten
03.08., 04.08., 05.08., 10.08., 11.08., 12.08., 17.08., 18.08., 19.08., 24.08., 25.08., 26.08., 31.08., 01.09., 02.09., 07.09., 08.09., 09.09., 14.09., jeweils ab 14 Uhr

FLUGWERFT SCHLEISSHEIM

SONDERVERANSTALTUNGEN

Sa 04.07., 05.07, jeweils 9 bis 17 Uhr
Flugwerft Fly-in 09, Oldtimer der Lüfte zu Gast in der Flugwerft Schleißheim

Sa 12.09., So 13.09., jeweils 9 bis 17 Uhr
Modellflugtag, Modellflugtag mit unterschiedlichen Flugvorführungen und mit Modellbauflohmarkt

FLUGMODELLBAUKURS

Für Kinder ab 12 Jahren, Jugendliche und Erwachsene
Anmeldung: 01 73 / 4 80 73 68, E-Mail: epocheIII@t-online.de
Kosten: 39 € bis 69 € (je nach Modell, inklusive Kursgebühr, Materialkosten und Museumseintritt); Werkzeug wird gestellt
Sa 11.07., Sa 25.07., Do 06.08., Di 22.09., Sa 26.09., jeweils 9 bis 17 Uhr

Abbildung: Kinder-Kultur-Sommer

Private Banking

Text: Daniel Schnorbusch, Illustration: Jana Konschak

Mit dem Geld ist das ja heute alles anders. Früher bekam ich beim Sonntagsbesuch von Tante Frieda 50 Pfennig geschenkt, steckte die kleine silberne Münze mit dem zarten, knienden Mädchen, das ein Bäumchen pflanzt, in mein Sparschwein und wenn ich mir Brausepulver kaufen wollte, drehte ich das Sparschwein auf den Kopf und stocherte mit einer Stricknadel so lange darin herum, bis das zarte Mädchen wieder herausfiel, um von meiner Hand in die Hand des Kaufmanns zu wandern. Heute heißen die Sparschweine Aktien- oder Immobilienfonds oder so ähnlich. Da steckt man gleich ein paar tausend Euro rein, aber wiedersehen tut man die nie, naja, fast nie. Und die Schweine, die einem diese super Geldanlagen mit super Performance super risikolos in einem Moment unheilvoller Gier aufgeschwatzt haben, die kann man leider nicht so einfach auf den Kopf stellen und mit spitzen Nadeln traktieren, obwohl sie es durchaus nicht besser verdient hätten. Ich habe in den letzten Jahren – Fräulein Schröder habe ich mit diesen unschönen Nachrichten lieber nicht behelligt – einen doch erheblichen Betrag, wie soll ich sagen, verloren? verspekuliert? vertrottelt? Die genaue Höhe meines privaten Finanzdesasters kenne ich noch nicht mal genau. In dem ganzen Hin und Her von Käufen und Verkäufen, von Gewinnmitnahmen, Depotoptimierungen und Verlustrealisierungen habe ich irgendwann den Überblick verloren.

Und ich will es auch gar nicht wissen. Wenn mich mein Bankberater anruft und meint, wir müssten mal wieder über die Zukunft reden, dann erfinde ich zur Not einen Todesfall, um mich vor dem Gespräch zu drücken, denn Zukunft und Geld sind für den synonym. Für mich aber liegt die Zukunft in der Vergangenheit. Und dann diese Bankersprache. Dieser Heuchelton. Sie versprechen mir eine rosige Zukunft und meinen ihre eigene. Sie reden über mein Geld, und freuen sich schon darauf, dass es bald ihnen gehört. Sie denken: mit dem können wir Schlitten fahren. Und in der Tat, das können sie.

Fräulein Schröder scheint das mittlerweile auch irgendwie herausgefunden zu haben. Sie sagte zu mir: »Wenn du so weitermachst, werde ich dich eines Tages noch durchfüttern müssen oder du wirst deinen Lebensabend im Obdachlosenasyl verbringen.« Ich sagte: »Über Geld spreche ich nicht«. Sollte ich ihr etwa die Wahrheit offenbaren? Ebenso gut hätte ich mich auch auf die Warteliste für ein Männerwohnheim setzen lassen können. Und ich dachte: Du musst jetzt tatsächlich mal an die Zukunft denken, weshalb mir auch das Mädchen wieder einfiel, das ein Bäumchen pflanzt, auf dass es wachse und gedeihe und bald schon eine große, mächtige Eiche werde.

Wenn der Tresor, den ich ein paar Tage später in einem Fachgeschäft für Schließanlagen und Sicherheitstechnik für ein kleines Vermögen käuflich erwarb, anstatt eines Zahlencodes einen Münzschlitz gehabt hätte, ich hätte wirklich geglaubt, dass es sie noch gibt, die gute alte Zeit. Der Verkäufer erklärte aber, dass der Secura 27-8 kein Sparschwein sei, sondern das neueste Modell. Auf die Frage der Leute, die drei Wochen später mit dem neuesten Modell vor der Tür standen, in welche Wand sie den Secura 27-8 einzementieren sollten, war ich allerdings nicht vorbereitet. Mir schien schließlich die Toilette der geeignetste Ort dafür. Fräulein Schröder machte jedoch unmissverständlich klar, dass jeder, der es wagen würde, ein Loch in ihre italienischen Kacheln zu schlagen, ein toter Mann sei.

Die Tresorleute hievten das Trumm mitten ins Wohnzimmer und waren nicht mehr gesehen. Ich aber räumte zum blanken Entsetzen meines Finanzberaters sämtliche Konten und Depots, öffnete den Secura 27-8 und deponierte darin die Überbleibsel meiner Ersparnisse. Wo andere Leute einen Couchtisch haben, da hatte ich jetzt einen unverrückbaren Stahlkubus, obendrauf die Fernbedienung, innendrin meine gesamten Zahlungsmittel. Und während ich in unendlicher Gelassenheit allabendlich vor der Tagesschau das Börsenbarometer zur Kenntnis nahm und mich an jedem Kurssturz ergötzte, telefonierte Fräulein Schröder stundenlang mit einer ehemaligen Schulfreundin, ihres Zeichens Psychotherapeutin. Ich hörte ganz gedämpft so seltsame Wörter wie »pekuniäres Syndrom«, »Peniaphobie« und »Geldkomplex«. So gingen die Wochen wohlig dahin, es kam Weihnachten, es kam Ostern, es nahte Pfingsten. Die Aktienkurse fielen zu meiner unverhohlenen Freude weiter ins Bodenlose. Mein Geld war sicher und Fräulein Schröder buchte uns eine kleine Reise nach Budapest.

Wir packten die Koffer, ich tankte den Wagen, sie füllte die Thermoskanne. Es hätten ziemlich schöne Tage werden können, so gemeinsam in Ungarn. Wir hätten an der Donau spazieren gehen können, wir hätten schön essen gehen können. Ich sage nur Pusta-Tokaya-Gulasch. Dass mir – Fräulein Schröder saß bereits bei laufendem Motor im Auto – der Zahlencode für den Secura 27-8 nicht mehr einfallen wollte, war, fand ich, nicht meine Schuld. Ich habe das nicht gewollt. Es war nicht meine Absicht. Um doch noch an das blöde Geld für den Urlaub und die Pässe zu kommen, habe ich den Typen vom Tresorladen aus dem Bett geklingelt. »Wenn du es nicht tust, tu ich es«, hatte Fräulein Schröder gesagt.

Den Secura 27-8 könne man nur aufschweißen, sagte dieser Dilettant, es sei ja das neueste Modell. »Dann schweißen sie diesen Mistkasten eben auf!« Ich gebe zu, ich war etwas aufgebracht. Fräulein Schröder tippte mit den Fingerspitzen auf dem Armaturenbrett herum. Das könne er schon tun, erwiderte er, aber das könne ich nicht wollen. »Warum nicht?« »Weil die Flamme des Schneidbrenners dann mit einiger Sicherheit die Geldscheine entzündet.« Das hingegen war dann doch mal eine unerwartet gute Nachricht. Das zarte Mädchen mit seinem Bäumchen gab es ja nicht mehr. Was war mir also übrig geblieben, als unverwüstliche Zwei-Euro-Stücke zu nehmen. ■

Vorschau

Heft 4/2009 erscheint im Oktober 2009

Die Kartoffelesser,
Vincent van Gogh, 1885
Öl auf Leinwand,
81,5 cm × 114,5 cm
© Van Gogh Museum,
Amsterdam

SCHÖNE NEUE NAHRUNGSWELT

Die Hände noch schwarz von der Feldarbeit lassen sich Arbeiter zu Mittag Kartoffeln schmecken. Zwischen den Kartoffelessern, die Vincent van Gogh so eindrücklich malte und dem Besucher eines Fast-Food-Restaurants liegen etwas mehr als hundert Jahre. Aus Sicht der Evolution nicht einmal ein Augenaufschlag. Innerhalb eines Jahrhunderts haben sich unsere Ernährungsgewohnheiten vollkommen verändert. Heute bestimmt die Industrie, was auf unserem Speisezettel steht. Sportler bringen ihren Organismus mit Funktionsnahrung auf Touren, während niederländische Fooddesigner schon an der Wurst aus der Retorte basteln. Welche Folgen diese rasante Veränderung unserer Ernährungsgewohnheiten hat, darüber macht sich Sabine Paul Gedanken. Caroline Zörlein berichtet aus der Küche der Wurstzüchter und Elisabeth Vaupel informiert über Lebensmittelfarben, die uns die neue Essenswelt schönfärben. Otto Krätz begab sich auf die Spuren von Georg Büchners »Woyzeck« und des vielseitigen Chemikers Justus von Liebig. Während die Menschen in Europa oder Amerika sich über Bio- versus Genfood die Köpfe heißreden, bleiben auch heute noch die Teller von Millionen von Menschen leer. Bietet die Industrialisierung der Lebensmittelproduktion einen Ausweg? Oder brauchen wir ganz neue Konzepte? Claus Leitzmann wird sich mit diesen Fragen beschäftigen.

Abbildung: istockphoto.com/Joao Virissimo

IMPRESSUM

Das Magazin
aus dem Deutschen Museum

33. 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)

Beratung: Bernhard Weidemann

Redaktion: folio gmbh, Gistlstraße 63, 82049 Pullach, Telefon (089) 12 11 67-12, E-Mail: landes@folio-muc.de; Sabrina Landes-Rachlé (Leitung), Bärbel Bruckmoser (Redaktion; Kaleidoskop), Andrea Bistrich (Redaktion; Korrektorat), Birgit Schwintek (Grafik); www.folio-muc.de

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: München 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.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr. Frank Dittmann (Kurator für Energietechnik, Starkstromtechnik und Automation), Dipl.-Ing. Ludwig Dorn (Kurator für Luftfahrt), Dr. Elisabeth Vaupel (Forschungsinstitut für Technik- und Wissenschaftsgeschichte), Bernhard Weidemann (Leiter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Deutsches Museum)

Herstellung: Bettina Seng, Verlag C.H.Beck

Anzeigen: Fritz Lebherz (verantwortlich), Verlag C.H.Beck oHG, Anzeigen-Abteilung, Wilhelmstraße 9, 80801 München; Postfach 400340, 80703 München; Telefon: (089) 38189-598, Telefax: (089) 38189-599. Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 25, Anzeigenschluss: sechs Wochen vor Erscheinen.

Repro: Rehmbrand, Rehms & Brandl Medientechnik GmbH, Friedenstraße 18, 81671 München

Druck und Bindung: Memminger MedienCentrum, Fraunhoferstraße 19, 87700 Memmingen

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

Bezugspreis 2009: Jährlich 24 €;
Einzelheft 7 €, jeweils zuzüglich Versandkosten

Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der Preis für den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten (Erwachsene € 52, Schüler und Studenten € 32). Erwerb der Mitgliedschaft: Schriftlich beim Deutschen Museum, 80306 München. **Für Mitglieder der Georg-Agricola-Gesellschaft** zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften 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 Technikgeschichte, 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 Verlag.

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 Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.

ISSN 0344-5690