

Große Welt auf kleiner Bühne Panoramen und Dioramen dienten anfangs vor allem dem Vergnügen
Im Reich der Illusion Im Laufe der Geschichte entstanden die unterschiedlichsten Modelle von Wirklichkeit
Fährt der alte Lord fort Die abenteuerliche Reise in einem Ford Modell T von Reykjavik nach Sprengisandur

KULTUR & TECHNIK



Schaubilder der Wirklichkeit

Dioramen lassen Objekte im Museum lebendig werden.



SEIT 1954
MAßGEFERTIGT
IN DEUTSCHLAND


müller maßmanufaktur
ganz ihre linie

muellermassmanufaktur.de

MABCENTER MÜNCHEN
Maximiliansplatz 17 | München
Mo-Fr 10.00 - 18.30 Sa 10.00 - 16.00



**Liebe Leserin,
lieber Leser,**

vor einigen Wochen haben wir das Kinderreich neu, das jährlich Zehntausende Kinder anlockt, eröffnet. Nicht minder erfolgreich ist in der Museumsgeschichte eine Darstellungsform, die unsere Werkstätten mit meisterhaftem Können weiterentwickelt haben – die Dioramen. Neben Originalen, Nachbildungen, Modellen, Gemälden oder Computerbildschirmen vermitteln sie durch ihre realistische Gestaltung ein Bild von Technik und Wissenschaft.

Quer durch alle Ausstellungen lassen sich die Guckkästen finden, hinter deren Glasscheibe sich eine Welt im Kleinen auftut. Hier können nicht nur Kinder reizvolle Szenarien erforschen, auch Jugendliche und Erwachsene werden faszinierende Bilder von der ländlichen Stromversorgung der 1950er Jahre bis zum Drachenaufstieg in der Luftfahrtabteilung entdecken. Wer genau hinsieht, wird fantastische Details finden: Nachgebildete feuchte Mauerwände, Dachziegel, die einzeln angefertigt und teilweise zerbrochen wurden, um ein altes Gebäude auch wirklich authentisch aussehen zu lassen, Instrumente, die künstlich gealtert wurden – vieles zeugt von der hohen Kunstfertigkeit unserer Werkstätten.

Der große Bestand an Dioramen im Deutschen Museum wurde in den vergangenen Jahren systematisch beschrieben und erforscht. Intern bildete sich eine Arbeitsgruppe aus Wissenschaftlern und Werkstattmitarbeitern, um diesen zu sichten und zu dokumentieren. Gemeinsam mit

externen Forschern wiederum wurden die Dioramen über ihre interne Bedeutung hinaus in den Kontext verschiedener nationaler und internationaler Museen gestellt und eingeordnet. An dem Beispiel der Dioramen kann man also auch erkennen, wie sich die Forschung in unserem Haus quer durch alle Abteilungen des Museums zieht.

Ein Teil der Dioramen musste im Zuge der Erneuerung des Deutschen Museums sorgfältig ausgebaut und ins Depot gebracht werden. Viele kommen danach wieder zur Aufstellung gemeinsam mit anderen, die gerade fertiggestellt sind und auf ihren Umzug in die neuen Ausstellungen warten. Andere sind gerade in den Modelbau-, Bildhauer- und Malerwerkstätten in Arbeit. Sie werden ab 2019 gezeigt. Freuen Sie sich darauf!

Inzwischen können Sie die vorhandenen Dioramen bewundern – gehen Sie bei Ihrem nächsten Besuch auf Entdeckungsreise!

Ihr

Professor Dr. Wolfgang M. Heckl
Generaldirektor

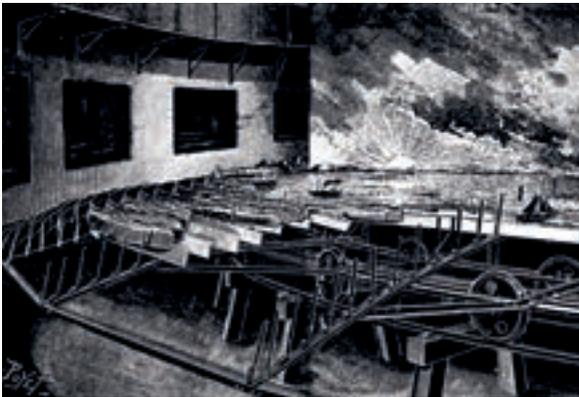


6

Rund 140 Dioramen wurden im Lauf der Geschichte des Deutschen Museums gebaut. Wir haben einige der Schönsten für Sie ausgewählt.

12

Zunächst sollten Dioramen das Publikum nur unterhalten. Doch bald entdeckten Museen das didaktische Potenzial dieses Mediums.



20

Vom Cyclorama über Stereorama und Cinéorama in die virtuelle Welt unserer Zeit.

26

Die Geschichte des Dioramas »Ausnutzung der Alpenwasserkräfte – Tauernwerk«.



30

In den Werkstätten des Deutschen Museums wird das Handwerk des Dioramenbaus bis heute gepflegt.

44

Mit einem Ford Modell T queren vier Isländer 1933 ihr Land von Süd nach Nord.



50

Mit Satellitenbildern machen Start-ups gute Geschäfte.

54

Noch bis Ende Oktober kann man die Landesausstellung »Bier in Bayern« besuchen.



SCHAUBILDER DER WIRKLICHKEIT

- 6** **Galerie der Schönheiten**
Neun besonders schöne Dioramen im Deutschen Museum |
Von **Wilhelm Füßl, Andrea Lucas, Matthias Röschner**
- 12** **Große Welt auf kleiner Bühne**
Zur Entstehungsgeschichte der Dioramen | Von **Alexander Gall**
- 20** **Im Reich der Illusion**
Unterschiedliche Modelle der Wirklichkeit | Von **Bernd Flessner**
- 26** **Die Tauern am Walchensee**
Ein Diorama wird zum Politikum | Von **Wilhelm Füßl**
- 30** **»Verdammt hohe Messlatte«**
Besuch in den Werkstätten des Deutschen Museums | Von **Beatrix Dargel**
- 36** **Labor in acht Kisten**
Der Prüfstand mit Diesel-Versuchsmotor | Von **Andrea Lucas**
-

MAGAZIN

- 44** **Fährt der alte Lord fort ...**
Mit einem Ford Modell T quer durch Island | Von **Barbara Grilz**
- 50** **Gute Geschäfte allzeit im Blick**
Junge Firmen vermarkten Satellitendaten | Von **Christian Rauch**
- 54** **Bier in Bayern**
Letzte Gelegenheit für die Landesausstellung 2016 | Von **Beatrix Dargel**
-

STANDARD

- 3** **Editorial**
- 40** **MikroMakro**
Die Seiten für junge Leser
- 64** **Schlusspunkt**
- 66** **Vorschau, Impressum**

Galerie der Schönheiten

Rund 140 Dioramen wurden im Lauf der Geschichte des Deutschen Museums gebaut. Viele von ihnen können heute noch besichtigt werden. Die – subjektiv – schönsten präsentieren wir Ihnen in dieser Bildergalerie. Sie demonstrieren die hohe Kunst des Dioramenbaus mit täuschend echten Darstellungen, zahlreichen Details und einem nahezu unsichtbaren Übergang zwischen dem Modell im Vordergrund und einem Hintergrundgemälde. Von Wilhelm Füll, Andrea Lucas und Matthias Röschner

Faszination Licht

Die Bedeutung von Licht wird sehr eindrucksvoll in dem Diorama dargestellt, das für das 2003 eröffnete »Kinderreich« angefertigt wurde. Besonders viel Wert legten die Werkstätten des Deutschen Museums auf die möglichst naturgetreue Lichtgestaltung und auf die vielen realistischen Details in der Architektur. Beim genauen Hinschauen sind unter anderem Gebäude aus München wie das Nobelhotel Mandarin zu entdecken – oder die Szene aus Edward Hoppers berühmtem Gemälde *Nighthawks*. (Ab 2019 im neu gestalteten Kinderreich.)





Warentransport durch Kamelkarawanen im Orient



Die frühen Dioramen des Deutschen Museums, wie die Kamelkarawane bei der Rast, erinnern an Krippendarstellungen. Der renommierte Bildhauer und Krippenbauer Sebastian Osterrieder wurde im Jahr 1911 hierfür engagiert. Zur Inspiration und Vorbereitung unternahm er – mit finanzieller Unterstützung des Museums – eine Orientreise. *(Nicht mehr vorhanden.)*

Die Ochsentrettscheibe



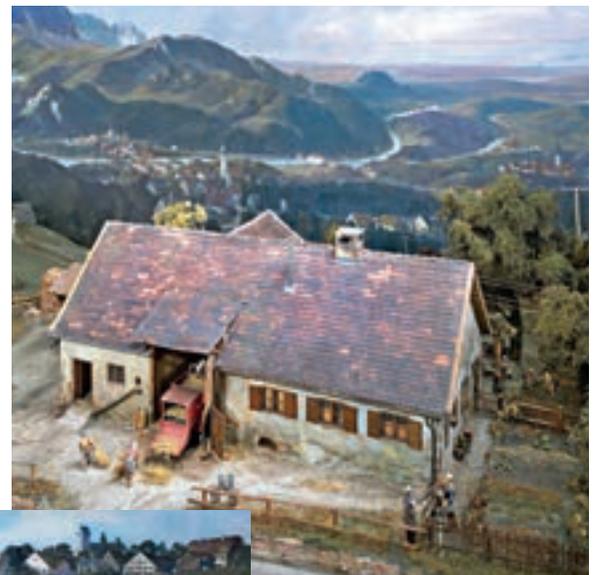
Die Ochsentrettscheibe wurde gebaut und zieht heute noch viele Besucher in der *Abteilung Kraftmaschinen* an. Ochsentrettscheiben wurden vornehmlich in Oberitalien verwendet und dienten bis etwa 1800 zum Antrieb ortsfester landwirtschaftlicher Maschinen. Wie in vielen Dioramen handelt es sich auch hier nicht um die Abbildung eines real existierenden italienischen Dorfes um 1600, sondern um eine Zusammenstellung verschiedener prototypischer Teilansichten.

Die Müngstener Brücke im Winter 1896/97

Die Müngstener Brücke über das Tal der Wupper ist die höchste Eisenbahnbrücke Deutschlands und gilt noch heute als meisterhafte Ingenieurleistung im Stahlbau. Das rund fünf Meter breite Diorama wurde für die im Jahr 1998 neu gestaltete Brückenausstellung angefertigt. Es stellt die aufwendige Baustelle kurz vor dem Brückenschluss im Jahr 1897 dar. *(Derzeit nicht ausgestellt.)*



Bild links: Günter Voglsamer arbeitet im noch zerlegten Diorama am Hintergrundgemälde zur Müngstener Brücke.



Der Weg des Stroms

Das über 60 Jahre alte Diorama ist eines der größten und schönsten im Deutschen Museum. Für die Begrünung des Modells reiste 1952 eigens ein Museumsmitarbeiter nach Tirol, um dort das Immergrün zu pflücken. Vorab hatte man ganz formell bei der Landesregierung in Innsbruck angefragt, ob die Alpenazalee unter Naturschutz stehe. Der Maler Günter Voglsamer greift im Hintergrundgemälde die Farbe des Immergrüns perfekt auf. *(Abteilung Starkstromtechnik)*



An den Details zeigt sich die Gestaltungskraft der Bildhauer und Modellbauer: abgeblätterter Putz, angeschimmelte Wände, zerbrochene Dachziegel, Furchen von schweren Fuhrwerken, dazu lebendige Figuren in natürlicher Haltung, Alltagsszenen wie der Ratsch der Bäuerin über den Zaun oder heruntollende Kinder.

Die Beleuchtung des Hauptbahnhofs München

Der Münchner Zentralbahnhof gilt als der erste elektrisch beleuchtete Bahnhof in Deutschland. Zum Einsatz kamen eine Beleuchtungsanlage der Firma Siemens & Halske und zahlreiche Bogenlampen. Im Bild unten ist die dynamoelektrische Maschinenanlage unter dem Restaurant einsehbar. Die Gestaltung der Bahnhofshalle ist ein Meisterwerk des Dioramenbaus. Zahlreiche Reisende mit Kindern, viele davon in Tracht, ein Schaffner und ein Gepäckträger beleben die Szene. Der gemalte Hintergrund zeigt eine Scheinarchitektur. (Abteilung Starkstromtechnik)



Die Holzschiffswerft



Die Holzschiffswerft, gebaut 1958, stammt aus der Hochzeit des Dioramenbaus im Deutschen Museum. Als Vorbilder dienten verschiedene Werftmodelle und Abbildungen, u. a. das Modell der Somm'schen Werft im Museum für Hamburgische Geschichte. In unmittelbarer Nähe war das Diorama einer modernen Stahlschiffswerft ausgestellt. Die Gegenüberstellung von historischer und moderner Technik war lange Zeit ein Grundprinzip der Ausstellungsgestaltung. Der bekannte Münchner Maler Günter Voglsamer (1918–2004) wurde beauftragt, das Hintergrundgemälde anzufertigen.



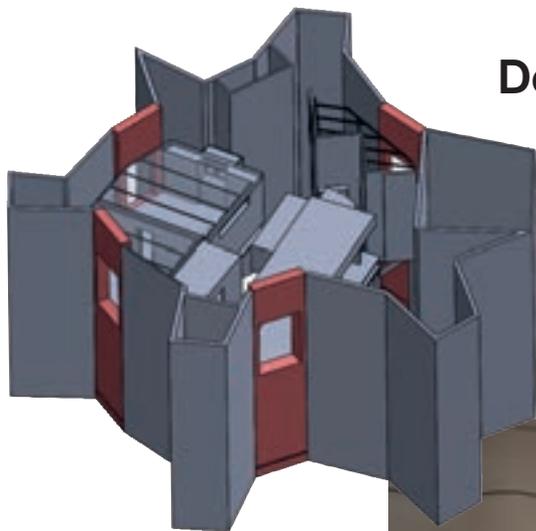
Ein Schiff wurde mit Flaschenzügen geneigt (kielgeholt), um das Unterschiff mit dünnen Kupferplatten beschlagen zu können. (Abteilung Schifffahrt)

Das Forschungslabor der Challenger

Das Diorama der Challenger wurde für die 2013 eröffnete Abteilung Meeresforschung gebaut. Als Forschungsschiff startete die Challenger 1872 auf eine dreieinhalbjährige Expedition. Mit an Bord waren der schottische Zoologe und Leiter der Expedition Wyville Thomson und der deutsche Biologe Rudolf von Willemoes-Suhm. Das Diorama lenkt den Blick auf das sich neu formierende Feld der wissenschaftlichen Tätigkeit an Bord. Dank einer ausgezeichneten Quellenlage konnten sich die Werkstätten exakt an dem historischen Vorbild orientieren. *(Abteilung Schifffahrt)*



Der Ausschnitt zeigt den Biologen Rudolf von Willemoes-Suhm an seinem Arbeitsplatz. Den minutiös gestalteten Details gingen aufwendige Recherchen voraus. Gerade die Wiedergabe all dieser Einzelheiten ist es, die das Diorama für den Betrachter so faszinierend macht.



Der Tatort

Die CAD-Aufnahme gibt die Umriss des »Tatort«-Dioramas in der künftigen Ausstellung Chemie wieder, die 2019 eröffnet wird. Das Diorama stellt dem Besucher verschiedene Verfahren der instrumentellen Analytik vor, die in der Kriminalistik zum Einsatz kommen. Es besteht aus Einblicken in vier Räume, anhand derer verschiedene Analysemethoden zum Nachweis von chemischen Substanzen erklärt werden. *(In Arbeit für die neue Chemie-Ausstellung.)*

Bei dem Einblick in den Partyraum fühlt man sich in die 1970er Jahre versetzt. Täuschend »echt« ist der Raum mit den damals aktuellen Möbeln und Postern ausgestattet. Hier geht es um eine weiße Substanz, die man bei näherem Hinsehen auf dem Couchtisch erkennen kann und die in der Kriminalistik mit Hilfe der chemischen Analyse untersucht wird.





Große Welt auf kleiner Bühne

Panoramen und Dioramen dienten anfangs vor allem dem Vergnügen des Publikums. Doch schon bald entdeckten auch Museen das didaktische Potenzial der inszenierten Wirklichkeit. Von Alexander Gall

Als sich am 11. Juli 1822 im Pariser Vergnügungsviertel zum ersten Mal die Türen einer neuen Schaustätte öffneten, musste das ebenso neugierige wie verwöhnte Großstadtpublikum zunächst einen dunklen Gang passieren, bevor es in eine ebenfalls völlig dunkle Rotunde mit etwa 300 Stehplätzen gelangte. Von dort aus blickte man mit dem Beginn der Vorstellung durch einen 13 Meter langen Tunnel auf ein riesiges, 22 x 14 Meter großes Gemälde, das das Schweizer Sarnental zeigte. Sein Realismus war derart frappierend, dass viele Zuschauer kaum glauben konnten, ein Bild und nicht die Wirklichkeit vor

sich zu haben. Dieser Eindruck wurde noch dadurch verstärkt, dass sich vor ihren Augen erstaunliche Veränderungen vollzogen: Die Sonne schien zunächst auf- und dann langsam wieder unterzugehen, innerhalb von 15 Minuten konnten sie so den gesamten Tageslauf von der Morgendämmerung bis zum Abendlicht verfolgen. Danach drehte sich die Rotunde kaum merklich zu einem zweiten Tunnel, der nun den Blick auf ein Gemälde der Trinity Chapel in der Canterbury Cathedral freigab. In ähnlicher Weise wiederholte sich nun in den nächsten 15 Minuten die Vorführung, um danach für ein neues Publikum wieder von



Das »Wading Bird Diorama« (Watvogel-Diorama) aus dem Jahr 1909 gehört zu den ältesten heute noch ausgestellten Habitatdioramen. Es ist im American Museum of Natural History in New York zu sehen.

DEMNÄCHST:

Die Dioramen des Deutschen Museums

Ein umfassender Überblick über die Dioramen des Deutschen Museums, deren Geschichte und Herstellungstechniken erscheint im Januar 2017 als Buch.

vorne zu beginnen. Nach einigen Monaten wechselte dann das Programm und zwei neue Bilder wurden gezeigt.

Für dieses Spektakel, das heißt sowohl für das eigens errichtete Gebäude als auch für die darin gezeigten Bilder, prägten die beiden als Künstler und Unternehmer tätigen Inhaber Louis Jacques Mandé Daguerre (1787–1851) und Charles-Marie Bouton (1781–1853) den Begriff »Diorama«. Er setzt sich aus den griechischen Wörtern *diá* (durch) und *hórâma* (Anblick/Schauspiel) zusammen und lässt sich sinngemäß mit »Durchscheinbild« übersetzen. Daguerre und Bouton nahmen damit Bezug auf die besondere Beleuchtung ihrer semitransparenten Gemälde, die nicht nur reflektierend von vorne, sondern auch durchscheinend von hinten erfolgte und auf diese Weise etwa gemaltem Mond- oder Feuerschein eine eigene sinnliche Qualität verlieh. Als Lichtquelle diente ausschließlich Tageslicht, das durch ein kompliziertes System von Farbfil-

tern, Blenden und Fensterläden geregelt wurde. Die oben beschriebenen Veränderungseffekte kamen durch eine geschickte Kombination von Auf- und Durchlicht mit der beidseitigen Bemalung der Bilder zustande und umfassten neben dem Tageslauf auch den Wandel der Jahreszeiten oder verschiedene Wetterlagen. Der lange Tunnel verdeckte nicht nur die Beleuchtungsmaschinerie und die Ränder des Gemäldes, sondern machte es dem Betrachter durch die Distanz zum Bild auch unmöglich, zwischen echten dreidimensionalen und den gemalten flachen Gegenständen auf der Leinwand zu unterscheiden.

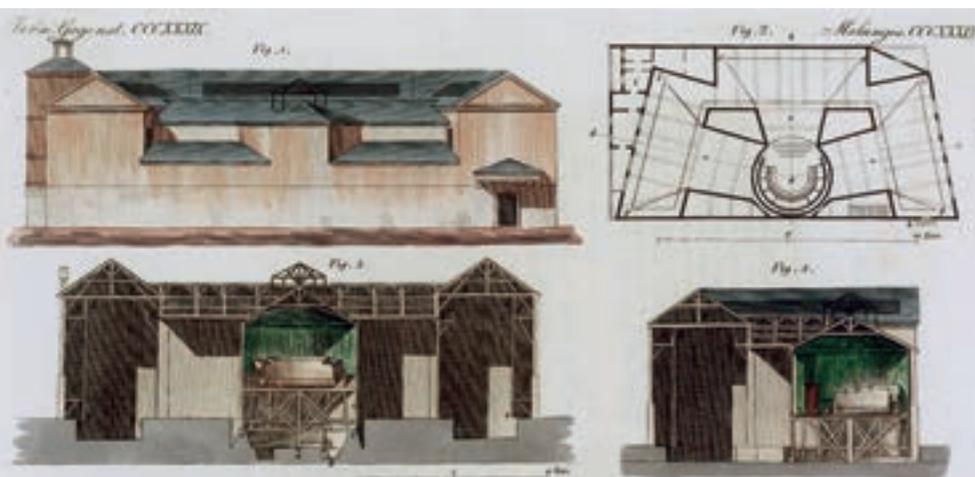
Als Vorbild für das Diorama hatte das Panorama gedient, das Bouton durch seine langjährige Tätigkeit als Panoramenmaler bestens vertraut war und von dem er und sein Partner das Geschäftsmodell übernahmen, ein illusionistisches Gemälde gegen Eintrittsgeld öffentlich auszustellen. Den besonderen Reiz von Transparenteffekten wiederum kannte Daguerre, an den man sich heute vor allem als Miterfinder der Fotografie (Daguerreotypie) erinnert, mit Sicherheit aus der Theatermalerei, da er vor der Gründung des Dioramas das Atelier der Pariser Oper geleitet hatte.

Außerdem erfreuten sich seit Ende des 18. Jahrhunderts Transparentgemälde mit Mondscheinmotiven sowie kleinformatige Transparenttheater allgemeiner Beliebtheit. Daguerre und Bouton verfeinerten diese Techniken und übersetzten sie ins Große. Schnell stellten sich kommerzieller Erfolg und internationale Bekanntheit ein. So hieß es beispielsweise 1824 in einem Theaterlexikon, dass die vereinten Talente der beiden Künstler das Diorama zu einem höchst interessanten und in Mode gekommenen Spektakel der Illusionen gemacht hätten. Selbst Kenner würden den visuellen Verführungen erliegen, ob sie wollten oder nicht. Zudem entstand nach dem Pariser Vorbild schon 1823 ein zweites Diorama in London, das Daguerres Schwager leitete. Weitere Gründungen blieben jedoch anders als beim Panorama, das eine weite Verbreitung fand, auf einige größere Städte Europas beschränkt, da es sich offenbar nur wenige Künstler zutrauten, die hohen Investitionskosten wieder einzuspielen.

Zu den größten Erfolgen Daguerres gehörte das 1834 fertiggestellte Dioramenbild *Mitternachtsmesse in Saint-*



Der Holzstich zeigt den Blick von der Besucherplattform auf das Dioramenbild »Wildbad Gastein« des Malers Albert Hertel während der Berliner Hygiene-Ausstellung 1883.



Zur Präsentation einer spektakulären Diorama-Show ließ der Unternehmer und Künstler Louis Daguerre in Paris ein eigenes Gebäude errichten. Im Grundriss oben rechts sind die drei Tunnel und die halb geöffnete Rotunde gut zu erkennen, in der Drehmechanismus der Plattform angedeutet.

Étienne-du-Mont, für das er seine illusionistische Maltechnik noch einmal weiterentwickelt hatte. Die Vorführung zeigte den langsamen Einzug der Gläubigen in die leere Kirche, während draußen allmählich die Nacht hereinbrach und Kerzen den Innenraum zu erleuchten begannen. Obwohl die alte Pariser Pfarrkirche nur einige Gehminuten entfernt lag und das Publikum dieses Schauspiel dort jeden Tag kostenlos und in der Realität hätte erleben können, strömte es drei Jahre lang ins Diorama.

An diesem Beispiel wird deutlich, dass es beim Diorama – und allen ähnlichen Schaustellungen wie etwa dem Panorama – nicht so sehr darauf ankommt, was gezeigt wird, sondern dass es, wie der Medienwissenschaftler Martin Andree festgestellt hat, die Ähnlichkeit mit der Wirklichkeit selbst ist und ihr Effekt, die Täuschung, welche Ver-

gnügen bereiten. Daraus lässt sich schließen, dass sich diese Formen des Illusionismus prinzipiell auch für didaktische Zwecke eignen. In diesem Sinne schlug etwa der berühmte Naturforscher Alexander von Humboldt (1769–1859) vor, in den großen Städten neben den Museen Panoramen zu bauen und dort Ansichten vom Himalaja, den Kordillern oder dem indischen Dschungel zu zeigen, um die Liebe zum Naturstudium zu fördern.

Das Pariser Diorama brannte 1839 völlig ab, und Da-guerre verzichtete auf einen Wiederaufbau. Obwohl in den 1840er Jahren in Paris und anderenorts noch einige neue Dioramen entstanden, waren die Besucherzahlen bald rückläufig. Vermutlich wurde das Publikum des immer gleichen illusionistischen Effekts allmählich überdrüssig. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts stellten die meisten großen Dioramen in den europäischen Metropolen deshalb ihren Betrieb ein.

Schon bald nach deren Schließung fand der Begriff »Diorama« für alle möglichen Vorführungen und optischen Spektakel Verwendung, so dass es heute oft unmöglich ist, herauszufinden, was genau sich dahinter verbarg. Ein Beispiel für diese zunehmende begriffliche und inhaltliche Unschärfe stellt das sogenannte Panorama von Gastein dar, das zu den besonderen Attraktionen der Berliner Hygiene-Ausstellung von 1883 zählte. Denn es handelte sich dabei gar nicht um ein Panorama im eigentlichen Sinne, sondern um drei getrennte Dioramen, die den Blick auf Bad Gastein und seine Umgebung wiedergaben. Mit Maßen von bis zu 8 x 10 Metern waren sie zwar deutlich kleiner als die Bilder Daguerres und Boutons, diese hatten aber für die illusionistische Malweise und die Beleuchtung aus Auf- und Durchlicht als Vorbild gedient. Um die Illusion weiter zu steigern, hatte man als Aussichtsplattform für die Besucher eine Alpenhütte nachgebaut und den Raum zwischen Bild und Betrachter – wie beim Panorama – plastisch als Faux Terrain mit echten Baumstämmen, Hütten, Sandwegen, Brücken und Tannengeholz ausgestattet. Zu beobachten war hier also nicht nur ein großzügiger Umgang mit Bezeichnungen, sondern auch eine Verschmelzung verschiedener Illusionstechniken.

Historiker zählen das Pariser Diorama seit langem zu den Vorläufern des Kinos, da es zu den frühesten Versu-

Kostümpuppen mit Trachten aus der Provinz Telemark (Norwegen) von Carl August Söderman auf der Weltausstellung in Paris 1867.



chen gehörte, Bewegung im Bild zu simulieren, und es sich außerdem als kommerzielles Vergnügen an ein zahlendes Publikum wandte. Folgt man jedoch der Geschichte des Begriffs, dann gelangt man zu den lebensgroßen oder miniaturisierten Halbpanoramen mit plastischem Vordergrund und Hintergrundgemälde, die seit Beginn des 20. Jahrhunderts Einzug in die Museen hielten. Längst sind sie es, die im allgemeinen Sprachgebrauch als Dioramen bezeichnet werden, während die ursprüngliche Bedeutung weitgehend in Vergessenheit geraten ist.

Als wären sie lebendig

Bis weit in das 19. Jahrhundert existierte in den Museen allerdings kaum ein Schaustück, das Ähnlichkeit mit dieser Form des Dioramas gehabt hätte; stattdessen dominierte eine Ausstellungspraxis, die das einzelne Exponat entweder als auratisches Meisterwerk und Einzelstück oder als Teil einer systematischen – z.B. taxonomischen oder entwicklungsgeschichtlichen – Reihung präsentierte. Zu den wenigen Ausnahmen gehörte das »American Museum« (1786–1810) des Malers und Naturforschers Charles Willson Peale (1741–1827) in Philadelphia und das »London Museum« (1812–1819/24) des Schaustellers und Naturaliensammlers William Bullock (1813–1867). In ihren Raritätenkabinetten führten sie einem breiten Publikum vor allem naturkundliche Exponate vor, die sie in einigen Fällen bereits ansatzweise zu Ensembles mit Hintergrund-

bildern zusammengestellt hatten, um Lebensräume oder Lebensweise zu veranschaulichen. Trotz ihrer facettenreichen Ausstellungspraxis ging von ihnen aber kein dauerhafter Einfluss aus. Langfristig bedeutsamer waren die räumlichen Arrangements aus verschiedenen, aber einer historischen Epoche angehörenden Versatzstücken, die in Paris im Musée des Monuments Français (1795–1816) sowie seit 1833 in Alexandre du Sommerards (1779–1842) Sammlung im Hôtel de Cluny, dem späteren Musée de Cluny, eingerichtet wurden. Sie waren um den Eindruck von Einheitlichkeit und Atmosphäre bemüht und besaßen in den folgenden Jahrzehnten Vorbildcharakter für Museen bei der Gestaltung sogenannter Period Rooms.

Die entscheidenderen Impulse für die langfristige Ver-



Lillans sista bädd (Der Kleinen letztes Bett) von Amalia Lindegren (1854, Öl auf Leinwand 77 × 98 cm). Das Gemälde war Vorbild für eine Inszenierung auf den Weltausstellungen in Philadelphia 1876 und Paris 1878. Der Initiator des Nordischen Museums, Artur Hazelius, stellte die Szene mit vier lebensgroßen Puppen nach.

Anzeige

DER SCHUH BUTLER®

Ihr Platzwunder-Schrank!





Weitere Infos erhalten Sie auch im Internet unter www.schuhschrank-system.de oder besuchen Sie uns doch einfach auf facebook unter „Der Schuhbutler“®

WILHELM
Handwerklicher Meisterbetrieb

Beethovenstraße 10
86316 Friedberg-West
www.schuhschrank-system.de
Tel.: 0821 2628415
Fax: 0821 666991
E-Mail: moebel@schreiner-wilhelm.de

Made in Germany



1896 fand in Berlin die Deutsche Kolonialausstellung statt. Vor dem Panorama einer Ortschaft in Neuguinea werden Anbau und Verarbeitung von Tabak gezeigt.



Ruins of Holyrood Chapel von Louis Jacques Mandé Daguerre. Daguerre hatte 1823 Schottland bereist und dabei auch die Ruinen der Holyrood Abbey besucht. Das Liverpoolsche Gemälde stellt die kleinere Version eines Bildes mit dem gleichen Titel dar, das Daguerre 1824 auf dem Pariser Salon zeigte. Eine um ein Vielfaches größere Version führte er bereits zwischen Oktober 1823 und September 1824 in seinem Pariser Diorama vor (ca. 1829, Öl auf Leinwand, ca. 211 × 256 cm).

änderung der musealen Ausstellungspraxis gingen seit Mitte des 19. Jahrhunderts von den Gewerbe- und Weltausstellungen aus, die als Experimentierfelder und Katalysatoren für neue publikumsnahe Präsentationsstrategien wirkten. Vor allem mit der Pariser »Exposition universelle« von 1867 wurden Vitrinen, Ausstellungstische und Warenpyramiden, die die ersten Weltausstellungen 1851, 1855 und 1862 geprägt hatten, um weitere Varianten ergänzt. Besonders deutlich zeigte sich dies in einem Ausstellungsteil, der regionale Trachten vorführte: Während die meisten Nationen die Kleidungsstücke nämlich weiterhin entweder in Vitrinen auslegten oder mit Hilfe von einfachen Schneiderpuppen zur Schau stellten, nutzten die beiden in Personalunion regierten skandinavischen Staaten Schweden und Norwegen für ihre Präsentation lebensgroße Figuren. Der schwedische Bildhauer Carl August Söderman

(1835–1907) hatte dafür deren Köpfe und Hände wirklichkeitsgetreu aus Gips modelliert und koloriert. Darüber hinaus stellte er sie nach der Vorlage von Genregemälden zum Teil zu geschlossenen Gruppen zusammen und positionierte sie vor Hintergrundgemälden. Wie sich unter anderem dem Bericht des deutschen Schriftstellers Adolf Ebeling (1827–1896) entnehmen lässt, erweckten sie bei den Zeitgenossen dadurch offenbar einen starken illusionistischen Eindruck: »Man erschrickt oft, wenn sie auf ein Mal rechts oder links zum Vorschein kommen; denn viele von ihnen sind so täuschend nachgebildet, als ständen sie lebendig unter uns und spazierten mit uns umher.«

Von dieser Sektion der Pariser Weltausstellung übernahm der schwedische Philologe und Ethnologe Artur Hazelius (1833–1901) die Idee, Trachten mit Hilfe lebensgroßer Figurenensembles zu zeigen, als er 1873 im Zentrum Stockholms seine »skandinavisch-ethnographische Sammlung« einrichtete. Sie bildete den Ausgangspunkt für das bekannte »Nordiska Museet« (Nordisches Museum), das sich seit 1907 auf der Stockholmer Halbinsel Djurgården befindet. Mit den Figuren, die wieder von Söderman stammten, gestaltete Hazelius in einigen Fällen Szenen vor gemalten Hintergründen; vor allem platzierte er sie aber in rekonstruierten Räumen, die mit zahlreichen originalen Gebrauchsgegenständen ausgestattet und wie Schaukästen zum Betrachter hin nach einer Seite geöffnet waren. Die Präsentation derartiger Interieurszenen erklärte er rückblickend damit, dass Museumsobjekte größeres Aufsehen erregten, wenn man sie in ihrer Funktion sehen, den Hausrat in den Räumen selbst anschauen könne. Den Erfolg seiner Sammlung führte Hazelius also auf die weitgehende Rekontextualisierung von zusammenhängenden Exponatgruppen zurück; wie wir aus zeitgenössischen Berichten wissen, war aber der illusionistische Eindruck dieser Ensembles ebenso wichtig dafür.

Der schnelle Erfolg seiner Sammlung verschaffte Hazelius Einladungen zu den Weltausstellungen in Philadelphia 1876 und in Paris 1878. Die eindrucksvollste Inszenierung, die er dort ausstellte, trug den Titel *Todesbett des kleinen Mädchens*. Nach dem Vorbild eines Genregemäldes der schwedischen Künstlerin Amalia Lindegren (1814–1891) hatte Hazelius eine aus vier lebensgroßen Figuren beste-



hende Familie zusammengestellt, die den Tod des jüngsten, noch in der Wiege liegenden Kindes betrauerte. Im Vergleich zu Södermans Trachtenpräsentation auf der Weltausstellung 1867 waren die Figurenensembles inzwischen nicht nur detaillierter ausgearbeitet, sondern sie besaßen auch das Prestige seines Stockholmer Museums.

Anhand von Hazelius' Ensembles werden die Wechselwirkungen zwischen Weltausstellungen und Museen im 19. Jahrhundert besonders deutlich: Södermans Trachtenfiguren in Paris hatten zunächst die Interieurs von Hazelius' volkskundlicher Sammlung inspiriert, um dann von dort wieder auf die Weltausstellungen zurückzukehren. In Paris übernahm dann der Anthropologe und Ethnologe Ernest Hamy (1842–1908) diese Form der Präsentation für einige ausgewählte Objekte im Musée d'Ethnographie du Trocadéro.

Auch bei der Gründung des »Museums für deutsche Volkstrachten und Hauserzeugnisse« in Berlin 1889 stand das Nordische Museum Pate. So wie sein Stockholmer Vorbild zeigte es vollständig ausgestattete Bauernstuben und Trachtenensembles. Die Anfertigung der dazu notwendigen Figuren übernahm Louis Castan (1828–1909), der wie der berühmte Arzt Rudolf Virchow (1821–1902) dem Leitungskomitee des Museums angehörte, hauptberuflich aber ein großes Panoptikum, einschließlich Wachfigurenkabinett, betrieb. Zu den größten Attraktionen des neuen Museums zählte eine Spreewälder Bauernstube, die mit fünf Trachtenfiguren besonders aufwendig inszeniert war. Schon drei Jahre nach seiner Gründung präsentierte sich das Berliner Museum mit mehreren Trachtenensembles auf der Weltausstellung in Chicago, da man sich von der internationalen Aufmerksamkeit einen Werbeeffect in der Heimat für größere Räumlichkeiten und staatliche Finanzierung versprach.

Im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts häuften sich dann auf Ausstellungen und in Museen illusionistische Ensembles, die entweder als Interieurszenen oder mit Hintergrundgemälden gestaltet waren. Auch naturkundliche Exponate wurden nun immer aufwändiger inszeniert. So stattete der junge Präparator und Jäger Carl Akeley (1864–1926) im Jahr 1889 am Milwaukee Public Museum drei präparierte Bisamratten in einer kleinen

Die sogenannte *Horticultural Group* (Breite ca. 16,76 Meter) war Teil der von Arthur Caswell Parker für das New York State Museum geschaffenen Dioramen über das Leben der Irokesen. Die Ausstellung mit Parkers Dioramen öffnete im Jahr 1916, ist inzwischen aber nicht mehr zu sehen. Die Figuren modellierte Henri Marchand (1887–1960), das Hintergrundgemälde und die Szenarien stammten von David C. Lithgow (1868–1959). Zwei zur Gesellschaft der Seneca gehörende indianische Frauen, Alice (Moses) Shongo und Maude Hurd, fertigten die Kleidungsstücke nach authentischen Vorlagen an.

Amelie Dittel,
Schülerin am novalis Gymnasium



„Ich hätte nie gedacht, dass ich mich mal auf die Schule freuen würde.“

- ✓ Keine Aufnahmeprüfung, kein Notendurchschnitt
- ✓ Individuelle Förderung
- ✓ Staatlicher Schulabschluss

Weitere Informationen unter
089 72 44 83-39 oder
www.neuhof-schulen.de

neuhof
Schulen
Eine Klasse für sich!

neuhof Gymnasium

neuhof Realschule

neuhof Fachoberschule

novalis Gymnasium

novalis Realschule

novalis Fachoberschule



Museumsvitrine mit einem plastischen Vordergrund und einem Hintergrundgemälde aus. Im gleichen Jahr begann auch der schwedische Ornithologe Gustaf Kolthoff (1845–1913) an der Universität Uppsala mit den Vorbereitungen für ein »Biologisches Museum«, das aus über hundert präparierten Vögeln, einem illusionistisch gemalten Panorama und einem plastisch ausgestalteten Vordergrund bestand. Schon vier Jahre später hatte Kolthoff genügend Unterstützer versammelt, um in Stockholm seine Vorstellungen in größerem Maßstab umzusetzen. Inspiriert von den großen Panoramarotunden präsentierte sein zweites »Biologisches Museum« die wichtigsten skandinavischen Säugetier- und Vogelarten in ineinander übergehenden Küsten- und Waldlandschaften, die sich in aufwendigen Hintergrundgemälden fortsetzten.

Ähnlich groß angelegt war auch ein aus über hundert lebensecht präparierten Säugetieren bestehendes Ensemble, das der amerikanische Bundesstaat Kansas 1892 auf der Weltausstellung in Chicago zeigte. Die Präparate, darunter auch einige der vom Aussterben bedrohten Büffel,

standen vor einem panoramaartigen Hintergrundgemälde inmitten plastischer Felsen, Bäume und Sträucher, was eine eindrucksvolle illusionistische Wirkung hervorrief. Der Erfolg mit mehreren tausend Besuchern täglich gab den entscheidenden Anstoß zum Neubau des Naturkundemuseums der University of Kansas, das das heute unter dem Namen »Panorama of North American Plants and Animals« bekannte Großensemble seit seiner Eröffnung im Jahr 1902 beheimatet.

Ein »Panorama« ganz anderer Art war 1896 auf der ersten Deutschen Kolonialausstellung zu sehen, die im Rahmen der Berliner Gewerbeausstellung stattfand. Es zeigte den Anbau und die Weiterverarbeitung von Tabak in einer heute nicht mehr existierenden Ortschaft (Stephansort) an der Nordküste Neuguineas. Alle Anlagen wie die Fermentier- und Trockenscheune sowie die Häuser für die indigenen Arbeiter und die Europäer waren in stark verkleinertem Maßstab sorgfältig aus Bambus nachgebaut worden und standen in einer Modelllandschaft aus Tabakfeldern, Wegen und einer Feldbahn vor einem halbrunden Hin-

Man meint, den Wald riechen zu können: Die Tierwelt Skandinaviens versammelt das Diorama des Biologischen Museums von Uppsala. Ein illusionistisch gemaltes Hintergrundpanorama verstärkt den Eindruck von räumlicher Weite.

tergrundgemälde mit einer Gebirgsdarstellung. Während der offizielle Ausstellungsbericht das Ensemble zunächst als »Panorama« und wenige Zeilen später als »Modell« bezeichnete, würden wir heute wohl von einem typischen, maßstäblich verkleinerten Museumsdiorama sprechen.

Obwohl bisher kein älteres miniaturisiertes Diorama bekannt ist, spricht aber nicht viel dafür, dass es sich dabei um die erste derartige Darstellung handelt. Sie verdankt ihre »Entdeckung« nämlich primär der ausführlichen fotografischen Dokumentation in Katalogform, die drucktechnisch zu diesem Zeitpunkt erst wenige Jahre möglich war. Auf Holzstichen, der bis dahin gebräuchlichen, aber aufwendigeren Illustrationstechnik, lassen sich verkleinerte Dioramen dagegen viel schwerer identifizieren, sofern sie überhaupt dargestellt wurden. Auch schriftliche Quellen bieten hier kaum Ersatz, da es der Begrifflichkeit, wie erwähnt, an Eindeutigkeit mangelte und die Beschreibungen häufig lückenhaft blieben. Nach dem Ende der Kolonialausstellung ging das »Panorama von Stephansort« zusammen mit vielen anderen der gezeigten Exponate in den Gründungsbestand des neuen Kolonialmuseums (1899–1915) ein.

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts wurden lebensgroße ebenso wie verkleinerte Halbpanoramen in Deutschland mehr und mehr als »Dioramen« bezeichnet; in lebensgroßem Maßstab integrierten vor allem Natur- und Völkerkundemuseen sie zunehmend in ihre Ausstellungen. Verkleinerte Dioramen waren bis zum Ersten Weltkrieg dagegen eher auf Gewerbeausstellungen zu sehen. Um die Tiere in ihrem Lebensraum (Habitat) zu zeigen, nutzten auch in den USA zunächst vor allem Naturkundemuseen lebensgroße Dioramen, die deshalb auch Habitat-Dioramen genannt werden. In den meisten Fällen lohnte sich dieser Aufwand und die Museen profitierten von steigenden Besucherzahlen und zusätzlichen Spendengeldern.

Mit dem Erfolg wuchs unter Direktoren und Kuratoren die Bereitschaft, Dioramen spektakulärer zu gestalten und dafür auch mit professionellen Bühnenbildnern und Schaufensterdekorateuren zusammenzuarbeiten. Museen mit anderer disziplinärer Ausrichtung übernahmen sie während der 1910er und 1920er Jahre ebenfalls vermehrt in ihre Ausstellungen. Besondere Erwähnung ver-

dienen dabei die sechs Irokesen-Dioramen im New York State Museum in Albany aus den 1910er Jahren und die Großdioramen zur frühen Menschheitsgeschichte in der »Stone Age Hall« des Chicagoer Field Museums, die Ende der 1920er Jahre eröffnet wurde. Verkleinerte Dioramen erlangten in den USA spätestens mit der »A Century of Progress«-Weltausstellung in Chicago 1933/34 allgemeine Bekanntheit. Schon drei Jahre vor ihrem Beginn hatte die Ausstellungsleitung eine Art Schauwerkstatt eingerichtet, in der Besucher die Herstellung von etwa 40 später ausgestellten Dioramen beobachten konnten. Während der 1930er Jahre tauchten miniaturisierte Dioramen bald in ganz unterschiedlichen Museen auf, da ihr Bau im Rahmen des New Deal als Arbeitsbeschaffungsmaßnahme gefördert wurde.

Im Deutschen Museum verlief die Entwicklung ähnlich wie in den USA, setzte aber etwas später ein, da man in den provisorischen Ausstellungsräumen der Jahre 1906 bis 1925 den großen Aufwand für fest eingebaute Dioramen meist scheute. Für die Eröffnung des Neubaus auf der Museumsinsel im Jahr 1925 griffen Oskar von Miller und seine Mitarbeiter dann aber zahlreiche Anregungen auf, die sie zuvor auf den nationalen und internationalen Welt- und Gewerbeausstellungen sowie bei Besuchen anderer Museen erhalten hatten. Dazu zählte etwa das weltberühmte Anschauungsbergwerk oder die Inszenierung eines orientalischen Basarladens in der Chemieabteilung, für die die Pariser Weltausstellung von 1900 Vorbilder geliefert hatte, ebenso wie der lebensgroße Nachbau eines mit Panoramagemälden umgebenen Promenadendecks in der Schifffahrtsabteilung.

Auch verkleinerte Dioramen wurden nun verstärkt in die Ausstellungen integriert, um mit Hilfe ihres illusionistischen Potenzials historische Situationen zu vergegenwärtigen oder einen realistischen Gesamteindruck von Objekten und Anlagen zu vermitteln, für die in Originalgröße kein Platz zur Verfügung stand. Mit den trickreich beleuchteten Bildern aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts verband sie außer dem Namen nur noch ihr Illusionismus. Er beruhte auf der technischen Beschränkung des Blicks, erlaubte aber zugleich größte thematische Offenheit. ■

Zum Weiterlesen:

Alexander Gall, Helmuth Trischler (Hrsg.), *Szenarien und Illusion. Geschichte, Varianten und Potenziale von Museumsdioramen*. Göttingen 2016 (Deutsches Museum, *Abhandlungen und Berichte, Neue Folge* 32).

Anke te Heesen, *Theorien des Museums zur Einführung*. Hamburg 2012.

Stephan Oettermann, *Das Panorama. Die Geschichte eines Massenmediums*. Frankfurt/M. 1980.

Stephen C. Pinson, *Speculating Daguerre. Art and Enterprise in the Work of L. J. M. Daguerre*. Chicago 2012.

Bjarne Stoklund, *International Exhibitions and the New Museum Concept in the Latter Half of the Nineteenth Century*. In: *Ethnologia Scandinavica* 23 (1993), S. 87–113.

Martin Wörner, *Vergnügung und Belehrung. Volkskultur auf den Weltausstellungen 1851–1900*. Münster 1999.



DER AUTOR

Dr. Alexander Gall

ist Historiker und wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsinstitut für Technik- und Wissenschaftsgeschichte des Deutschen Museums.

Seit jeher liebt es der Mensch, seine Welt baulich und technisch ein zweites Mal zu erschaffen. So entstanden im Laufe der Geschichte die unterschiedlichsten Modelle von Wirklichkeit. Von Bernd Flessner

Im Reich der Illusion



Mit *Welt am Draht* verfilmte Rainer Werner Fassbinder (1945–1982) den Roman *Simulacron-3* des amerikanischen Schriftstellers Daniel Francis Galouye (1920–1976). Douglas Hall, Leiter einer großen Rechenanlage, in der eine Großstadt samt Bewohnern simuliert wird, entdeckt eines Tages, dass auch seine Welt – also die unsrige – lediglich eine Simulation ist.

Die Landebahn liegt in diffusem Dämmerlicht, ist aber gut zu erkennen. Am Horizont drohen dunkle Wolken über einer unbekanntem Stadt. Nach einer Rechtskurve setzt der Pilot zur Landung an. Ein kurzer Blick auf die Instrumente. Flughöhe und Geschwindigkeit, Landeklappen und Fahrwerk. Alles scheint in Ordnung. Bis auf den heftigen Seitenwind, dessen Böen die vierstrahlige Passagiermaschine immer wieder unvermittelt attackieren und in diesem Augenblick nach unten drücken. Sofort greift der Pilot zum Gashebel und zieht die Maschine wieder nach oben. Kaum hat er die Lage stabilisiert, erfasst die nächste Böe die Maschine. Für einen erfahrenen Piloten kein Problem. Doch im Cockpit sitzt ein Neuling, der Sekunden zu spät seine Entscheidung trifft. Kurz vor dem Aufsetzen kippt die Maschine zur Seite. Die linke Tragflächenspitze berührt den Boden, die Katastrophe nimmt ihren Lauf.

Dennoch kommen Pilot und Copilot ohne den kleinsten Kratzer davon. Mit nachdenklichen Mienen verlassen sie das Cockpit, das sicher auf hydraulischen Stelzen in einer Halle steht. Von einem Passagierflugzeug fehlt jede Spur. Auch die Landebahn samt urbaner Skyline und wolkenbedecktem Himmel ist verschwunden. Stattdessen nähert sich ein Flugausbilder und eröffnet ein Gespräch.

Keine ungewöhnliche Szene, die sich in ähnlicher Form immer wieder während der Ausbildung von Piloten abspielt. Ohne Flugsimulatoren wäre das Training weitaus schwieriger und vor allem gefährlicher. Doch dank einer nahezu perfekten Simulation in Echtzeit können die angehenden Piloten Erfahrungen sammeln, die sich nicht wesentlich von Erfahrungen in realen Maschinen unterscheiden.

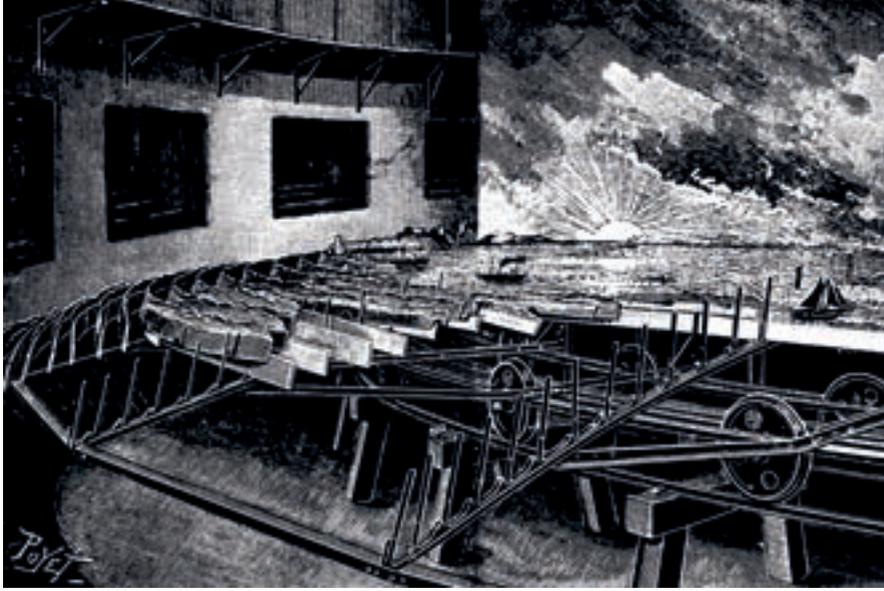
Flug-, Fahr- und andere Simulatoren basieren auf einer möglichst perfekten Illusion, ohne die es den Probanden schwerfiele, sich in die jeweilige Situation hineinzudenken, hineinzusetzen, hineinzufühlen. Der virtuelle Realismus hat also großen Anteil am didaktischen Konzept von Simulatoren, die zur Ausbildung eingesetzt werden. Ohne die hohe Qualität der Illusion wären die Lerneffekte spürbar geringer. Um diese Illusion zu erreichen, besteht ein Simulator aus zwei Komponenten, nämlich der identischen Kopie eines echten Cockpits sowie einer virtuellen, com-

putergenerierten Umwelt, die vor den Cockpitfenstern auf Displays erscheint. Das Cockpit steht zudem auf Hydraulikstempeln, die es dem Simulationsprogramm erlauben, Flugbewegungen und Positionsveränderungen zu simulieren. Die Bewegungen des Cockpits werden dabei mit den computergenerierten Bildern in Echtzeit synchronisiert.

Pseudoreisen im Cyklorama

Diese perfekt abgestimmte Mischung aus Realem und Virtuellem erinnert unweigerlich an die im 19. Jahrhundert sehr beliebten Cykloramen. Im Prinzip sind diese »moving panoramas«, wie sie im Englischen genannt werden, teilanimierte Dioramen. Wie bei einem modernen Simulator findet man auch bei einem Cyklorama ein reales und ein virtuelles Segment. Der Besucher hält sich natürlich in dem realen Bereich auf und genießt von dort aus das virtuelle Ereignis. Ein bekanntes Beispiel ist die auf der Weltausstellung 1900 in Paris gezeigte »Fahrt mit der Transsibirischen Eisenbahn«, die Hauptattraktion im Pavillon des russischen Reiches.

In Zusammenarbeit mit der Internationalen Schlafwagengesellschaft hatten dort die Aussteller vier Luxuswaggons der neuen Bahnlinie aufgebaut. Doch statt die Waggons nur zu bestaunen, konnten die Besucher eine 45-minütige Reise buchen. Sie bewegten sich zwar keinen Millimeter von der Stelle, sahen jedoch von den Fenstern aus auf vier bemalte Leinwände, die in unterschiedlichen Geschwindigkeiten vorbeigeschoben wurden. Die niedrigste und schnellste Leinwand zeigte den Bahndamm mit Steinen und Gras. Auf der zweiten Leinwand waren Büsche und Sträucher zu sehen, gefolgt von der dritten Leinwand mit Bäumen und Häusern. Die vierte und langsamste Leinwand war von den Bühnenmalern der Pariser Oper mit Wäldern und städtischen Skylines bemalt worden. Diese raffinierte Staffelung von vier Bildebenen erzeugte den vom Diorama her bekannten 3-D-Effekt. Am Ende der Pseudofahrt »hielten« die Waggons in »Peking, symbolisiert durch Bahnpersonal in chinesischen Kostümen. Die Illusion dieses Cykloramas war so eindrucksvoll, dass es umgehend zum Publikumsmagneten der Weltausstellung wurde. Es diente keineswegs der bloßen Unterhaltung, sondern war durchaus als technische Einrichtung



Auf der Weltausstellung 1900 in Paris präsentierte man dem Publikum ein Stereorama: Eine zylindrische Trommel, auf der sich ein Panoramagemälde befindet, ist auf einem Drehgestell gelagert. Das Publikum blickt von den in einer umgebenden Außenwand eingebauten Fenstern auf das sich drehende Panoramabild, ohne die technischen Details zu sehen.



ren mehrere Meter lang, jedoch noch statisch. Sie zeigen bevorzugt Stadtansichten und historische Schlachten. Der große Erfolg der Panoramabilder beim breiten Publikum rief schnell Unternehmer aus dem Showbusiness auf den Plan, die mit den neuartigen Bildern regelrechte Tourneen unternahmen. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden die Panoramen durch Erzähler und optische wie akustische Effekte (z.B. Pulverdampf und Gewehrschüsse) zu Shows aufgerüstet. Auch in den USA boomte das Cyklorama. Zu den wenigen noch erhaltenen Exemplaren zählt das legendäre »Gettysburg Cyclorama« des französischen Malers Paul Philippoteaux (1846–1923) aus dem Jahr 1883, das die Schlacht von Gettysburg vom 3. Juli 1863 zeigt. Das 360°-Panoramabild ist 13 Meter hoch und 115 Meter lang. Der Besucher betrachtet das kreisförmig ausgestellte Bild vom Zentrum aus.

Das Cinéorama als Flugsimulator

Ende des 19. Jahrhunderts kamen dann die Aussteller auf die Idee, diese Cykloramen in Bewegung zu versetzen, wie das genannte Beispiel von der Weltausstellung 1900 in Paris zeigt. Dort war auch eine weitere, technisch realisierte Reise zu bewundern, nämlich das Cinéorama des französischen Erfinders und Filmpioniers Raoul Grimoin-Sanson (1860–1941). Statt bemalter Leinwände setzte er Filmaufnahmen von zehn Filmkameras ein, die wiederum von zehn aufwendig synchronisierten 70mm-Projektoren vorgeführt wurden und auf einer kreisförmigen Leinwand ein 360°-Panorama zeigten.

Für die Weltausstellung hatte Grimoin-Sanson einen Ballonstart über Paris vorbereitet, den bis zu 200 Zuschauer gleichzeitig von einem großen Ballonkorb aus im Zentrum der Projektion verfolgen konnten, weiche Landung inklusive. Das Publikum war nicht minder begeistert als die erwähnten Pseudobahnreisenden. Im Grunde war das Cinéorama bereits eine Art Flugsimulator, der den Zuschauern Erlebnisse bot, die einer echten Ballonfahrt ähnelten. Doch die Apparatur funktionierte nicht zuverlässig. Vor allem die enorme Hitze der zehn Projektoren bereitete immer wieder Probleme, so dass die Behörden Grimoin-Sansons Anlage bereits nach drei Tagen aus Sicherheitsgründen schlossen.

gedacht, die den Besuchern das riesige russische Reich näherbringen sollte.

Das Cyklorama antizipierte bereits vor über hundert Jahren eine mediale Entwicklung, die der französische Philosoph Paul Virilio 1990 als »rasenden Stillstand« beschrieb. Die Pseudofahrt mit der Transsibirischen Eisenbahn nahm das immobile Reisen vorweg, das unsere modernen Medien ermöglichen. Der Luxuswaggon der Weltausstellung war ein Vorgeschmack auf jenes »statische Vehikel«, von dem Virilio spricht, das »diesen Reisenden ohne Reise, diesen Passagier ohne Passage« hervorbringt, der so typisch für das Medienzeitalter ist. Insofern zählen nicht nur die erwähnten Simulatoren zu den Nachfahren des Cykloramas, sondern auch die anderen audiovisuellen Medien bis hin zum aktuellen Smartphone. Sie alle sind, wie es die Firma Evans & Sutherland, ein bedeutender Hersteller von Flugsimulatoren, in ihren Werbebroschüren nennt, »reality engines« – »Wirklichkeitsmaschinen«.

Seinen Ursprung hat das Cyklorama in dem von dem irischen Maler Robert Barker (1739–1806) erfundenen PanoramafORMAT. Barker prägte auch den Begriff »Panorama«, der später auf andere mediale Anwendungen und Formate übertragen wurde. Seine Gemälde wa-

Eine Fahrt mit der Transsibirischen Eisenbahn gehörte zu den Hauptattraktionen des russischen Pavillons bei der Weltausstellung 1900. Die Besucher konnten eine 45-minütige Reise bis China buchen, ohne sich einen Meter von der Stelle zu bewegen.



Die virtuelle Reise geht weiter

Dennoch ist der Grundstein gelegt. Die noch mit analoger Technik generierten, virtuellen Welten lassen Entwickler und Publikum nicht mehr los. So greift Walt Disney Grimoin-Sansons Idee wieder auf und lässt in seinem 1955 eröffneten Disneyland die »Circle-Vision 360°« installieren, die im Prinzip wie das Cinéorama funktioniert. Disneys Projektion begnügt sich allerdings mit neun Kameras und Projektoren. Konzipiert wurde das Panoramakino übrigens von Ub Iwerks (1901–1971), Disneys Topzeichner und Miterfinder der Mickey Mouse. Iwerks half immer wieder Filmleuten und Regisseuren, darunter etwa Alfred Hitchcock bei dem Film *Die Vögel* (nicht alle der furchteinflößenden Tiere sind nämlich echt). Iwerks jedenfalls gelang, was Grimoin-Sanson verwehrt blieb. Der erste 360°-Film von 1955, *America the Beautiful*, wurde ein sensationeller Erfolg und wird bis heute gezeigt.

Und wieder setzte eine Weltausstellung Maßstäbe, diesmal die EXPO 1967 in Montreal, Kanada. Die dort gezeigten Panorama- bzw. Cykloramafilme inspirierten die kanadischen Unternehmer Roman Kroitor, Graeme Ferguson und Robert Kerr, das IMAX-System zu entwickeln. Im Gegensatz zu bisherigen Projektionsverfahren kommt IMAX mit nur einer 70mm-Kamera und einem Projektor aus, verzichtet jedoch auf eine 360°-Projektion. Dennoch wird dem Zuschauer das Gefühl vermittelt, sich inmitten der gezeigten Aufnahmen zu befinden. Premiere hatte das neue System auf der EXPO 1970 in Japan, und eroberte von dort aus die Welt. Moderne Mehrkanaltonsysteme und 3-D-Projektionen steigern zusätzlich die Illusion.

Der nächste Schritt, der wieder an das alte Cyklorama erinnert, war IMAX Dome, eine halbkugelförmige Leinwand mit bis zu 21 Meter Durchmesser und bis zu 700 m² Fläche. Inzwischen werden Digital- und Lasertechnik für die Projektionen eingesetzt. Statt der üblichen Kinobestuhlung bieten viele Kinos Simulatorenkapseln, deren bewegliche Sitze mit dem Leinwandgeschehen synchronisiert sind. Das simulierte Erlebnis ähnelt noch mehr dem tatsächlichen und ähnelt zudem jenen Eindrücken, die ein Flug- oder Fahrsimulator vermittelt.

Ein weiterer Nachfolger des Cykloramas bzw. der »moving panoramas« ist das Planetarium. Entwickelt wurde

Auf ihrem Werksgelände präsentierte die Firma Carl Zeiss in Jena 1923 das erste Projektionsplanetarium. Als Projektionsfläche diente eine Kuppel mit einem Durchmesser von 16 Metern. Den Auftrag hatte die Firma Zeiss im Jahr 1913 von Oskar von Miller erhalten. Der Gründer des Deutschen Museums wollte den Besuchern das Aussehen und die Bewegungen des Fixsternhimmels und der Planeten, der Sonne und des Mondes vorführen. Am 7. Mai 1925 wurde das Planetarium im Deutschen Museum installiert.

das erste Projektionsplanetarium 1923 auf dem Werksgelände der Firma Carl Zeiss in Jena. Als Projektionsfläche diente eine Kuppel mit einem Durchmesser von 16 Metern. Die Anlage wurde am 21. Oktober 1923 im Deutschen Museum in München der Öffentlichkeit präsentiert, dann nach weiteren Verbesserungsarbeiten in Jena am 7. Mai 1925 im Deutschen Museum fest installiert. Die Grundidee ist einfach. Statt Landschaften und Schlachtengetümmel sollte diesmal das All nachgestellt werden.

Seit Beginn des digitalen Zeitalters konvergieren die Simulationstechnologien. Kinotechnik, Fernsehtechnik und Computerspiel teilen immer mehr Gemeinsamkeiten. Ebenso fließend sind die Grenzen zwischen verschiedenen Nutzungsarten geworden. Das zeigen auch und gerade die Flugsimulatoren. Da die Geräte nicht immer voll ausgelastet sind, bieten viele Betreiber Interessierten die Möglichkeit, sich zum Spaß hinter den Steuerknüppel zu setzen. Für die Art der Verwendung, ob zur Ausbildung oder zum Vergnügen, ist also nicht die Technik entscheidend, sondern die Intention des Betreibers bzw. des Nutzers.

Diese Ambivalenz besteht von Anfang an. Als der deutschstämmige Amerikaner Edwin Albert Link (1904–1981) Ende der 1920er Jahre den ersten Flugsimulator konstruiert und ihn sich 1930 patentieren lässt, bleibt das Interesse der Luftfahrt zunächst aus. Link baut dennoch seine Simulatoren und verkauft sie mit Erfolg an Schausteller und Vergnügungsparks. Erst ab 1934 setzen erstmals Pilotenausbilder seinen mechanischen Simulator ein.

Simulatoren, Venturer genannt, zählen heute zu den gängigen Fahrgeschäften vieler Vergnügungsparks, wobei es Geräte für zwei Personen ebenso gibt wie für Gruppen. Allein in Deutschland sind mindestens siebzig Venturer im Einsatz. Der Reiz liegt in der Möglichkeit, wenigstens in einem virtuellen Kontext und ohne Risiko einmal ein Flugzeug fliegen zu können. Diese Möglichkeit bieten natürlich auch entsprechende Computerprogramme und -spiele und zeigen damit ein weiteres Mal auf, wie fließend die Übergänge zwischen Didaktik und Unterhaltung sind. Allerdings fehlen bei der Flugsimulation am Computer die Hydrauliksysteme und das reale Cockpit. Der Illusionsgrad ist demnach niedriger als in einem echten Simulator. Andererseits werden computerbasierte Flugsimulatoren auch

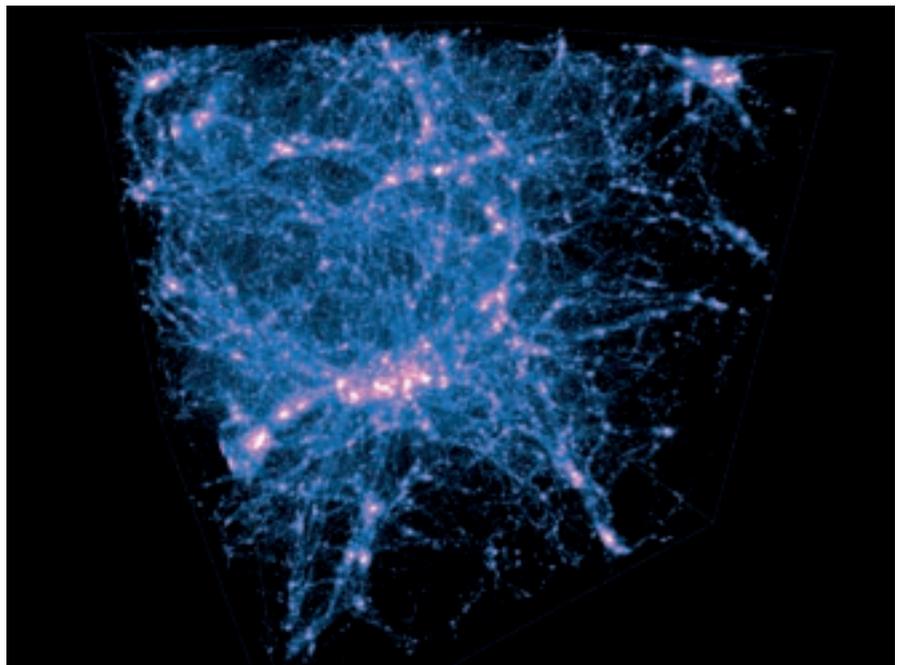
in der Pilotenausbildung eingesetzt, etwa zur Schulung des Instrumentenflugs. Sehr beliebt ist das Open-Source-Projekt »FlightGear« das seit 1997 permanent weiterentwickelt wird. Die aktuellen Cyberbrillen setzen diesen Trend konsequent fort.

Experimentieren im Cyberspace

Der grundlegende Unterschied zwischen Computersimulationen und Cykloramen wie 360°-Filmprojektionen besteht natürlich in der interaktiven Nutzung. Während der Besucher eines IMAX-Films passiver Zuschauer bleibt, bestimmt der Anwender einer Simulation das Geschehen wesentlich mit. Sensoren und Rechenprozesse in Echtzeit machen es möglich. Diese Qualität lässt sich auch für didaktische oder wissenschaftliche Zwecke einsetzen.

Man könnte also erwarten, im schulischen Umfeld auf Simulationsprogramme zu stoßen, da sich mit ihnen die verschiedensten Aspekte der Wirklichkeit simulieren lassen. Das ist jedoch nicht der Fall, da die Nutzung des Computers im Unterricht noch immer umstritten ist, vernachlässigt wurde und entsprechende didaktische und pädagogische Konzepte Mangelware sind. Die einzigen Objekte, die im Unterricht definitiv mit Hilfe von Computern simuliert werden, sind die Wandtafel sowie der Folien- und der Filmprojektor. Die eigentlichen Qualitäten von Rechnern werden schulisch hingegen eher weniger genutzt, von der Internetrecherche einmal abgesehen. Auch mangelt es an entsprechenden Programmen. Die größte Herausforderung stellt jedoch die Eigenschaft des Computers dar, ein schier unerschöpfliches Ablenkungsangebot in petto zu haben. Das große Manko des Rechners ist es, Lernmedium und Spielmedium zugleich zu sein.

Ganz anders sieht es im Wissenschaftsbereich aus, in dem Simulationen eine immer größere Rolle spielen. Simulationsprogramme ersetzen Tierversuche ebenso wie Windkanalexperimente. Ganze Labore werden im Computer digital nachgebaut und eingesetzt, um wissenschaftliche Experimente durchzuführen. Versuchsreihen werden dadurch kostengünstig und können ohne Mühe wiederholt werden. Bereits bekannte Experimente, wie etwa der quantenmechanische Doppelspaltversuch, lassen sich zu didaktischen Zwecken am Rechner durchführen. Ein der-



Mit »Illustris« simulierten Forscher des Massachusetts Institute of Technology die Entstehungsgeschichte des Universums. Im virtuellen Zeitraffer wurden 13 Billionen Jahre der Evolution des Universums nachgestellt. Das Projekt wurde 2015 beendet. Die Ergebnisse stehen der Öffentlichkeit unter www.illustris-project.org zur Verfügung.

artiges Simulationsprogramm stellt etwa die Ludwig-Maximilians-Universität München zur Verfügung. Selbst Fragen wie jene nach dem Entstehen der Monogamie lassen sich, wie 2016 im Fachblatt *Nature Communications* nachzulesen war, mittels Computersimulationen beantworten. Krankheiten wie Syphilis, Gonorrhö oder Chlamydien-Infektionen haben uns in die Ehe getrieben, denn sie führten häufig zu Unfruchtbarkeit und bedrohten so den Fortbestand früherer Gesellschaften und Kulturen. Die Monogamie war die Lösung dieses Problems. Das zumindest hat die Simulation ergeben.

Sogar das ganze Universum lässt sich simulieren und als »moving panorama« in Bewegung versetzen, wie 2014 das Massachusetts Institute of Technology (MIT) eindrucksvoll demonstrierte. Das Simulationsprogramm »Illustris« ist in der Lage, die Entstehungsgeschichte von rund 50 000 Galaxien vom Urknall bis zur Gegenwart nachzuvollziehen. Dabei lässt sich ein Screenshot des simulierten Universums kaum von einer echten Aufnahme des realen Weltalls unterscheiden, wie sie das Hubble-Weltraumteleskop liefert. Selbstverständlich ist es möglich, mit diesem »statischen Vehikel« ins All zu reisen und sich Schwarze



Löcher oder explodierende Sterne aus der Nähe anzusehen. Für die Astrophysik bietet »Illustris«, eine Art Planetarium 2.0, völlig neue Möglichkeiten.

Leben als Simulation?

Wo sind die Grenzen derartiger Simulationen? Lässt sich am Ende etwa alles simulieren, unser Leben inklusive? Mit dieser Frage befassen sich Philosophen und nicht zuletzt die Science-Fiction schon lange. Erinnerung sei etwa an den Roman *Simulacron-3* des amerikanischen Schriftstellers Daniel Francis Galouye (1920–1976) aus dem Jahr 1964. Hauptfigur ist Douglas Hall, Leiter einer großen Rechenanlage, in der eine Großstadt samt Bewohnern simuliert wird, um Aussagen über zukünftige Entwicklungen machen zu können. Die simulierten Menschen in diesem Programm, die über ein Bewusstsein verfügen, wissen jedoch nicht, dass sie nur aus Algorithmen bestehen.

Hall entdeckt eines Tages, dass auch seine Welt – also die unsrige – lediglich eine Simulation ist. Ähnliche Entwürfe finden sich bei Stanislaw Lem (1921–2006) oder Philip K. Dick (1928–1982). Kein Geringerer als Rainer Werner Fassbinder (1945–1982) hat Galouyes Roman 1973 unter dem Titel *Welt am Draht* verfilmt. Kritikern gilt der Zweiteiler als ausgezeichnet gelungen und späteren Filmen wie *Matrix* (1999) überlegen, weil er den Zweifel an der Beschaffenheit der Realität und der eigenen Existenz viel stärker fokussiert.

Der Frage, ob eine Simulation der gesamten Welt überhaupt möglich wäre, ist 2012 der amerikanische Physiker Silas R. Beane an der Universität Bonn in einer aufsehenerregenden Studie nachgegangen. Beane kam nämlich zu dem Ergebnis, dass die Wahrscheinlichkeit, in einer simulierten Welt zu leben, sogar größer ist als die, in einer realen zu existieren. »The idea we live in a simulation isn't sci-

»Bin ich's oder bin ich's nicht?« Die Frage des Katherlieschens im gleichnamigen Märchen der Gebrüder Grimm ist heute aktueller denn je. In der Computerwelt *Second Life* leben und wirtschaften die Avatare von Millionen weltweiter User in einer digitalen Parallelwelt.



DER AUTOR

Dr. Bernd Flessner

Zukunftsforscher und Wissenschaftsjournalist, lehrt am Zentralinstitut für angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

ence fiction«, erklärte er in zahlreichen Interviews. Schon in naher Zukunft, wenn wir über Quantenrechner und Künstliche Intelligenz verfügen, wäre es möglich, unsere Erde mitsamt ihren derzeit 7,4 Milliarden Menschen, dem Sonnensystem und dem Universum faktisch perfekt zu simulieren, erklärt die Studie. Die Menschen dieses Simulationsprogramms wären ebenso davon überzeugt, zu leben und aus Fleisch und Blut zu sein, wie wir. Wohlgermerkt, Beanes Studie ist kein Hoax, sondern eine fundierte, wissenschaftliche Arbeit.

Die Welt als Bühne

Vielleicht ist die Feststellung »All the world's a stage«, die William Shakespeare in *As You Like It* seinem Jacques in den Mund legt, noch wahrer, als wir annehmen. Vielleicht bestehen wir nur aus immateriellen Informationsbausteinen, die von einer anderen Welt aus kontrolliert werden, wozu auch immer. Möglich wäre eine Simulation zu Forschungszwecken, wie in Galouyes Roman, oder ein Unterhaltungsangebot wie *Second Life*. In dieser seit 2003 existierenden, digitalen Parallelwelt lassen Millionen von Usern Stellvertreter, Avatare genannt, in virtuellen Umgebungen agieren und wirtschaften. Ganze Städte wie München oder Berlin wurden nachgebaut und verweisen wiederum auf das Cyklorama als historischen Vorläufer. Dass *Second Life* mehr als ein Spiel ist, bewiesen die Enthüllungen von Edward Snowden, denen zufolge der amerikanische Geheimdienst NSA die Aktivitäten der User in der synthetischen Parallelwelt observiert.

Seit der Studie von Silas R. Beane wissen wir, dass auch unsere Welt eine Art »Second Life« sein und jeder von uns nur ein Avatar eines Users einer übergeordneten, primären, autochthonen Welt sein könnte. Das würde natürlich sehr viel erklären. Wenn es denn so wäre. ■■■

Die Tauern am Walchensee





Das Diorama »Tauernkraftwerk« nach dem Umbau 1942. Aus kriegspolitischen Gründen durfte die erste – realistischere – Version nicht gezeigt werden.

Dioramen sind weit mehr als nette Inszenierungen oder schön gestaltete museumspädagogische Präsentationsformen. Die Inszenierungen erzählen auch ihre eigenen Geschichten. Sie legen Zeugnis ab über ästhetische, technische und gesellschaftliche Trends und dokumentieren sogar politische Einflussnahme. Ein Beispiel dafür ist das Diorama »Ausnutzung der Alpenwasserkräfte – Tauernwerk«.

Von Wilhelm Fießl

Mit dem zunehmenden Bedarf an Strom für Industrie, Handwerk und Privathaushalte einerseits und mit den Fortschritten im Betonbau andererseits gerieten nach dem Ersten Weltkrieg die Wasserkräfte der Alpen in das Blickfeld der Energiewirtschaft, eröffneten doch Staumauern und Wasserkraftwerke die Perspektive, eine langfristig günstige Energiequelle zu nutzen. In Bayern realisierte der Ingenieur und Gründer des Deutschen Museums Oskar von Miller (1855–1934) Anfang der 1920er Jahre den Bau des Walchenseekraftwerks. In Österreich wiederum fokussierte man sich zur gleichen Zeit auf die Errichtung eines Tauernkraftwerks. Allerdings wurde es erst 1938, direkt nach dem Anschluss Österreichs an das Deutsche Reich, begonnen. Trotz des Einsatzes zahlreicher Zwangsarbeiter war bei Kriegsende nur das Krafthaus Kaprun fertig.

Das Großprojekt des Tauernkraftwerks mit drei Staumauern faszinierte die Ausstellungsmacher des Deutschen Museums in besonderer Weise. Bemerkenswert ist, dass man schon 1939, also kurz nach Baubeginn, daran dachte, das Kraftwerk in einem Diorama zu thematisieren.



Eine wichtige Rolle bei der Gesamtplanung spielte Anton Schwaiger (1879–1954), Professor an der Technischen Hochschule München, Spezialist für Kraftwerksanlagen und seit 1933 NSDAP-Mitglied. Vermutlich war er es, der dieses Prestigeprojekt der Nationalsozialisten für die geplante Abteilung »Elektrotechnik« vorschlug. Die Ausführung übernahm der Modellbauer des Museums Hermann Martin, der im Vorfeld verschiedene Wasserkraftwerke in Österreich besuchte, um sich ein Bild vor Ort zu machen und entsprechende Zeichnungen und Studien für das Tauernwerk anfertigen zu können. Überraschenderweise kam 1940 von Schwaiger der Vorschlag, das Diorama zu streichen und stattdessen einen Film »Das Wunder der Steckdose« zu zeigen.

Der Hintergrund für diesen Verzicht ist den Museumsakten zu entnehmen. Kurz nach Beginn des Zweiten Weltkriegs hatte das Reichswirtschaftsministeriums mit dem Erlass »Maßnahmen zum Schutz wirtschaftlich wichtiger Anlagen« vom 23. Januar 1940 verboten, realistische Darstellungen von Elektrizitäts-, Wasser- und Gasanlagen in Museen zu präsentieren. Schon ein Jahr zuvor, also noch in Friedenszeiten, war das Museum »von Seiten der militärischen Abwehrstellen« darauf verpflichtet worden, keine bestehenden Anlagen, sondern »Idealwerke« zu präsentieren. Für ein geplantes Diorama zum Bayernwerk gab die Wehr-

wirtschaftliche Abteilung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft zwar die Zustimmung; Bedingung war allerdings, dass nur ein alter Stand von 1930/32 gezeigt werden durfte. Zudem mussten alle namentlichen Bezeichnungen und Leistungsangaben weggelassen werden.

Im Mai 1940 fand sogar eine Begehung des Deutschen Museums durch Vertreter des Bezirkswirtschaftsamts für den Wehrwirtschaftsbezirk VII, München statt. Dabei wurde verfügt, dass bei der Darstellung des Bayernwerks der »die Einspeisung von Norden kennzeichnende Pfeil« abzudecken und der Name der Stadt Hof zu entfernen sei. Die Monita betrafen allerdings nicht nur aktuelle Kraftwerksanlagen. Auf einer Karte zur Elektrizitätsversorgung von Köln aus dem Jahr 1891 (!) musste das Dampfkraftwerk vom tatsächlichen Standort ins Landesinnere verlegt werden.

Auch bei dem Diorama »Versorgung mit Elektrizität über Land (Amperwerke)«, das die Situation eines regionalen Stromversorgers aus der Zeit um 1910 zeigte, entfernte man befehlsgemäß die Namen der Dampfzentralen Riem und Pfaffenhofen. Ebenfalls betroffen war das Diorama »Tauernwerk«, das in seiner Erstversion nicht gezeigt werden durfte. Vor dem Hintergrund der politischen Vorgaben entschloss man sich im Museum dazu, es gravierend zu verändern. Der Neubau war 1942 abgeschlossen

Das ursprünglich gebaute Diorama zum Tauernwerk, das nach einem Erlass des Reichswirtschaftsministeriums 1942 komplett umgebaut wurde. Nur das Hintergrundgemälde blieb unverändert.



Spuren des Krieges: Bomben zerstörten im Zweiten Weltkrieg große Teile der Abteilung »Elektrizitätsversorgung«. Die Kalotte des Tauernkraftwerks barst unter der Wucht einer Detonation.

Dessen Komposition unterschied sich stark von der ersten Ausführung. Während anfangs das Umspannwerk im Vordergrund stand, wurde es später nach hinten versetzt und unauffälliger platziert. Auch das Generatorenhaus wurde deutlich verkleinert. Die ursprüngliche Szene mit Spaziergängern, die das moderne Kraftwerk fast bewundernd betrachten – ein Hinweis auf den Charakter des Tauernwerks als Prestigeobjekt der Nationalsozialisten – fiel vollständig weg. Weitgehend unverändert blieb das Hintergrundgemälde.

Das neue Diorama zeigt ein Kraftwerk in den Alpen, das stärker der Anlage am Walchensee ähnelt als dem Tauernwerk. Die drei großen Fallrohre erinnern in ihrer Anordnung ebenfalls an das Walchenseekraftwerk, da beim Krafthaus des Tauernwerks Kaprun nur zwei Rohrleitungen vorgesehen waren. Genauso verhält es sich mit dem Wasserschloss am oberen rechten Bildrand. Das Maschinenhaus ist architektonisch unverkennbar einem anderen Gebäude, nämlich dem von Kaprun weit entfernt liegenden und energiepolitisch relativ unbedeutenden Achenseekraftwerk bei Jenbach in Tirol, nachgebildet, wie dies an den dreigeteilten Fenstern mit den darüber angeordneten kleinen Fensterluken und an der Dachkonstruktion deutlich wird.

Ein interessantes Detail zeigt die Szenerie am rechten unteren Bildrand. Hier sieht man einen Lastwagen mit Anhänger, der mit seiner schweren Ladung havariert ist und von einem anderen Lkw abgeschleppt werden muss. Helfer platzieren Holzbohlen unter einen Reifen der Zugmaschine, um den Lastwagen wieder flott zu bekommen. Diese Darstellung, die mit dem eigentlichen Kraftwerksbetrieb nichts zu tun hat, verwundert etwas. Fast könnte man vermuten, die Szene sei eine versteckte Anspielung auf den im Osten steckengebliebenen Vorstoß der deutschen Wehrmacht gegen Russland im Herbst 1942.

Spreng- und Brandbomben zerstörten im Zweiten Weltkrieg die Abteilung »Elektrizitätsversorgung« weitgehend. Auch das Diorama »Tauerwerk« war betroffen. Die halbrunde Kalotte war zerborsten; ihre Trümmer begruben die Fallrohre unter sich. In diesem Zustand blieb das Diorama bis Ende Oktober 1950 erhalten. Dann wurde das Diorama ausgeschieden. ■



DER AUTOR

Dr. Wilhelm Füßl

Der Historiker ist Leiter des Archivs des Deutschen Museums. Im Jahr 2003 veröffentlichte er gemeinsam mit Helmuth Trischler das Buch *Geschichte des Deutschen Museums. Akteure, Artefakte, Ausstellungen*, 2005 folgte eine Biografie zu Oskar von Miller. Gemeinsam mit den Koautoren Andrea Lucas und Matthias Röschner publiziert er im Januar 2017 den Band *Dioramen im Deutschen Museum. Ein Bestandskatalog*.

RADSPIELER

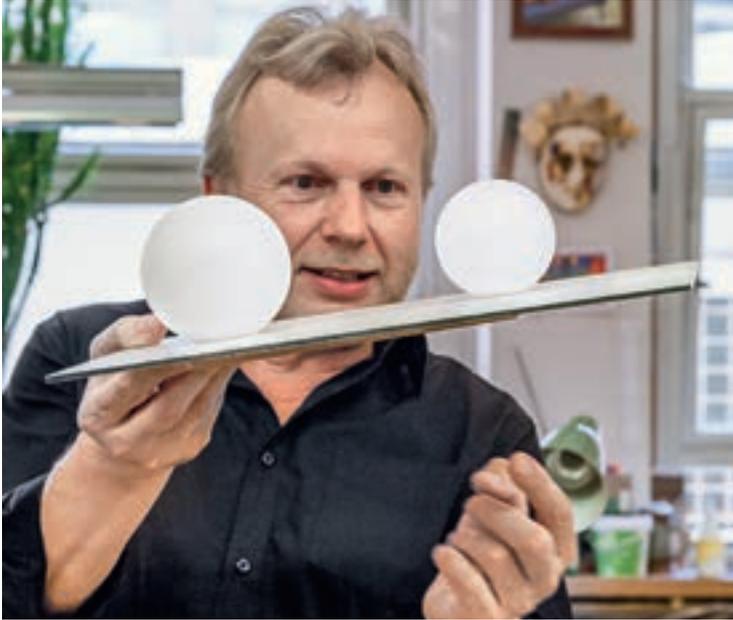
Seit 1841



*Radspieler –
damit
Einrichten
Freude
macht!*



*F. Radspieler & Comp. Nachf.
Hackenstraße 7
80331 München
Telefon 089/23 50 98-0
Fax 089/2642 17
www.radspieler.com*



Der Modellbauer

Franz Huber, Leiter der Modellbauwerkstätte, ist Meister im Modellbauhandwerk. Er absolvierte eine Ausbildung zum technischen Modellbauer und legte seine Meisterprüfung in der Fachrichtung Anschauungsmodellbau ab. Seine neun Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen kommen aus verschiedenen Berufssparten. Es sind Modellbauer und Berufe aus dem Holz- und Metallhandwerk vertreten, Schreiner und Feinmechaniker. Die Ausbildung zum Anschauungsmodellbauer dauert 3,5 Jahre.



Der Bildhauer

Drei Jahre war Bernhard Kühle als Werkstudent an der Akademie der Bildenden Künste in München tätig. Im Alter von 30 Jahren ergänzte er seine künstlerische Ausbildung: Er erlernte das Schreinerhandwerk, absolvierte eine Ausbildung als Holzbildhauer und befasste sich anschließend intensiv mit Instrumentenbau. Seit 1988 arbeitet er im Deutschen Museum. In seiner Werkstatt sind noch drei Holzbildhauerinnen beschäftigt.



Der Ausstellungsmaler

Wolfgang Adam ist ausgebildeter Maler- und Lackiermeister und seit 26 Jahren im Deutschen Museum tätig. In der Werkstatt der technischen Ausstellungsmaler sind noch eine Maler- und Lackiermeisterin, ein Maler- und Lackierer, eine Kirchenmalermeisterin, ein Kirchenmaler und eine Vergoldermeisterin neben Adam tätig.





»Verdammt hohe Messlatte«

In den Werkstätten des Deutschen Museums lebt die Tradition des Dioramenbaus weiter. Seit einigen Jahren hat das Team besonders viel zu tun. Dioramen sind gerade auch bei jungen Kuratoren und Besuchern beliebt.

Von Beatrix Dargel (Text und Fotos)



Auf Übersichtstafeln sind die Arbeitsschritte für die Dioramen »Ägyptische Landvermessung« und »Challenger« skizziert.

um – dazu bedienen wir uns der unterschiedlichsten Materialien. Wir leben also nicht nur von unserer Erfahrung, sondern entwickeln gerne neue Verfahrensweisen. Sind also Prototypenbauer.«

Und Teamplayer – hätte er noch hinzufügen können. Soll ein neues Diorama entstehen, setzen sich erst einmal Bildhauer, Modellbauer und Ausstellungsmaler zusammen und überlegen, wie sie das Projekt angehen. Bernhard Kühle, Leiter der Bildhauerwerkstätte, Franz Huber, Leiter der Modellbauerwerkstätte, und Wolfgang Adam, Leiter der Ausstellungsmaler. Die drei sind aufeinander eingespielt, zwischen ihnen herrscht eine kreative Arbeitsatmosphäre. Man diskutiert leidenschaftlich, aber konstruktiv – der Fantasie sind zunächst keine Grenzen gesetzt.

Zu Besuch in der Werkstatt

Um mehr über den Dioramenbau zu erfahren, verabrede ich mich mit den drei Werkstattleitern vor Ort in der Bildhauerwerkstatt, wir nehmen zu viert an einem der Arbeitstische Platz. Unterschiedliche Sitzgelegenheiten zur Auswahl. Ich wähle einen alten wohlgeformten Holzstuhl mit Armlehnen, der sich als erstaunlich bequem erweist. In ähnlicher Ausführung, nur viel kleiner, ist er in einem Diorama in der Abteilung Schifffahrt zu sehen. Genau dieser Holzstuhl diente als Inspirationsquelle für den Stuhl im Bordlabor des britischen Forschungsschiffs *Challenger*. Nur wenige Minuten sind vergangen, schon bin ich mitdrin in der Welt der Dioramen ...

Zeit des Ausprobierens

Sobald das Konzept steht, beginnen Bildhauer und Modellbauer mit den Vorarbeiten. Die Maler entwerfen erste Muster zum Beispiel für den Hintergrund. Maßstab und optische Ausgestaltung werden besprochen: Welche Größe sollen Objekte und Details haben? Soll es Bearbeitungs- und Alterungsspuren geben? Im Team wird überlegt, wie die einzelnen Gewerke während der Projektphase optimal kombiniert werden können. Modellbauer Franz Huber sagt: »Wir wollen gemeinsam das Maximum herausholen.«

Manchem mag es nahezu vorsintflutlich erscheinen, dass sich das Deutsche Museum heute noch eigene Werk-

Einmal im Jahr öffnen die Werkstätten des Deutschen Museums ihre Pforten. Hier pflegen Meister ihres Fachs die Kunst traditioneller Handwerke. Die detailreichen Ergebnisse ihrer Arbeiten bewundern Besucherinnen und Besucher in den Ausstellungen.

Bei Führungen durch die Werkstätten eröffnet Bernhard Kühle, Leiter der Bildhauerwerkstatt, seinen Vortrag meist so: »Bei Dioramen liegt die Messlatte im Deutschen Museum verdammt hoch.« Da werden die Besucher ganz still – Was kommt jetzt? Mit Leidenschaft in der Stimme fährt Kühle fort: »Bei jedem neuen Projekt versuchen wir, diese Messlatte zu erreichen und etwas ganz Besonderes zu schaffen. Das geht nicht auf die Schnelle. Unsere Arbeit braucht Zeit.« Die Gäste schweigen immer noch. Kühle, noch eine Nuance enthusiastischer: »Kreativität ist bei uns das Zauberwort. Wir entwickeln Ideen und setzen diese



Die erste konzeptionelle Studie zu einem Diorama wird aus Papier geklebt und geschnitten.



Der Modellbauer Claus Grünewald und die Elektrotechniker Holger Wiegel und Hans Dreyer besprechen die Wartungsarbeiten am Diorama »Faszination Licht«.



Gemalte Raumillusion

Die Dioramenmalerei unterscheidet sich grundsätzlich von der »normalen« Malkunst. Damit das Diorama seine Wirkung entfalten kann, muss der Künstler die Illusion von räumlicher Tiefe erzeugen. »Der Übergang vom dreidimensionalen Vordergrund zur Malerei im Hintergrund darf nicht erkennbar sein«, erläutert Wolfgang Adam. Das gelingt nur, wenn die Arbeit mit den Bildhauern immer wieder abgestimmt wird. Zahlreiche Versionen werden ausprobiert, diskutiert, verworfen – bevor die Entscheidung über die letztendlich auszuführende Malerei fällt.

Adam nennt ein Beispiel: »Das Diorama der ägyptischen Landvermessung soll einen nicht verbauten Übergang direkt vom Vorder- in den Hintergrund haben. Da muss man sich herantasten und einiges ausprobieren, bis man die richtige Lösung findet.«

Technische Frischzellenkur

Bernhard Küchle erinnert sich gerne an die Arbeit zum Diorama »Faszination Licht«, das derzeit für das Kinderreich auf den technisch neuesten Stand gebracht und dementsprechend umgebaut wird. »Es hat großen Spaß gemacht, für das Kinderreich ein eigenes Diorama zum Licht zu schaffen. Der Aufbau wird ergänzt durch eine Erzählstimme, die den Kindern den Weg des Lichts erklärt. Vom Sonnenaufgang bis zum -untergang.«

Wolfgang Adam ergänzt: »Bei der Ausführung wurde großer Wert auf Details gelegt. Man kann in Räume hineinschauen oder es gibt einen Fahrradfahrer, bei dem das Licht brennt.« Und Franz Huber hat in Gedanken an das Kinderreich-Diorama ein Lächeln im Gesicht: »In dem Diorama sind richtige Geschichten drin ...« Einen Moment lang wirken die drei Werkstattleiter wie große Jungs. Eigentlich beneidenswert, von Berufs wegen Ideen spinnen zu dürfen, herumzutüfteln und zu versuchen, die Ideen Wirklichkeit werden zu lassen. Aber auch in den Werkstätten gibt es zahlreiche wenig spannende Routinearbeiten. Das ganze Haus wird derzeit saniert. Da sind auch die Mitarbeiter der Werkstätten besonders gefordert.

Das Diorama »Faszination Licht« stammt aus den 1990er Jahren. Damals kamen noch winzig kleine Glüh-

stätten leistet. Doch dieser Luxus spart nicht nur Zeit und Wege, sondern ermöglicht dank der engen Kooperation mit sämtlichen Experten im Haus optimale Ergebnisse. Wer hier arbeitet, tut das mit Begeisterung und nutzt im Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen die Chance zu kreativen Höhenflügen. Man arbeitet Tür an Tür. Direkt neben den Bildhauern befindet sich die Modellbauwerkstatt, gegenüber arbeiten die Restauratoren, zwei Gänge weiter die Maler. Nicht nur Franz Huber weiß das zu schätzen: »Wenn ich bei einem Modell unsicher bin, ob der Maler damit etwas anfangen kann, dann muss ich nur eine Tür weitergehen, um nachzufragen.« Bernhard Küchle bestätigt: »Hier im Haus können wir alle notwendigen Arbeiten selber ausführen. Wenn ich einen Schreiner, Schlosser oder Elektriker brauche, kann ich einfach an der Nachbartür klopfen.«

Detailszenerie »Faszination Licht«: Im Anbau des Hauses steht ein Maler an einer Staffelei. Auf dem Straßenschild steht zu lesen? Malerwinkel.



Zahlreiche feine Kabel an der Rückseite des Dioramas »Faszination Licht« versorgen die Leuchtdioden mit Strom.

Diorama »Holzschiffswerft« in der Abteilung Schifffahrt.



lampen zum Einsatz. Heutzutage bieten moderne LEDs und Lichtleitfasern ungleich vielfältigere Möglichkeiten der originalgetreuen Beleuchtung. Ein Hauptvorteil der Leuchtdioden ist ihre größere Lebensdauer und die wegfallende Wärmebelastung. Modellbauer Franz Huber: »Steuerungstechnik bietet heute zahlreiche Möglichkeiten, mit LEDs oder Punktstrahlern Licht zu realisieren. Das macht ein Diorama lebendig. Die Richtung, aus der die Sonnenstrahlen herkommen, die Intensität, der Farbton, all das sind Details, die den Eindruck steigern.«

Aber auch heute muss für jeden Lichtpunkt, für jedes Sternchen noch ein winziges Loch von Hand gebohrt werden. Der Bildhauer: »Das ist ein Beispiel dafür, wie viel Aufwand wir gern betreiben, damit der Effekt stimmt.« Die technische Frischzellenkur ist mittlerweile abgeschlossen, das Diorama wurde bereits von der Technik abgenommen und kommt fürs Erste ins Depot. Ab 2019, wenn das rundum erneuerte Kinderreich wieder eröffnet, wird es kleine und große Besucher wieder in seinen Bann ziehen.

Der »Weg des Stroms«

In der Starkstromabteilung ist ein älteres Diorama eingebaut, »Der Weg des Stroms«. Ein Pärchen geht daran vorbei. Lachend sagt die junge Frau zu ihrem Begleiter: »Auf dem Hof sieht es genauso aus wie bei uns zu Hause«. Neugierig fragt ein Besucher: »Und wo ist das?« Die Antwort kommt schon im Weitergehen: »Na, in einem kleinen Dorf bei Rosenheim.« Der Besucher, der gefragt hatte, steht noch eine ganze Weile vor dem Diorama, mit abwesendem Blick. Er scheint regelrecht durch die Miniaturlandschaft zu wandern. Das Diorama bietet einen ungewöhnlich großen Einblick. Da muss jedes Detail stimmen und das ist auf einer Länge von immerhin vier Metern gar nicht so einfach. Die Häuser wurden perspektivisch gebaut. Würde man ein Gebäude aus der Kulisse herausnehmen, könnte man sehen, wie schräg es gebaut ist. Den Besuchern fällt das nicht auf, darf es auch nicht. Es gibt mehrere Fluchtpunkte, besonders wichtig ist der Horizont, er muss immer gleich bleiben, das ist knifflig.

»Der Weg des Stroms gehört zu meinen Lieblingsobjekten«, schwärmt Franz Huber. »Es ist einfach perfekt gemacht. Das Diorama entstand weit vor meiner Zeit, das



Über einer Drahtarmierung wurde das Pferd aus Wachs modelliert. Künstler und Herstellungsdatum sind unbekannt.



Detail aus dem Diorama »Ochsenträtscheibe«.

Hintergrundbild im Jahr 1953. Selbst der Straßenverlauf endet nicht an der Wand, darauf wurde geachtet, keine Kante ist sichtbar. Das Diorama ist bis ins letzte Detail gelungen.«

Geheimnisvolle trübe Flüssigkeit

Früher wurden in den Dioramen viele verschiedene Naturmaterialien, unter anderem auch Immergrün, als Bepflanzung verwendet. Die Pflanzenteile kamen in eine spezielle Lauge, um sie haltbar zu machen. »Ich habe versucht, das zu recherchieren. Da hatte man lange Zeit eine ganz eigene Rezeptur, die Mitarbeiter haben die buchstäblich mit ins Grab genommen, leider, ist wirklich wahr«, bedauert Bernhard Kühle. Bis heute weiß man nur wenig mehr über die genaue Zusammensetzung dieser geheimnisvollen Flüssigkeit, in der die Pflanzenteile oft wochenlang lagen. Nach dieser Behandlung waren sie über Jahre hinweg haltbar, sogar Farne konnten damit konserviert werden. Werden alte Dioramen geöffnet, dann bröseln oder stauben nichts, das Pflanzenmaterial ist noch flexibel.

Im fachlichen Austausch mit Salzburger Museumsgebern kam man wenigstens den Bestandteilen der Rezeptur näher: Glycerin, Alkohol und Aceton, aber die prozentualen Anteile blieben im Dunkeln. Bernhard Kühle: »Unsere Vorgänger haben viele Naturmaterialien verwendet, weil es auch nichts anderes gab.« Franz Huber: »Gips, Holz für die Gebäude, nach Möglichkeit Originalmaterial, wenn es der Maßstab zuließ. Beim Holz verwendete man Astmaterial, für Fels wurde Bimsstein verarbeitet. Für die Werkzeuge und Metallteile Kupferblech und Messing, das man leicht löten und gut verformen kann.« Bernhard Kühle: »Heute haben wir es leichter, weil es einfach mehr Möglichkeiten gibt.«

Bauweise und Material

Ein Diorama wird heute anders aufgebaut als vor 50 Jahren. In alten Dioramen wurde die Kalotte, also der Raum für das Diorama, gemauert. Das Produkt war gewissermaßen ortsfest, will man so ein Teil versetzen, wird das zur kostspieligen Großaufgabe. Heute kann man flexiblere Materialien nutzen. Bei kleineren Objekten wird die Kompaktbauweise bevorzugt, so leicht wie irgend möglich.

Das Diorama »Forschungslabor der Challenger« entstand 2013 in den Werkstätten des Deutschen Museums.

Bild Mitte: Detail aus dem Diorama »Weg des Stroms vom Erzeuger zum Verbraucher«.

Bild unten: Detail aus dem Diorama »Puddelhütte«.



Auch hier haben längst die modernen Techniken Einzug gehalten. So lassen sich große Einzelteile, zum Beispiel die Grundlandschaft oder der Dioramendeckel, aus leichtem Kunststoff aufbauen und millimetergenau fräsen. Damit ist dann auch ein Standortwechsel des nunmehr »mobilen« Dioramas leichter möglich.

Wachs, Ton oder Gips

In der Bildhauerwerkstatt entstehen figürliche Darstellungen aller Art. Aus einer Schauvitrine nimmt Bernhard Küchle ein nur wenige Zentimeter großes Pferdchen. »Das stammte aus einem ehemaligen Diorama. Alle Figuren werden extra für bestimmte Szenen hergestellt, die gibt es nur einmal.« Damals wurde viel in Ton oder Wachs modelliert. Hartwachs ließ sich exakt mit einem Messerchen modellieren.

Auf der Wachsschicht liegt eine zarte dunkle Schicht aus Graphit und darüber eine dünne Metallschicht. Das Pferdchen ist galvanisiert worden. Solche Figuren waren sehr haltbar. Heute wäre ein derartiger Aufwand zu groß. Man verwendet vorzugsweise Gips als Ausgangsmaterial. Von winzig klein bis riesengroß, der preiswerte Gips wird immer nach demselben Muster verarbeitet. Das Pulver wird in Wasser aufgelöst, das dauert ungefähr eine Viertelstunde, dann wird der Gips langsam hart.

Bei der Verarbeitung bedient man sich unterschiedlicher Techniken. Ein Drahtuntergestell dient als Armierung. Ist der Gips noch flüssig, stupst man ihn mit dem Pinsel in die Armierungslöcher hinein, damit das Ganze ein stabiles Gerüst bildet. Der sämiger Gips wird mit einem Spachtel modelliert. Und den erhärteten Gips kann man immer noch schleifen, feilen oder mit dem Messer bearbeiten. »Das geht, wenn man es einmal gewöhnt ist, recht zügig.«

Auf der Werkbank

Die nächsten Vorhaben für Dioramen in den Werkstätten? Ein Äther-OP-Raum für die Ausstellung Gesundheit, die »Enigma«, die legendäre Dechiffriermaschine aus dem Zweiten Weltkrieg im Einsatz, für die Abteilung Informatik. Für die Optik entsteht gerade eine »Camera obscura«



mit drei Szenen an drei Orten in drei Epochen, im neuzeitlichen Dresden, im mittelalterlichen Kairo und im antiken Griechenland.

Franz Huber: »Den Äther-OP-Raum haben wir zuerst mit Styropor und Pappe aufgebaut. Das, was man im Kopf hat, wird konkretisiert. Darum geht es ja.« Bernhard Küchle: »Früher haben wir immer ein Modell im Maßstab 1:10 gebaut, bei manchen Vorhaben rentiert sich das aber kaum, da kann man gleich mit dem Original anfangen.« Die oben genannten Projekte befinden sich noch in einem Versuchsstadium. Noch wissen die Handwerker selber nicht, wie sie im fertigen Zustand aussehen werden.

Magere und fette Jahre

Der Dioramenbau im Deutschen Museum hat durchaus wechselvolle Zeiten hinter sich. Es gab Jahre, in denen Kuratoren keine figürlichen Darstellungen wollten, später kamen wieder andere, die genau diese Inszenierungen wünschten. In den mageren Zeiten wurde in fünf Jahren nur ein Diorama gebaut, das ist heute glücklicherweise nicht mehr so.

Bernhard Küchle: »Ob ein Diorama gebaut wird, ist stark abhängig vom Kurator. Es ist wieder besser geworden im Haus, was mich teilweise verwundert.« Küchle hatte befürchtet, dass die Jüngeren keinen Zugang zu den Dioramen haben könnten. Ein Irrtum.

Wolfgang Adam: »Seit einigen Jahren schon ist es so, dass ein Diorama bereits in Planung ist, während ein anderes gerade fertig wird.« Küchle: »Eigentlich will jetzt jeder in seiner Abteilung ein Diorama.«

Dioramen sind zeitlos

Ein Diorama funktioniert über viele Jahre und ist nicht von Software abhängig, die nach kurzer Zeit veraltet. Jeder Besucher kann hineinschauen und den Blick schweifen lassen. Ein Kind ist begeistert vom Kran in der Werft oder der Kuh im Stall.

Erwachsene entdecken kleine Szenen, technische Feinheiten und oft auch den einen oder anderen witzigen Gag, den die Mitarbeiter der Werkstätten in das Diorama hineingeschuggelt haben. Wolfgang Adam: »Man kann gut beobachten, dass die Leute oft lange vor einzelnen Dio-



Die halbrunde Kalotte wird den Rahmen für das Enigma-Diorama bilden, das für eine neue Ausstellung »Kryptologie« gebaut wird.



DIE AUTORIN

**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. Die Autorin ist
begeisterte Hobbyfliegerin.

ramen stehen bleiben. Da wird nicht nur durchgehuscht, sondern ganz genau hingeschaut.« Die Besucher können auf Entdeckungsreise gehen und sich Geschichten ohne Worte erzählen lassen. Franz Huber fasst es zusammen: »Ein Diorama bietet eine äußerst entspannte Form der Kommunikation.«

Das Lieblingsdiorama

Natürlich haben die drei Werkstatteleiter auch Dioramen, die sie besonders sehenswert finden. Für Franz Huber ist es die »Puddelhütte« in der Ausstellung Metalle. Die Atmosphäre beeindruckt ihn sehr. Diese Faszination lässt sich mit Worten kaum erklären. Es hat viel mit Gefühl zu tun. Bernhard Küchle liebt mehrere Dioramen: »Die Holz- und Stahlschiffswerft in der Abteilung Schifffahrt. Wunder schön, fantastisch gemacht, auch von der Größe her sehr imposant. Die Figuren wirken lebendig.« Und das Ochsentretad in der Abteilung Kraftmaschinen und natürlich »Der Weg des Stroms«. Der gefällt auch Maler Wolfgang Adam besonders gut. »Ich glaube, dass fast jeder von der verkleinerten Nachbildung von Wirklichkeit in irgendeiner Weise fasziniert ist«, ist sich Franz Huber sicher. ■■



Teilen Sie Ihre Leidenschaft!

Wir suchen Mitglieder als Models

Sie sind ein – wichtiger – Teil von uns. Teilen Sie doch Ihre Leidenschaft für uns! Wir suchen Mitglieder, die sich für unseren neuen Flyer mit ihrem Lieblingsobjekt aus dem Deutschen Museum fotografieren lassen.

Ist es die schnittige Maria, der beeindruckende Fischewer, der gleich am Eingang der Schifffahrt auf der Museumsinsel tief in seinen Rumpf blicken lässt? Oder das Ferrofluid, das in der Nanotechnologie per Knopfdruck einen öligen Igel formt? Der weiße »Barockengel« BMW 502 im Verkehrszentrum oder doch der Fokker-Senkrechtstarter in der Flugwerft Schleißheim, die Sie bei keinem Ihrer Besuche in einem unserer Häuser verpassen wollen? Genau diese »Faszination Deutsches Museum« möchten wir künftig noch stärker mit unserem Info-Blatt über eine Mitgliedschaft transportieren. Und wer könnte diese Botschaft besser vermitteln als Sie? Geben Sie dem Staunen und der Begeisterung über Naturwissenschaft und Technik ein Gesicht!

Die Aufnahmen werden von einem unserer Profi-Fotografen im Zeitraum zwischen Januar und März 2017 gemacht. Bei den einzelnen Terminen können wir uns selbstverständlich nach Ihren Bedürfnissen richten. Für unsere Mitglieder mit einem weiteren Anfahrtsweg können wir bei Bedarf eine kostenfreie Übernachtungsmöglichkeit im Kerschensteiner Kolleg anbieten. Als kleines Dankeschön wird es exklusiv für unsere Mitglieder-Models eine der begehrten Spezialführungen geben. Das neue Faltblatt soll kommendes Jahr im Sommer erscheinen und wird dann für Interessierte im Museum ausgelegt. Wir würden uns sehr freuen, Sie darauf zu sehen!

Die Auswahl erfolgt durch eine museumsinterne Jury. Es besteht kein Anspruch auf Veröffentlichung. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Möchten Sie Ihre Museumsleidenschaft mit künftigen Mitgliedern teilen? Dann schicken Sie uns ein Bild von sich und vergessen Sie bitte nicht, uns Ihr Lieblingsexponat zu nennen. Per E-Mail an: mitgliederinfo@deutsches-museum.de oder per Post an:
Deutsches Museum
Mitgliederbetreuung
Museumsinsel 1,
80538 München



Suchen, finden und gewinnen

Ein Extra-Preis Ausschreiben für Leserinnen und Leser

In den Dioramen des Deutschen Museums lässt sich vieles entdecken, wenn man ganz genau hinsieht. Um die Fragen unseres Preisrätsels zu lösen, sollten Sie sich im Museum auf die Suche begeben. Heißer Tipp: Die Treppe hinuntergehen.

- Haben Sie herausgefunden, welche Szene links dargestellt wird und in welchem Diorama sie sich befindet?
- Dann können Sie uns bestimmt auch sagen, was Sie sehen, wenn Sie durch das Fenster im Hintergrund schauen.
- Und haben Sie das ganz besondere Buch unter all den Büchern im Regal entdeckt? Wie heißt es?

Ihre Antwort schicken Sie per Mail an: redaktion@publishnet.org

Unter allen Einsendungen verlosen wir eine Sonderführung zu den Dioramen des Deutschen Museums.

Einsendeschluss ist am 14. Oktober 2016.

Mit einer Sonderausstellung zum Dieselmotor öffnete das Deutsche Museum im Oktober 1947 nach dem Krieg wieder seine Pforten. Der Prüfstand mit dem Versuchsmotor Rudolf Diesels wurde en miniature nachgebaut. Von Andrea Lucas

Labor in acht Kisten



Die Einzelteile des Dioramas werden in fachmännisch gezimmerten Kisten aufbewahrt.

Das Miniaturpult mit winzigen Heften und Skizzen weist Kratzer und Gebrauchsspuren auf und wirkt dadurch umso »echter«.



Diesel und Heinrich von Buz (1833–1918), dem Leiter der Maschinenfabrik Augsburg, den ersten Versuchsdieselmotor von 1893/95 sowie den ersten betriebsfähigen Prototyp von 1897 – und ein Diorama, das mit einer Breite von 3,13 Meter, einer Tiefe von exakt einem Meter und einer Höhe von 1,58 Meter die Blicke der Besucher auf sich zog.

Kostengünstige Lösung

Das Diorama zeigt das Modell des Prüfstands in der Maschinenfabrik Augsburg mit dem ersten Diesel-Versuchsmotor von 1893. Fünf Figuren bestimmen die Szene: Links im Diorama die beiden an ihrer Kleidung erkennbaren Monteure, der durch die Tür eintretende Hans Linder und der über ein Gestänge die Transmission steuernde Friedrich Schmucker. Rechts gegenüber stehen zwei weitere Personen eng nebeneinander, der damals 35-jährige Rudolf Diesel und der 60-jährige Heinrich von Buz, ab 1864 Direktor der Maschinenfabrik. Beide Herren sind gepflegt, in edlem Anzug, weißem Hemd, Weste und Krawatte dargestellt. Sie blicken zu Lucian Vogel, der erhöht auf dem zentral positionierten Leitergestell neben dem Versuchsmotor steht und den Blick von Buz und Diesel erwidert. Vogel war der Schwiegersohn und Studienfreund Heinrich von Buz' und Leiter des MAN-Versuchslabors. Als Verantwortlicher für die Versuchsreihen spielte er eine entscheidende Rolle für die Entwicklung des Dieselmotors.

Das Diorama wurde 1947 in den hauseigenen Werkstätten angefertigt. Offenbar war anfangs geplant, die Dieselversuchswerkstätte in Originalgröße nachzubauen. In der Phase der Mangelwirtschaft der unmittelbaren Nachkriegsjahre konnte sich das Museum eine solche Präsentation schließlich aber nicht leisten.

Das Diorama zeigt besonders anschaulich die handwerkliche Kunstfertigkeit der hauseigenen Werkstätten: die individuell gestalteten Figuren, die die dargestellten Personen in ihrer Kleidung, dem Faltenwurf, der je eigenen Mimik und Gestik abbildeten; die Präsentation des Labors mit dem Holzboden, dem Ziegelmauerwerk, der Werkbank, dem Leitergestell, den Holzböcken und Schemel, die alle täuschend echte Spuren der Abnutzung, Unebenheiten und farbliche Abstufungen aufweisen; die zahlreichen Gegenstände im Kleinformat, detailliert modelliert,

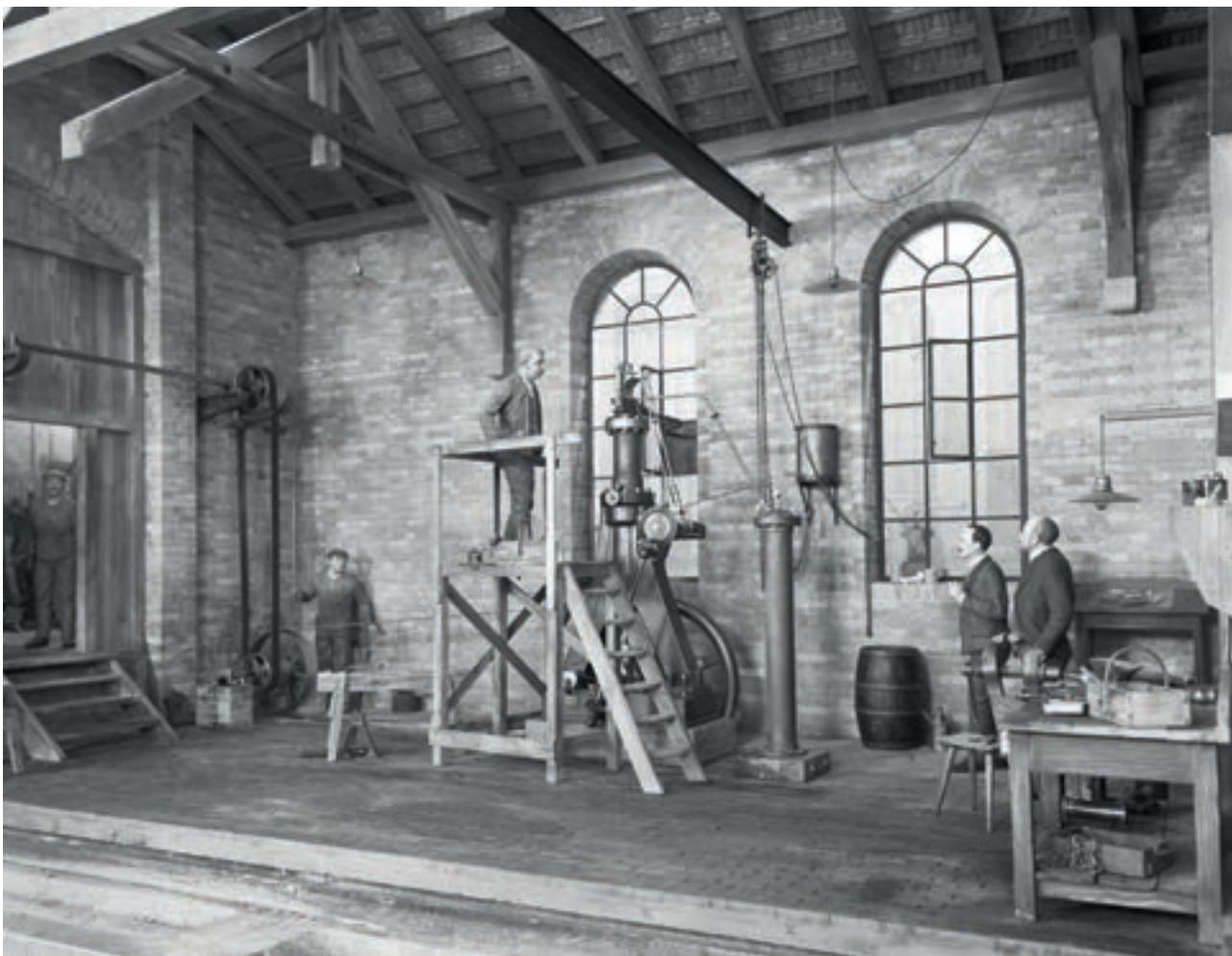
Die Jahrzehnte vor dem Ersten Weltkrieg, in die auch die Gründung des Deutschen Museums fällt, waren eine Phase einzigartiger technischer Kreativität. Eine Innovation reihte sich an die andere, und oft waren die Erfindungen von so grundlegender Bedeutung wie jener Motor neuartiger Bauart, den der Ingenieur Rudolf Diesel (1858–1913) von der Maschinenfabrik Augsburg und Moritz Schröter (1851–1925), Professor für Theoretische Maschinenlehre an der TH München, 1897 auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure der Öffentlichkeit vorstellten. Diesel hatte 1893 ein Patent auf den Motor erhalten und ihn in den folgenden vier Jahren in einer Versuchswerkstätte der Augsburger Maschinenfabrik zu einem betriebsfähigen Produkt weiterentwickelt. Neu war die Selbstzündung des eingespritzten Kraftstoffs, ausgelöst durch die Komprimierung der erhitzten Verbrennungsluft. Der nach seinem Erfinder benannte Dieselmotor wurde zu einem herausragenden wirtschaftlichen Erfolg und wird bis heute weltweit in großen Stückzahlen produziert.

Mit einer Sonderausstellung zum Dieselmotor nahm das durch Bombenangriffe in der Endphase des Zweiten Weltkriegs stark zerstörte Deutsche Museum 1947 wieder den Ausstellungsbetrieb auf. Die Anregung zu dieser Jubiläumsausstellung »50 Jahre Dieselmotor« kam von Eugen Diesel, Sohn und Biograf Rudolf Diesels, der ebenso wie sein Vater besonders enge Verbindungen zum Museum pflegte. Die Ausstellung bot dem Museum eine willkommene Gelegenheit, in der wirtschaftlich schwierigen Nachkriegszeit auf dem Gebiet der Technik eine deutsche Leistung zu präsentieren, die im In- und Ausland nicht als nationalsozialistisch kontaminiert galt. Die notwendige Genehmigung der US-amerikanischen Militärregierung erfolgte prompt, und auch die Raumfrage war bald geklärt: Die Ausstellung fand auf beachtlichen 1300 m² statt, im nördlichen Teil des Westtrakts des Erdgeschosses, gleich neben dem Westturm.

Die Schau bestand aus Originalobjekten (das Museum konnte auf einen reichhaltigen, bedeutenden Fundus zurückgreifen), Modellen, Demonstrationen, Zeichnungen, Ölgemälden, ausgestellten Büchern und Archivalien. In einem Ehrenraum präsentierte das Museum Porträts von



Hinter der Scheibe ist ein Hintergrundbild zu sehen, das den Blick in eine weitere Fabrikhalle suggeriert.



Im Diorama »50 Jahre Dieselmotor« treffen sich fünf lebensecht wirkende Personen. Rudolf Diesel und Heinrich von Buz (rechts) blicken zu Lucian Vogel, auf dem Leitergestell neben dem Versuchsmotor. An ihrer Arbeitskleidung sind links zwei Monteure zu erkennen.

Die Schrauben, Nockenwelle und Kipphebel des Dieselmotors sind aus Metall, das Motorgehäuse ist aus Holz gefertigt.



eine Werkbank mit Amboss, Schubladen mit Werkzeug, ein Regal mit Krügen, Tassen und anderen Behältnissen, ein Pult mit dort abgelegten Skizzen und Heften (für die Dokumentation der Versuchsreihen), Papierrollen, Zettel mit Notizen und vieles mehr. Der Motor im Zentrum ist aus Holz gefertigt, was man aber nur feststellt, wenn man die Gelegenheit hat, dieses Modell in die Hand zu nehmen. Durch den dunkelgrauen Anstrich wirkt er wie aus Guss-eisen gefertigt. Die Kleinteile wie das Zahnrad, die Schrauben und das Gestänge bestehen aus Metall.

Medien der Wissensvermittlung

Die Fülle an Details trägt dazu bei, den illusionistischen Eindruck zu verstärken. Durch die Scheiben wird ein Hintergrundbild sichtbar, das auf einer Spanplatte aufgemalt ist, die von hinten an dem Diorama befestigt wurde. Das Bild stellt eine weitere Innenansicht in eine Fabrikhalle dar. Durch die offene Tür auf der rechten Seite fällt der Blick auf die Ziegelwand, die sich über das Versuchslabor an der Breitseite hinaus erstreckt. Auf der linken Seite, dort, wo der Monteur Linder den Raum betritt, ist im Hintergrund des Türeingangs eine Landschaft mit rauchenden Schornsteinen zu erkennen. In der 1955 wiedereröffneten Abteilung Kraftmaschinen fand das große Diorama keinen Platz mehr. Zweimal noch allerdings kam es zur Geltung:

das erste Mal 1959, als es für eine Ausstellung an das Musée des arts et métiers in Paris ausgeliehen wurde, und ein zweites Mal knapp 50 Jahre später, als das MAN-Museum in Augsburg 2008 Rudolf Diesel anlässlich seines 150. Geburtstags eine Jubiläumsausstellung widmete. Das Augsburger Museum ließ im Anschluss daran einen Nachbau für die Ausstellung anfertigen.

Die Geschichte der Museen seit dem 19. Jahrhundert zeigt, dass Dioramen als Medien der Wissensvermittlung bei Museumsmachern und Besuchern unterschiedlich attraktiv waren. Phasen, in denen sich Dioramen großer Beliebtheit erfreuen, wechseln sich mit Perioden ab, in denen Dioramen entweder als unwissenschaftlich oder als veraltet wahrgenommen werden.

Seit einigen Jahren ist weltweit jedoch eine Art Renaissance des Dioramas zu beobachten, zu der auch das Deutsche Museum beiträgt, indem es stetig neue Dioramen baut. Auch das Diorama zu Diesels Versuchsmotor könnte davon profitieren, da es sich jederzeit wieder aufbauen ließe. Nach dem Ende der Sonderschau 1947 wurde es nämlich fachgerecht in acht eigens gezimmerte Holzkisten eingelagert. Heute befinden sich das leere Versuchslabor und die Kisten im Depot in der Flugwerft Schleißheim des Deutschen Museums – und warten auf ihre Zukunft. ■■



DIE AUTORIN

Dr. Andrea Lucas

ist seit 1993 Mitarbeiterin des Forschungsinstituts. Sie ist Schriftleiterin der Schriftenreihe »Deutsches Museum Preprint« und Lektorin. Ihre 2008 erschienene Dissertation widmet sich dem Thema *Öffentliches Wissen: Ausstellungstexte in Wissenschafts- und Technikmuseen*. Gemeinsam mit den Koautoren Wilhelm Füßl und Matthias Röschner publiziert sie im Januar 2017 den Band *Dioramen im Deutschen Museum*.

WASSER-, SCHMUTZ- UND EINBRUCHSCHUTZ



ALT RAUS!



NEU REIN!

Tauschen Sie jetzt Ihren
alten Gitterrost aus!

- Optimaler Schutz vor Wasser, Schmutz und Einbrechern
- Licht- und luftdurchlässig
- Garantierte Stabilität, PKW-befahrbar
- Individuelles Aufmass vor Ort
- Lieferung und Einbau deutschlandweit
- Kurze Lieferzeit
- Deutsche Handarbeit

Fordern Sie jetzt
Ihr kostenloses
Info-Paket an.

Schicken Sie uns den Coupon!

Modahum GmbH
Weihermühle 2
82544 Egling
bei München



Ihre Fragen beantworten
wir gern telefonisch
+49 (0) 81 76/93 10-0



Oder per Mail an
info@moda-safe.de

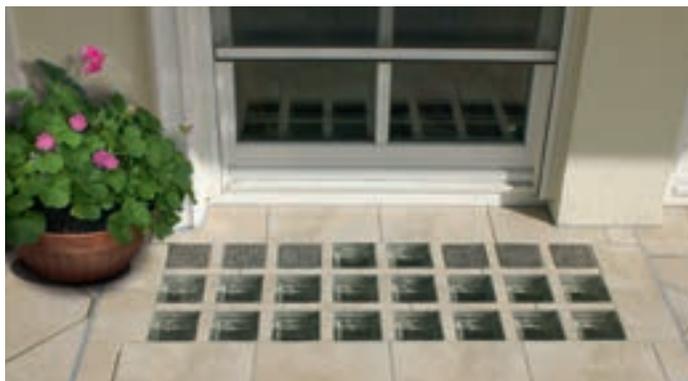


Oder per Fax an
+49 (0) 81 76/93 10-93



Besuchen Sie unsere Homepage
www.moda-safe.de

Ausschneiden und abschicken!



modasafe 
Die Lichtschachtabdeckung,
die schützt.

Einbruchshemmung RC 3
geprüft und zertifiziert.



Ja, schicken Sie mir kostenlose Informationen zur modasafe
Lichtschachtabdeckung, exklusiv für **Kultur&Technik** Leser!

Name

Straße/Nr.

PLZ/Ort

Telefon E-Mail

Lichtschachtbreite (cm) Lichtschachtlänge (cm)

Coupon ausschneiden, auf Postkarte kleben oder in ein Kuvert stecken und
an Modahum GmbH, Weihermühle 2, 82544 Egling bei München senden.

Mit dem Drachen fliegen



Der Herbst steht vor der Tür, ein frischer Wind bläst schon das Laub von den Bäumen. Jetzt beginnt endlich wieder die Zeit, Drachen steigen zu lassen. Wenn sich die Drachenschnur spannt und der Wind den Drachen hoch in den Herbsthimmel hebt, kannst du hautnah die Kräfte der Natur spüren. Welcher »Drachensteiger« hat nicht schon einmal davon geträumt, selbst mit seinem Drachen hoch in den Himmel aufzusteigen? Von Matthias Röschner





Auf dem großen Bild siehst du das Drachen-Diorama aus der Luftfahrtabteilung des Deutschen Museums. Im kleinen Bild oben kannst du erkennen, wie genau und liebevoll die Einzelheiten gestaltet sind. Der Mann im dunklen Overall ist der Drachenflieger Erhard Hößle, neben ihm steht seine Tochter.

auf den Hintergrund aufgemalt. Der Pilot sitzt in einer Metallbügel-Konstruktion unter dem Gespann und kann mit Hilfe eines Hebelgestänges die Drachen steuern. Sie richten sich wie Fahnen in Windrichtung aus; ein seitliches Steuern ist nicht möglich. Damit das Drachensystem nicht unkontrolliert davonfliegen kann, sind die Seile am Boden verankert. Bei auffrischendem Wind und kräftigem Zug auf den Seilen kann das mit Sandsäcken gefüllte Netz auch über den Boden mitgeschleift werden. So lassen sich Schäden am System und ein Reißen der Seile vermeiden. Am Boden wird rechts ein weiteres Gespann mit blauen Drachen vorbereitet. Im dunkelblauen Overall ist hier Erhard Hößle als Modellfigur verewigt. In einer späteren Fassung kam eine Modellfigur seiner Tochter hinzu, die einige Versuchsaufstiege absolvierte. Etwas im Hintergrund startet gerade ein weiteres, gelbes Drachengespann. Im Vordergrund am Himmel befindet sich das Modell eines einzelnen weißen Drachens mit einer »Windorgel«. Beim Vorbeistreichen des Windes werden unterschiedliche Töne erzeugt. Dies ist auch im Diorama zu hören, wenn ein Druckknopf betätigt wird. Damit du auch wirklich alle Details sehen und hören kannst, steht vor dem Diorama eine kleine Stufe, auf die du dich stellen kannst. Um das Diorama herum kannst du noch viel mehr über Drachen erfahren. Es gibt hier spannende Informationen und auch Objekte, zum Beispiel zur Geschichte des Drachenbaus in allen Teilen der Welt oder zur Verwendung von Drachen für meteorologische Untersuchungen in ganz großen Höhen. Auch der Drachenflieger Erhard Hößle hat sich übrigens in der früheren Luftfahrtausstellung des Deutschen Museums Ideen für seine Konstruktionen geholt.



Der »Hundertfüßler-Drache« ist 16 Meter lang. Bestaunen kann man ihn in der Luftfahrtabteilung des Deutschen Museums.



DER AUTOR

Dr. Matthias Röschner ist Historiker und stellvertretender Leiter des Archivs des Deutschen Museums. Zusammen mit Wilhelm Füßl und Andrea Lucas arbeitet er an dem Band *Dioramen im Deutschen Museum. Ein Bestandskatalog*, der im Januar 2017 erscheint.

Den Traum vom Drachenflug hat sich der Nürnberger Erhard Hößle erfüllt. Hierzu entwickelte er Konstruktionen für »bemannte Drachenaufstiege«, die er seit 1981 auch selbst durchführte. Von Beruf war Hößle (von 1969 bis 1991) Professor für Gold- und Silberschmiedekunst und hat zum Beispiel das Windradmobile am Eingang des Münchner Spielzeugmuseums im Alten Rathaus gebaut.

Das Diorama eines solchen Drachenaufstiegs – das heißt eine verkleinerte Darstellung mit Drachenmodellen, Modellfiguren und einem Gemälde auf gerundetem Hintergrund – wird seit 1996 in der Luftfahrtabteilung des Deutschen Museums präsentiert. Die Landschaft zeigt eine Strandgegend. In der Mitte der Darstellung steht das gelbe Gespann mit rund 20 einzelnen Drachen bereits am Himmel. Das Besondere an einem Diorama wird auch hier deutlich: Der Übergang zwischen Modell und Hintergrundgemälde ist fast nicht zu erkennen. Nur das erste Drachenelement ist als Modell gestaltet, die übrigen sind



Fantastische Reisen

Du möchtest dein Zimmer neu gestalten, bist dir aber nicht sicher, wie? Wäre es nicht gut, du könntest in deinem neu gestalteten Zimmer schon einmal für einige Minuten Probe wohnen – ohne dass du in Wirklichkeit irgendwas veränderst? Schon in wenigen Jahren soll das möglich sein. Das Fraunhofer Institut arbeitet schon seit einigen Jahren an der Möglichkeit, in eine Fantasiewelt so eintauchen zu können, dass du das Gefühl hast, tatsächlich mittendrin zu sein. Möglich ist das heute schon – aber die wenigsten können sich die notwendige technische Ausstattung dazu leisten. Die Wissenschaftler möchten, dass sich bald jeder einen Ausflug in eine virtuelle Welt leisten kann. Sie haben einfach eine große Box gebaut, in die man hineingehen kann. Auf vier Seiten dieser Box können Bilder oder Filme gezeigt werden: rechts, links, vorne und am Boden. Für deine 3-D-Fantasiereise brauchst du dicke Filzpantoffeln, damit der Boden sauber bleibt. Außerdem eine spezielle Brille. Und schon kannst du dein umgestaltetes Zimmer besichtigen oder durch den neuen Münchner Hauptbahnhof spazieren – noch ehe er gebaut wurde.

Fallschirmspringen für Hasenfüße

Wenn dir das zu langweilig erscheint, dann könnte der »Jumpcube« etwas für dich sein. Gebaut hat ihn der Wiener Professor Horst Eidenberger mit seinen Mitarbeitern. Horst Eidenberger wollte immer schon gerne einmal Fall-

Eine Spezialbrille und Filzpantoffeln brauchen die Besucher, um in Räumen zu spazieren, die es gar nicht wirklich gibt (Bild oben).

Im »Jumpcube« kannst du einen Fallschirmsprung erleben. Damit du dich schwerelos fühlst, wirst du an Seilen aufgehängt (Bild oben rechts).



Das Team von Professor Horst Eidenberger (Zweiter von links) hat den »Jumpcube« gebaut.



schirmspringen – traute sich aber nicht. In seinem Jumpcube kann er jetzt täglich üben. Dazu hängt er sich in Seile, die an der Decke des Cube angebracht sind. Jetzt hängt er waagrecht in der Luft. Wenige Zentimeter über dem Boden. Dann setzt er eine 3-D-Brille und Kopfhörer auf. Und los geht's! Fünfzehntausend Meter über Wien steht Eidenberger an der Luke einer Hercules-Transportmaschine. Durch dünne Wolkenschwaden kann er auf die inneren Stadtbezirke blicken.

Mit einem kräftigen Sprung stößt er sich ab, breitet die Arme aus und fällt. Der Wind bläst ihm ins Gesicht. Der Boden kommt immer näher. Für die Zuschauer sieht es ziemlich lustig aus, wie der Herr Professor dabei mit den Armen in der Luft herumrudert. Aber für ihn fühlt sich das echt und aufregend an. Schon bald soll es sogar möglich sein, in einer solchen Box zu fliegen wie ein Vogel. Mit einer 3-D-Brille fliegst du dann beispielsweise über München oder die Alpen. Deine Arme sind Flügel. Und wenn du Höhenangst bekommst, nimmst du einfach rasch die Brille ab. *Sabrina Landes*

Bau dir dein eigenes Diorama

... und gewinne ein Experimentierbuch.



Alles, was du dazu brauchst, findest du entweder im Haushalt oder für wenig Geld im Supermarkt. Wie du aus Spülschwamm, Strohhalmen, Gräsern, Schminkschwämmchen und anderen Fundstücken aus dem Haushalt ein eigenes Diorama baust, zeigt dir die Münchner Designerin Rosa Süß in einem YouTube-Video.

Den Link findest du auf der Website des Deutschen Museums unter:

www.deutsches-museum.de/verlag/kultur-technik/mikromakro/

Mitmachen und gewinnen

Wir freuen uns auf ein Foto von deinem Diorama

Die ersten drei Einsender erhalten das Buch:

Funkenregen, Stinkbombe, Zuckerblitz

von Andreas Korn-Müller und Alexander Steffensmeier.

Sende dein Foto per E-Mail an:

mikromakro@publishnet.org

oder per Post an: Redaktion »MikroMakro«

c/o publishNET, Hofer Straße 1, 81737 München

Einsendeschluss ist der 14. Oktober 2016

Bitte schreibe uns auch dein Alter (!) und deine Adresse.

Anzeige



Abenteuer, Spaß und echte Dinos!

Entdecker aufgepasst! Vom 29.-30. Oktober gibt es in den vier Welten der Munich Show wieder tolle Sachen zu erleben und Schätze zu entdecken. Schleift Eure eigenen Edelsteine und befreit selber tolle Fossilien aus ihrer steinernen Schale! Dies und vieles mehr erwartet Euch auf der Munich Show - Mineralientage München.

29.-30. Oktober
Messe München **2016**

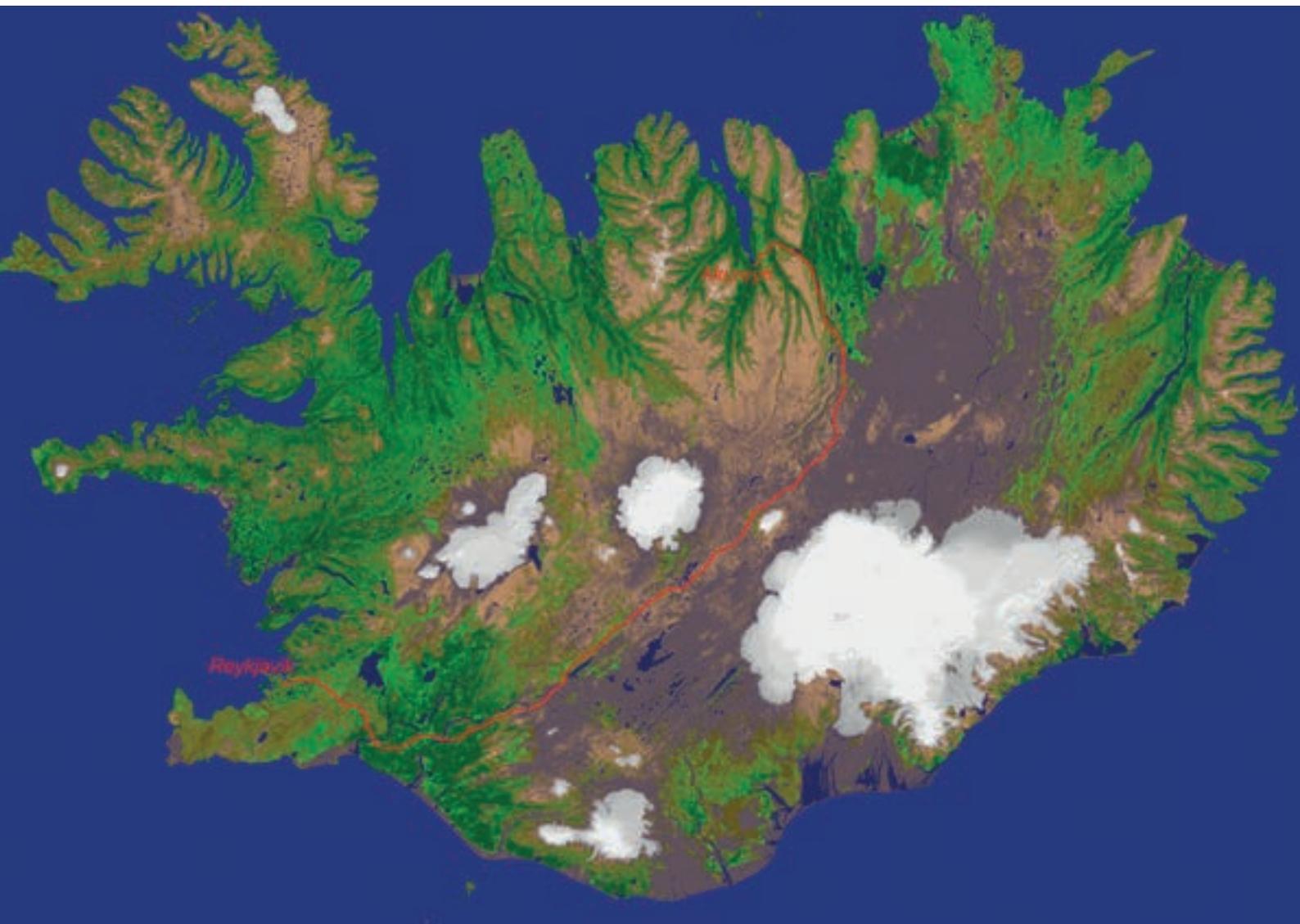
The Munich Show
Mineralientage München

World of Minerals, Gems, Jewellery & Fossils



Jetzt Online-Ticket-Vorteil sichern: www.munichshow.com





Fährt der alte Lord fort ...

1933 machten sich vier entschlossene Männer auf den Weg, um Island von Süd nach Nord über das Hochland zu durchqueren. Ein verwegenes Abenteuer, wenn man bedenkt, dass das erste Auto auf Island 1904 eingeführt wurde, es keine Landkarten von diesem Gebiet gab, das Hochland bis heute nur an zwei Stellen überquerbar ist und die damalige Technik der Autos eher bescheiden war. Von Barbara Grilz

Die Idee, mit dem Auto über die Sprengisandur zu fahren, hatte sich in die Köpfe der vier Männer gesetzt und ließ sie nicht mehr los, bis sie sich am 14. August 1933 auf den Weg machten. Die Mannschaft setzte sich wie folgt zusammen. Jón J. Víðis, Landvermesser. Einar Magnússon und Valdimar Sveinbjörnsson, zwei Gymnasiallehrer. Und Sigurður vom Hof Laug, der Fahrer des offenen Viersitzers Ford Modell T.

Es war explizit dieses Modell von Ford, welches für das Unterfangen am geeignetsten war. Das hing maßgeblich damit zusammen, dass Henry Ford mit dem Ford T einen Wagen für die Mittelklasse konstruiert hatte, der einfach zu bedienen, robust, wirtschaftlich, reparaturfreundlich und zudem in der Anschaffung günstig war. Durch die Einführung des Fließbandes ab 1914 und die Einheitsfarbe Schwarz hatte er den Anschaffungspreis um mehr als die

Die Karte zeigt die Route von Reykjavik bis Sprengisandur.

Inmitten der steinigen Fläche, welche von Bergen und auch Gletschern in der Ferne umgeben ist suchen die Reisenden nach dem richtigen Weg.

Hälfte senken können. Dank eines 4-Zylinder-Reihenmotors mit einem Hubraum von 2,9 Litern war der Wagen enorm wirtschaftlich. Der 20 PS (15 kw) starke Motor, der mit Benzin, Kerosin und Ethanol betrieben werden konnte, verbrauchte zwischen 11 und 18 l/100 km und brachte den Wagen auf bis zu 72 km/h.

Durch den Verzicht auf störanfällige Teile, wie Benzin- und Ölpumpe, Kupplung oder Einzelradbremsen, und die ausgesprochen gute Verarbeitung von hochwertigen Materialien war das Auto besonders haltbar und reparaturfreundlich. Der Wagen konnte so gut wie ohne Spezialwerkzeug repariert werden und war somit prädestiniert für den Einsatz in unwegsamem Gelände.

Da Autos zu dieser Zeit über keinerlei Stauraum verfügten, hieß es Platz für das Gepäck und einen Zusatztank zu schaffen. Die hintere Sitzbank wurde entfernt, um stattdessen Versorgungskisten, Zelt, Schlafsäcke und einen zusätzlichen Benzintank dort unterzubringen. Mit Segeltuch überspannt diente das Ganze auch als Sitzgelegenheit. Die sperrigen Gegenstände, wie Spaten, Holzbretter, Zeltstangen und auch Benzinkanister, wurden kurzerhand auf den Trittbrettern verzurrt, und fertig war das Expeditionsmobil, welches, nebenbei bemerkt, ohne Dach unterwegs war. Zwar wurden alle Autos ursprünglich mit einem Faltdach ausgeliefert, doch diese eher labile Konstruktion hielt den Stürmen auf Island nicht lange stand. Man saß also, wie vom Reiten gewohnt, mit Regenmantel und Hut im Auto.

In Regenkleidung über aufgeweichte Straßen

Fertig aufgepackt und in Regenkleidung gehüllt, starteten die vier Abenteurer am 14. August 1933 um 8 Uhr morgens bei strömendem Regen in Reykjavik und fuhren auf aufgeweichten Sandstraßen (bis in die 1970er Jahre gab es auf Island nur in Reykjavik einige asphaltierte Straßen, all die anderen Straßen waren Sandstraßen) in Richtung Westen, nach Selfoss und weiter bis kurz vor Hella. Dort, wo auch heute die Straße 26 beginnt, bogen sie links ab und erreichten nach 36 Kilometern den Hof Múli, den letzten Hof, bevor die Zivilisation aufhörte. Hier wärmten sie sich nochmals auf, beratschlagten mit dem Bauern, welche Strecke sie am besten fahren sollten, und nahmen noch-



A Sprengisandaleið austur af Kjalvötnum 16/8 '33

Valdimar saß im Heck des Wagens, Jón war Beifahrer und Sigurður steuerte den Viersitzer.



Das Seil am Ende des Wagens gebunden und am anderen Ende durch ein in die Erde gerammtes Brecheisen gesichert, ging die Fahrt hinab ans Flussufer des Tunguá.

Valdimar Sv. bjs. 17/8 '33
Jón Víðis, Sig. frá Laug



15/8 '33

mals 210 Liter Benzin mit, somit hatten sie 225 Liter für die gesamte Fahrt. Als sie sich wieder auf den Weg machten, brach die Wolkendecke auf und die Sonne kam hervor. Ein gutes Omen! Jetzt konnte es losgehen.

Das Abenteuer beginnt

Gegen 18 Uhr legten sie einen kurzen Stopp ein, sahen dem Fluss Þjórsá zu und studierten die Landschaft. Noch gab es so etwas wie eine Straße. Man brauchte zwar viel Fantasie, um deren Spuren zu erkennen, aber da war immerhin ein mehr oder weniger festgefahrener Boden. Dieser Komfort endete jedoch bald, denn die Straße bog nach Osten ab und das Gebiet der Sprengisandur liegt nordwestlich eines Gebirgszuges. Vor den vier Abenteurern lag nun die Einfahrt zur Hochlandebene, welche zur Linken durch den Berg Búrfell und zur Rechten durch den Vulkan Hekla flankiert wurde. Die Bodenbeschaffenheit änderte sich, und Jón erzählt: *»Der Sand ist fein und die Reifen sacken ein. Jetzt laufen wir. Sigurður kann ein Stückchen weiterfahren, aber plötzlich steigt Rauch aus dem Auto auf. Wir sehen, wie Sigurður das Auto stoppt und anfängt, alles Lose aus dem Auto rauszuwerfen. Als wir außer Atem dort ankommen, hat er es geschafft, das Feuer in den Leitungen zu stoppen. Es dauert eine Weile, alles wieder in Ordnung zu bringen, unter anderem müssen wir die Batterie umstellen und einiges reparieren.«* Die Sache ließ sich jedoch rasch beheben, denn Jón notierte nur eine Stunde Zwangsaufenthalt in seinem Tagebuch, und der nächste Zeiteintrag besagt, dass sie um 20:25 Uhr den Markstein mit dem Hinweis »150 km nach Reykjavik« passierten. Um 21 Uhr erreichten sie ihr erstes Etappenziel: den Fluss Tungnaá. Diesen 90 Meter breiten Fluss mit starker Strömung galt es mit dem Auto zu überqueren – und zwar in einem Ruderboot.

Bevor es die ersten Wasserkraftwerke und ihre Speicherseen in dieser Gegend gab, sah die Landschaft noch ein wenig anders aus als heute. Zwar haben sich die Flussläufe im Wesentlichen nicht geändert, doch die Vegetation. Heute läuft viel weniger Wasser durch die Flussbetete. Die grasbewachsenen sanften Hänge am Búðarháls sind verschwunden. 1933 gab es dort noch jede Menge Gras, und die Farmer nutzten dies, um Schafe den Sommer über dort grasen zu lassen. Mit Hilfe von Ruderbooten

setzten sie die Tiere über, und aus diesem Grund waren an einer kleinen Felsbucht drei Ruderboote untergebracht. Sigurður wusste davon, und er war es auch, der im Jahr zuvor das Übersetzen mit dem 750 Kilogramm schweren Auto, unterstützt durch drei Männer, bereits geprobt hatte. So stand das Team zwar vor einer großen Herausforderung, doch es gab bereits Erfahrungswerte, auf die sie sich stützen konnten.

15. August 1933. Das Wetter ist gut und die Sonne wärmt die Luft. Gleich nach dem Frühstück machen sich die Männer an die Arbeit, das Auto überzusetzen. Jón berichtet: *»Bis südlich zum Fluss fährt man einen Weg durch die Klippen. Er ist steil, aber kurz. Am Ende wird es etwas breiter, und dort befinden sich drei Boote, die in den Felsen liegen. Das größte Boot ist 5 Meter lang und 2,2 Meter breit. Wir haben das Gepäck aus dem Auto genommen. Wir banden ein Seil ans Ende des Autos und das andere Ende an das Brecheseil, welches wir in die Erde steckten. Sigurður stieg ins Auto und steuerte, und wir gaben etwas Seil nach, bis das Auto zum Fluss kam. Das ging gut. Wir nahmen das größte Boot, befestigten es vorne und hinten am Flussrand. Stapelten Holzbretter und Steine daneben und legten große Bretter vom Land bis zur Reling. Nun schoben wir das Auto Stück für Stück über die Holzbretter seitlich bis zum Boot. Das dauerte. Endlich schwamm das Boot, schwer beladen mit dem Auto.*

Einar und Valdimar setzten sich vorne in das Boot. Sie befestigten die Ruder am Vorderrad, während ich und Sigurður das Boot am Seil ein Stückchen den Fluss hochzogen. Dann ließen wir los, und diejenigen, die im Boot saßen, ruderten um ihr Leben. Die Strömung war stark und der Fluss 90 Meter breit. Sehr schnell kamen Einar und Valdimar zu der Stelle mit den flachen Felsen bei unserem Zelt. Jetzt ruderten ich und Sigurður mit einem der kleinen Boote nördlich über den Fluss und halfen, das Auto an Land zu ziehen. Das ging gut.«

Nach dem Mittagessen, also gegen 12:50 Uhr, machten sich die vier über harte Grasflächen auf den Weg über den Búðarháls in Richtung Norden. Es ging ständig leicht bergauf, das Wetter war warm und windstill, ab und zu gab es leichte Schauer. Die Grasfläche schwand und wurde zur harten Sandfläche, die jedoch wegen des Regens aufweichte. Um 18 Uhr blieb der Wagen auf dem sanften Rü-

»Wir befestigten das Boot vorne und hinten am Flussrand. Stapelten Holzbretter und Steine daneben und legten große Bretter vom Land bis zur Reling. Nun schoben wir das Auto Stück für Stück über die Holzbretter seitlich bis zum Boot. Das dauerte. Endlich schwamm das Boot schwer beladen mit dem Auto.«

cken des Berges im Schlamm stecken. »Wir haben alles aus dem Auto geräumt und hoben es mit Baumstämmen hoch. Wir legten so viel Stämme hin, bis wir wegfahren konnten. Dadurch hatten wir 2 Stunden Verspätung.« Um 21 schlugen sie endlich ihr Zelt auf und das Resümee des Tages war: »Wir fahren heute ca. 18 Kilometer und man kann sagen, die Strecke war gut befahrbar, meistens Naturwege.«

Am Morgen des 16. August erwachten sie bei Frost und Eis auf den Pfützen, doch bei blauem Himmel und Sonnenschein. »Um 7:10 Uhr fuhren wir über den Fluss. Der Boden war fest. Es war windstill und der schwarze Sand vervielfachte die Hitze der Sonne. Dazu kam, dass wir das Auto über die Sandhügel nördlich des Flusses schieben mussten. Kein Wunder, dass uns warm wurde. 11:40 bis 13:20 Uhr Mittagspause. Zu Mittag aßen wir am häufigsten Suppe, Dosenfleisch und Fisch mit Kartoffeln. Abends und morgens begnügten wir uns mit Brot und verschiedenen Belagen, und zu jeder Zeit aßen wir Trockenfisch.«

Den restlichen Tag und auch tags darauf waren sie damit beschäftigt, Wege durch nasse Lehmfelder und Moore zu finden, sie umrundeten kleinere Seen und fanden Stellen, an denen sie Flüsse und Bäche durchfahren konnten, nutzten jedoch auch trockene Flussläufe. Die Böden wechselten zwischen festem Stein, losem Sand, grobkörnigem Kies, Geröll oder einem Gemisch aus allem. Sie schoben oder zogen hier und da ihren Wagen weiter und schafften immerhin bis zu geschätzte 50 Kilometer am Tag. Bislang hatten sie auch Glück mit dem Wetter, denn die meiste Zeit schien die Sonne und es war windstill. Unter diesen Umständen kann selbst das Hochland von Island unangenehm heiß werden, doch lieber die Hitze als Sturm, Regen oder Schnee.

Das Auto hielt den Strapazen so weit stand. Jón verzeichnete, dass sie am Nachmittag des 17. August den Keilriemen wechseln und nachtanken mussten. Dann ging es wieder weiter Richtung Norden. Um 19:45 Uhr notierte er, dass sie überraschenderweise auf Steinmännchen stießen, welche den Reitweg durch die Sprengisandur markierten. Bislang hatten sie den Weg gemieden, doch nun waren sie froh, über den durch Pferdehufe festgetretenen Weg zu fahren, denn aus dem Norden drohten dicke graue Wolken und ein kalter Wind kam auf.



A Túngnað, Þinar Magn. og Valdim. Subjs. 15/8 '33

Dichtes Schneetreiben erschwert am 18. August 1933 die Weiterfahrt der vier Abenteurer.



Die Nacht steckt den Männern noch in den Knochen. Zelt und Auto sind verschneit.

Jón Vilhjálfsson frá Langvöldum
A Sprengisandsleið meðfram Tjórðungavatni
18/8 '33



Hjá Tjórðungavatni að morgni 18/8 1933



Der originale Ford Modell T, der die vier Männer sicher über das Hochland brachte steht heute im Museum von Skógar.

»Wir waren nicht frei von Sorgen ...«

Um 21:30 Uhr schlugen sie ihr Zelt auf. Gerade noch rechtzeitig, bevor ein Sturm aufzog und der Regen sich zu Schnee wandelte. Jón schreibt: *»Wir waren nicht frei von Sorgen, aber vermieden es, diese zu zeigen. Wir befanden uns in der Mitte des Landes auf 800 Metern über dem Meeresspiegel. Immer noch flossen alle Gewässer Richtung Süden. Sicherlich waren es nicht weniger als 70 Kilometer zu einem bewohnten Gebiet im Norden. Wenn es heute Nacht weiter schneien sollte, wären wir gezwungen, das Auto zurückzulassen. Wir hatten uns überlegt, dass das passieren könnte. Nun war es wirklich gut, auf einem sicheren markierten Weg zu sein. Außer dem Zelt, das wir auf der Reise benutzt haben, hatten wir auch noch ein anderes kleines, leichtes Zelt das zu unserem Schutz reichte, wenn wir gezwungen gewesen wären, zu Fuß weiterzugehen. Ständiger Schneefall und die Witterungsverhältnisse hielten uns wach bis nach Mitternacht.«*

Der Trick mit dem Tank

»Wir wachten um fünf Uhr auf. Im Zelt war es halb dunkel von dem Schnee, der sich angesammelt hatte. Draußen lag der Schnee knöcheltief und es schneite noch immer, doch der Wind war viel schwächer geworden. Wir machten uns bereit. Wir befreiten das Auto und das Gepäck vom Schnee und nun warteten wir etwas ungeduldig, dass das Auto startete. Es zö-

gerte. Endlich kam Sigurður die brillante Idee, einen Trick anzuwenden, und plötzlich stiegen aus dem Auto kurze Feuersäulen auf, und zu unserer großen Erleichterung kam das Auto in Gang. Es war 8:15 Uhr, als wir diese kalte Schlafstelle verließen, und wir liefen zu dritt vor dem Auto, um den markierten Weg unter dem Schnee zu suchen.«

Der Start-Trick, den Jón in seinen Aufzeichnungen erwähnt, funktionierte folgendermaßen: Dank des Fallbenzinsystems (es gab keine Benzinpumpe, dafür einen höher gelegenen Benzintank, und das Benzin lief durch Schwerkraft in den Verbrennungsraum) war einfach ein kleiner Schraubverschluss zu öffnen, dort mittels eines Bechers Benzin einzufüllen und anzuzünden (die Feuersäule). Wurde nun der Motor mit dem Anlasser gestartet, lief er, bis das eingefüllte Benzin verbrannt war. Diese Zeit genügte, um durch die entstandene Motorwärme das Benzin des Fallbenzinsystems aufzutauen. Anschließend lief der Motor ganz normal.

Für die nächsten vier Stunden quälten die Männer sich streckenweise durch Schneeverwehungen, und als der Schnee in Regen überging, mussten sie sich ihren Weg durch eine sumpftartige Vegetation suchen. Der Wind blähte sich zu einem Sturm auf, das Wasser floss in Strömen, und nach einer Tagesstrecke von 30 Kilometern beschlossen sie, lieber im Zelt das Ende des Sturms abzuwarten als im offenen Auto. Doch sie waren jetzt eindeutig

im Norden und der Hof Mýri war vielleicht noch 60 Kilometer entfernt. Diese Tatsache versetzte sie am 19. August in Hochstimmung, auch weil das Wetter wieder auf ihrer Seite war. Sigurður brauste hinab in ein Tal, welches so verlockend nach Zivilisation aussah. Leider aber war es eine Sackgasse, und so mussten sie das erste Mal auf ihrer Reise umkehren und konnten am Ende des Tages zwar 60 gefahrene Kilometer verzeichnen, doch nur 25 Kilometer in ihrer Richtung.

Das erfolgreiche Ende ihrer Durchquerung des Hochlandes konnten sie am 20. August feiern. Zwar mussten an diesem Tag nochmals der Keilriemen gewechselt und ein paar kleinere Flüsse durchfahren werden, doch dann sahen sie den Hof Mýri und Jón berichtet: »Kurz vor der Furt am Fluss Mjóadalsá, gegenüber vom Hof Mýri, stoppten wir an einem kleinen Bach. Als wir an eine Stelle kamen, wo uns niemand sehen konnte, beschlossen wir, eine gründliche Reinigung des Autos und unser selbst vorzunehmen. Wir zogen von unseren schmutzigen Sachen die besten an, verbrachten nicht viel Zeit mit Essen und setzten uns ins Auto. So schnell als möglich fuhren wir den Fluss Mjóadalsá entlang und erreichten die Furt bei Mýri um drei Uhr. Als wir in Sichtweite des Hofes Mýri kamen, sahen wir, wie ein Mann aus dem Haus zu einem Pferd stürmte und uns entgegenritt. Als er uns traf, sagte er, er habe uns schon erwartet, und lud uns in den Hof Mýri ein.«

(Anmerkung der Autorin: Die kursiven Textstellen stammen aus dem Tagebuch von Jón J. Víðis, welches mir im Original vorliegt. Die Fotos hat ebenfalls Jón J. Víðis angefertigt, der sie dem Straßenbauamt in Island (Vegagerðin) vermacht hat. Dieses hat der Veröffentlichung freundlich zugestimmt. Herzlichen Dank!)



DIE AUTORIN

Barbara Grilz

ist Flugzeugtechnikerin, Journalistin und Buchautorin. Ihr besonderes Interesse gilt der alten Verkehrsfliegerei.

Die Erleichterung war verständlicherweise groß auf der Seite der vier Männer, die nun zu Pionieren wurden. Doch auch der Farmer war froh, die Männer heil zu sehen, denn die Kunde von diesem gewagten Unternehmen hatte den Norden des Landes schneller erreicht, als die vier Männer das Hochland durchqueren konnten. Von den Nachbarhöfen kamen die Menschen angeritten, um das Wunderding Auto zu bestaunen und die Männer zu beglückwünschen, die tatsächlich die geschätzten 285 Kilometer durch unwegsames und meist unbekanntes Gebiet gemeistert hatten.

Jón, Einar, Valdimar und Sigurður hatten im August 1933 fast eine Woche für eine Strecke gebraucht, die heutige Fahrzeuge an einem Tag überwinden. Reifen im Durchmesser von bis zu einem Meter und starke Motoren ziehen die vierradgetriebenen Jeeps über die Piste, welche noch immer durch Flussfurten führt und an manchen Stellen so schlecht ist, dass man sich ein Luftkissenfahrzeug wünscht.

Nach wie vor ist die Sprengisandur eine Herausforderung für Hobbyabenteurer, doch den Charakter der Unbesiegbarkeit hat sie längst verloren. An manchen Tagen zählt das Verkehrsamt auf Island bis zu 100 Fahrzeuge auf der Strecke, und manchmal kann man sogar Fahrradfahrer entdecken. Zu Pferd sieht man heute niemanden mehr reiten, da gibt es weitaus schönere Strecken als die Sprengisandur. ■

Anzeige



24h Anwesenheitspflege zu Hause

Nur deutschsprachige Pflegekräfte

MDK-Pflegenote 1,0

Zertifiziert nach ISO 9001:2008

Toll ²⁴
 Rund um die Uhr Betreuung zu Hause

Rufen Sie uns kostenlos an:
0800 / 7 24 24 24

Toll 24 Betreuung
www.toll-betreuung.de

30
 JAHRE
 TOLL BETREUUNG



Gute Geschäfte allzeit im Blick

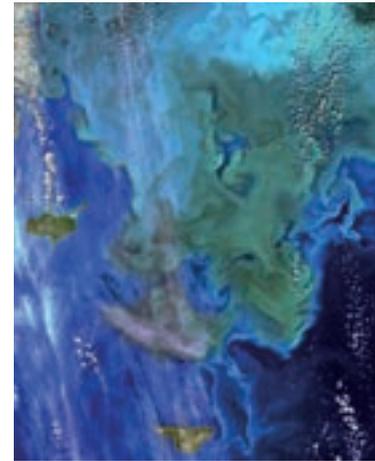
Mehr als 1000 aktive Satelliten umkreisen die Erde. Einige von ihnen haben nur eine Aufgabe: die Erde zu beobachten und dabei hervorragende Bildaufnahmen zu machen. Junge Firmen nutzen diese Daten für gewinnbringende Geschäfte. Von Christian Rauch

Die Software von Paul Indinger, Leopold Neuerburg und Artem Ostankov recherchiert aus dem Internet »Sales Leads«: frühzeitige Hinweise darauf, wo, wann und wie jemand auf der Welt etwas bauen lässt. Die drei Gründer des Münchner Start-ups Building Radar bieten diese Informationen Unternehmen an, die daraus einen Wettbewerbsvorteil ziehen können: Architekten, Heizungsbauer, Teppichfirmen, Versicherungen und viele weitere Industrie-, Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe. »Bisher recherchieren dort die Vertriebsmitarbeiter neue Bauvorhaben oder sie beauftragen Agenturen, bei denen das ebenfalls noch Menschen machen«, erklärt Paul Indinger. Bei Building Radar hingegen durchsucht allein ein Algorithmus vertrauenswürdige Quellen im Web und sammelt weltweit Bauvorhaben aller Art.

Neben dem Suchalgorithmus nutzt Building Radar Fotos, die von neuen, leistungsfähigen Erdbeobachtungssatelliten stammen. Denn einfach nur Daten über neue Bauvorhaben automatisch aus dem Web zu »crawl«, ist für einen Geschäftserfolg zu wenig. »Unsere Kunden wollen die Daten verifizieren, denn nicht selten hinken Bauvorhaben ihrem Zeitplan hinterher oder der Zeitplan ist im Web nicht genau genug verzeichnet«, erklärt Indinger. Mittels der Satellitenfotos erkennt der Kunde auf einen Blick, ob der Baufortschritt wie geplant vonstatten geht oder nicht. Denn in letzterem Fall wird das Satellitenfoto an der vorgesehenen Stelle eben noch immer eine Wiese und keine Baugrube zeigen oder es wird das Bauvorhaben in der Phase des Tiefbaus zeigen, obgleich längst schon die ersten Mauern hätten entstehen



Eine Großbaustelle verspricht Aufträge für zahlreiche Dienstleister. Wer über den Fortgang und Umfang der Arbeiten zeitnah informiert ist, hat einen Wettbewerbsvorteil.



Algorithmen können Bilddaten von Satelliten auswerten, um beispielsweise festzustellen, ob sich ein Küstengebiet für Offshore-Windräder eignet.

sollen. Mit dem kombinierten Einsatz von Websuche und aktuellen Satellitenfotos will Building Radar seinen Kunden ermöglichen, ihre Vertriebsmitarbeiter effizienter einzusetzen. Denn wenn die Vertriebler nicht mehr selbst jeden Tag Bauvorhaben suchen und zusätzlich – womöglich sogar durch eine eigene Reise – überprüfen, können sie diese Zeit für gewinnbringende Akquise nutzen.

Um die Satellitenbilder gezielt aufzubereiten, nutzt das Unternehmen Cloud-Computing und neuronale Netze zur Bildanalyse. Denn die Datenflut ist gewaltig: Etwa 1000 Gigabyte pro Tag sendet allein der Erdbeobachtungssatellit Sentinel-2A der Europäischen Weltraumorganisation ESA zur Erde. Er ist seit Sommer 2015 im Orbit und das Flaggschiff des Programms Copernicus, das die EU-Staaten 1998 initiierten. Die Satellitenbilder und -daten stehen Forschungseinrichtungen und Unternehmen gratis zur Verfügung. Building Radar setzt daher auf die Sentinel-Flotte, die um weitere Satelliten wachsen wird. Nächstes Jahr soll Sentinel-2B in den Orbit starten, dann wird das Unternehmen sogar alle fünf Tage ein neues Foto eines jeden Bauvorhabens präsentieren können. Durch diesen Service – nicht nur ein aktuelles Bild

zu zeigen, sondern stets auch die Fotos der vergangenen Wochen und Monate – können die Kunden zurückschauen und erkennen, wie plangetreu sich ein Projekt entwickelt hat.

Neue Geschäftsfelder identifizieren

Eine weiterentwickelte Software ist bei den Münchnern schon in der Pipeline. Der Softwareexperte Marc Bickel arbeitet an Algorithmen, die Änderungen in den Fotos automatisch detektieren. So müssten die Kunden nicht mehr vergangene Bilder durchsehen, sondern würden durch einen Hinweis sofort erkennen, wie sich das Bauprojekt entwickelt. Als weiteren Schritt sollen die Satellitenfotos Daten aus dem Netz nicht nur ergänzen, sondern selbst zur Datenquelle werden, indem sie aus den Bildmustern selbstständig Baugruben, Rohbauten oder bebaubare Flächen erkennen.

Die Münchner sehen für die Satellitendaten noch weitere Geschäftsfelder. So könnten dank der Aufnahmen auch bestehende Gebäude untersucht werden, beispielsweise ob sich die Dächer darauf für Solarzellen eignen. Erdbeobachtungssatelliten wie die Sentinels bieten einen weiteren Vorteil: Sie fotografieren die Erdoberfläche nicht nur im üblichen optischen



Der Großraum München vom All aus gesehen.



Noch ein wenig unscharf, aber dennoch faszinierend ist der Blick auf Venedig. Mittels Software werden die Satellitendaten so aufbereitet, dass der Eindruck einer 3-D-Stadtansicht entsteht.

Bildformat, sondern können auch bestimmte Spektralkanäle hervorheben und Wärmestrahlung im Infrarotbereich oder Radarbilder – wie bei den 2014 und 2016 gestarteten Sentinel-1 Satelliten – erfassen. Mit solchen Darstellungen lassen sich zum Beispiel besondere Materialien oder auch Dachbegrünungen automatisch erkennen.

Wie gedeiht das Getreide?

Auf Anwendungen für die Landwirtschaft setzt seit 2013 das Würzburger Unternehmen Green Spin. Durch die Analyse sogenannter Falschfarbenfotos von Satelliten – die für das menschliche Auge unsichtbare Spektren aufnehmen – kann ihre Software nackten Ackerboden ebenso erkennen wie gesunde oder absterbende Pflanzen. Eine umfassende Analyse wird möglich, indem die Software auch aktuelle sowie histo-

rische Wetter- und Bodendaten aus staatlicher Hand analysiert. Damit erkennt sie u.a. auch, ob Pflanzen unter »Wasserstress« leiden. Moderne Landmaschinen mit GPS können die Daten automatisch nutzen und unterschiedliche Bereiche der Felder maßgeschneidert bearbeiten und düngen.

Generell gilt: Wo sich bislang Menschen auf der Erde mühen mussten, die Eigenart von Flächen und Objekten zu erfassen, sind Satelliten in der Fläche weit überlegen – und ermöglichen aus dem All schnellere und günstigere Untersuchungen. So vermaß Eomap aus dem oberbayerischen Seefeld in den vergangenen Jahren die 25 000 Quadratkilometer großen Küstengewässer des Emirats Abu Dhabi. Statt einer traditionellen Vor-Ort-Analyse mit Tauchern werteten die Algorithmen Satellitenfotos aus, um Felsen und Vegetation unter dem Wasserspiegel präzise zu ermitteln. »Bei klarem Wasser können wir mit multispektralen optischen Aufnahmen bis zu 40 Meter durch die Wassersäule hindurchschauen«, sagt Direktor Thomas Heege. Und für die wichtigsten Kunden von Eomap, Umweltbehörden, Offshore-Windanlagenbetreiber sowie die Öl- und Gasindustrie, sind diese Flachwassergebiete am interessantesten.

Dass an immer neuen Anwendungsfeldern kein Mangel besteht, kann auch Lara Schaflinger bestätigen. Die studierte Geografin leitet im Anwendungszentrum AZO, das als Ausgründung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen entstand, den von der ESA unterstützten Copernicus-Masters-Wettbewerb für neue Geschäftsideen im Erdbeobachtungsbereich. Seit 2011 wurden fast 50 zukunftsorientierte Gewinner aus aller Welt gekürt. »Die Partner unseres Wettbewerbs, darunter sind auch große Unternehmen und Konzerne, schreiben jährlich Challenges zu verschiedenen Themen aus. Die Einreichungen adressieren die unterschiedlichsten Anwendungsfelder wie Versicherungen, Städteplanung, Logistik, Landwirtschaft, die Öl- und Gasbranche oder Umwelt- und Katastrophenschutz«, sagt Schaflinger. Vor Ort fördert das AZO auch selbst junge Unternehmen aus dem bayerischen Raum, die mit Raumfahrt- und Satellitendaten ihr Geschäft aufziehen. 17 neue Erdbeobachtungsfirmen sind in dem Gründerzentrum namens »ESA BIC Bavaria« in Oberpfaffenhofen in den letzten Jahren entstanden.



Auch für Landwirte könnte die Beobachtung aus dem All hilfreich sein. Mit einer speziellen Software können Satellitenfotos Aufschluss über Bodenbeschaffenheit und Pflanzengesundheit geben.

Wie zoomt man noch näher heran?

Da der Markt für die Daten und Bilder von Erdbeobachtungssatelliten laut europäischen Studien auf deutlich über eine Milliarde Euro Umsatz pro Jahr wachsen soll, treiben die Unternehmen die Entwicklung leistungsstarker Software voran. Denn der Umgang mit Erdbeobachtungsbildern ist echtes »Big Data«. Scannen Satelliten die ganze Welt – nur die Landmasse ohne Meere – mit einer Genauigkeit von zehn Metern pro Bild, erzeugen sie 10 Terabyte Datenvolumen (10000 Gigabyte). Mit 30 Zentimetern Auflösungsvermögen, wie sie Fotos bestimmter amerikanischer Erdbeobachtungssatelliten bieten, stiege die Datenmenge auf fünf Petabyte (fünf Millionen Gigabyte). Selbst hundert gute Grafikkarten würden fast ein Jahr brauchen, um sich da durchzuarbeiten, und sie bräuchten für die Speicherung überdies tausend handelsübliche Festplatten. Da keine Software »von der Stange« existiert, müssen die Unternehmen eigene Programme und Prozesse entwickeln, um mit der Datenflut präzise und effizient umzugehen.

Neben den Satellitenbild-Auswertern gibt es auch Firmen, die auf klassische Luftbildaufnahmen setzen. TerraLoupe aus München arbeitet mit Aufnahmen von Flugzeugen, die mit einer Auflösung von wenigen Zentimetern noch um den Faktor 10 bis 100 genauer sind als solche von Satelliten. »Damit können wir etwa Straßenschilder und Details an Bauwerken erkennen und mittels künstlicher Intelligenz, sogenannten Deep-Learning-Verfahren auswerten«, sagt die Gründerin Manuela Rasthofer. Solche Informationen sind z. B. für Versicherungen, Solaranbieter sowie Automobilhersteller interessant, die bald auf autonom gelenkte Fahrzeuge setzen wollen. Die Algorithmen zur automatischen Bildanalyse sollen in Zukunft auch für Drohnen- und Satellitenbilder verwendet werden.



DER AUTOR

Dipl.-Ing. Christian Rauch
ist freier Journalist für Zeitungen und Zeitschriften. Seine Schwerpunkte: Wissenschaft/Technik sowie Reise und Kulturwandern (dazu mehrere Buchveröffentlichungen).

In den USA entstehen überdies neue private Unternehmen, die im Orbit ganze Netze von eigenen Erdbeobachtungssatelliten aufspannen und mit ihren Daten Geld verdienen wollen. Dazu zählt Terra Bell (einst Skybox Imaging) aus Kalifornien, die von Google übernommen wurden. Nachdem dort bereits drei Erdbeobachtungssatelliten gestartet wurden, sollen weitere Flugkörper folgen.

BlackSky Global aus Seattle hat den Plan, bis 2020 sechzig Satelliten mit einem Pay-per-picture-Geschäftsmodell zu betreiben. Allerdings stehen die ersten Starts noch aus – sie sind in diesem Herbst geplant. Die Firma Planet Labs schließlich brachte bereits mehr als hundert eigene Satelliten erfolgreich in den Orbit, die meisten flogen mit Frachtschiffen zur Internationalen Raumstation ISS und wurden von dort ausgesetzt – allerdings gingen auch 34 bei Raketenfehlstarts verloren. Das Unternehmen will in Kürze den gesamten Planeten einmal täglich scannen.

Exakte Bilder durch Drohnen

Im Unterschied zu den großen und breit anwendbaren staatlichen Erdbeobachtungssatelliten wie den Sentinels bauen Privatunternehmen günstige Kleinsatelliten, die mit ausgewählten spezialisierten Kameras bzw. Instrumenten und in großer Anzahl operieren, um bestimmte »lukrative« Regionen besonders häufig und genau unter die Lupe zu nehmen. Die kleinräumige Integration von Elektronik und Sensorik sowie der kommunikationstechnische Umgang mit großen Bild- und Datenmengen machen solche Kleinsatelliten erst seit wenigen Jahren möglich.

Wird mit der neuen Technik der gesamte Planet gläsern? Fachleute betonen, dass selbst die von amerikanischen Satellitenbetreibern auf Fotos erreichten höchsten Genauigkeiten nicht für eine Identifizierung von Personen oder Autokennzeichen ausreichen. Per Flugzeug oder Drohne geht dies sehr wohl und noch dazu günstiger als mit Satelliten. Hier werden staatliche Vorschriften notwendig werden. Erdbeobachtungssatelliten hingegen können neben einem kommerziellen auch einen öffentlichen Nutzen bieten, da durch die großflächige Abtastung Infrastrukturen wie Straßen oder Stromtrassen kostengünstiger gebaut und weltweite Umwelttendenzen auch in kleinem Maßstab aus dem All entdeckt werden können. ■



Bier in Bayern

Seit 1516 gilt das Reinheitsgebot für bayerische Biere. Der Bayern liebste Getränk ist denn auch das Thema der diesjährigen Landesausstellung. Noch bis Ende Oktober ist sie im malerischen Zisterzienserkloster Aldersbach zu sehen. Von Beatrix Dargel

Technik in der Brauerei.
v.l.n.r.: Hefereinzuchtapparat zur Herstellung von Bierhefe gleichbleibender Qualität, Fasskubierapparat zur Volumenbestimmung eines Bierfasses sowie eine der ersten Flaschenabfüllapparaturen. Das Plakat von Pschorr-Bräu wirbt für »Flaschenbier in jedes Haus«.



Sammlung von Maßkrügen
aus Bayern von verschiedenen
Brauereien.



Bier und Bayern – des g' hört zsmmm?« Mag sein. Aber das war nicht immer so: Eine weiße Wand. Darin, sicht- und fühlbar viele weiße Weingläser mit Stiel. Aus einer seitlichen Vitrine grüßt der Heilige Urban, der Schutzpatron der Winzer. Um das Jahr 1530 notierte Johannes Aventinus:

»Das baierische Volk sitzt tag und nacht bey dem wein, schreit singt tanzt kart spielt.«

Man mag es kaum glauben, aber Bayern war bis ins 16./17. Jahrhundert vor allem ein Weinland. Die Tradition des Weinbaus geht an der Donau sogar bis ins 12. Jahrhundert zurück. Hier wurde der Heilige Urban, als Papst und Patron des Weinbaus, besonders verehrt. Die Trauben in einer Hand standen für die Hoffnung der Weinbauern auf eine reiche Weinlese.

Historiker wissen: Bier hat im ersten Jahrtausend bayerischer Geschichte nur eine untergeordnete Rolle gespielt. Es war ein landwirtschaftliches Nebenprodukt unter vielen. Spezielle Brauhäuser gab es damals noch nicht. Das Bier wurde in den bäuerlichen Küchen auf offenen Feuerstellen gekocht. Das Volksgetränk war auch in Bayern bis weit in das Spätmittelalter der Wein. Erst im 16. Jahrhundert begann sich das Blatt zu wenden. Ein Klimawandel ließ die Weinerträge schrumpfen, bei gleichzeitig steigender Bevölkerungszahl. Und genau in diese Zeit fielen die Verordnungen der bayerischen Herzöge. Neben der, heute als Bayerisches Reinheitsgebot weithin bekann-

ten Zutatenregel, war es vor allem die Landesordnung von 1553, die die Bierqualität nachhaltig voranbrachte. Albrecht V. beschränkte die Brauzeit auf die kühlen Monate zwischen Michaeli (29. September) und Georgi (23. April). Die Bierbrauer waren herausgefordert, ab März ein besonders kräftiges und haltbares Bier, das »Märzen« zu brauen, welches bis lange in den Sommer haltbar war. Die herzogliche Bierpolitik zeigte recht bald Wirkung. Im ausgehenden 16. Jahrhundert wurden zahlreiche Brauereien gegründet. Das Brauwesen wurde zu einem angesehenen Handwerk. Herzog Wilhelm V. ließ das Bad- und Hennhaus im Alten Hof München durch ein Hofbräuhaus ersetzen.

Herzogliche Ausnahme

Natürlich nimmt die Bayerische Landesordnung von 1516 einen gewichtigen Platz in der Ausstellung ein. Eine goldene Kordel hebt einen Vorhang und gibt den Blick auf ein aufgeschlagenes, leicht angegilbtes Buch mit alter Schrift frei. Ein Lesezeichen deutet auf die für das Bier und die bayerische Befindlichkeit so wichtigen Sätze hin:

»Wir wollen auch sonderlichen, das füran allenthalben in unnsern Steten, Märckten und auf dem Lannde, zu kainem Pier merer Stückh, dann allain Gersten, Hopffen unnd Wasser, genommen und geprauchet sollen werden.«

Abgesehen davon, dass in dieser Rezeptur die für die Gärung entscheidende Hefe nicht erwähnt wurde, beschränkt die Vorschrift die Zutaten ausdrücklich auf Gerste.

Das Bierbrauen aus Weizen, dem Brotgetreide und Grundnahrungsmittel der Bevölkerung, war damit in Bayern verboten. Aber schon damals gab es keine Regel ohne Ausnahme. Zwei niederbayerische Familien hatten das herzogliche Privileg, Weißbier zu brauen. 1602 zog Maximilian I. dann das Weißbierprivileg an sich und in der Folgezeit entstand daraus die einträglichste Einnahmequelle der Wittelsbacher.

Gewürze

Auch eine andere Zutat, die im Bier zugelassen ist, nimmt in der Ausstellung weiten Raum ein. Der Hopfen war zu



Hier entlang! Die vergrößerte Teildarstellung der »Bavaria als Bierpatronin« von Eugen von Baumgarten aus dem Jahr 1905, weist den Weg zur Bieraussstellung. Der Löwe blickt sehnsüchtig zu den vollen Bierkrügen.

HELLES, WEISSBIER, PALE ALE...



Wer die Bierflasche seiner Wahl real anhebt, dem wird virtuell eingeschenkt. Während sich eine Blume bildet, werden Informationen zum Bier geliefert.

Bild unten: Teil des alten Sudhauses der Brauerei Aldersbach mit Vier-Geräte-Sudwerk. Links die beheizbare Maischepfanne, dahinter die Sudpfanne.



Beginn der Biergeschichte nur eins von unzähligen Gewürzen. Am Anfang, dann und wann wahrscheinlich dazu gedacht, um unerwünschte Aromen zu überdecken, wurden die abenteuerlichsten Zutaten dem Biersud zugesetzt. Neben heute noch bekannten genießbaren Zutaten kamen manchmal durchaus gesundheitsgefährdende Stoffe zum Einsatz. Auch diesen Praktiken schob die Verordnung von 1516 einen Riegel vor. Verschiedene Geruchsproben stellen die Alternativen in der Ausstellung vor.

Die Entscheidung für den Hopfen ist wahrscheinlich auch auf die, schon von Hildegard von Bingen um 1160 dokumentierte, Konservierungswirkung dieser Pflanze zurückzuführen. Dass die Beschränkung auf den Hopfen keineswegs zu einem Einheitsgeschmack führen muss, wird deutlich, wenn man bedenkt, dass es mehrere Hunderte Hopfensorten gibt.

Kellerbier

Die Lagerfähigkeit des Bieres, gerade in der wärmeren Jahreszeit, war lange eine Herausforderung für Brauereien und Schankwirtschaften. Tiefe Keller boten gute Bedingungen. Häufig wurde mit Eis gekühlt. Vor 1871, der Erfindung der Linde'schen Kältemaschine, war die Eiskühlung eine sehr aufwendige Angelegenheit. Das Eis wurde im Winter mit Sägen und Äxten von zugefrorenen Teichen und Seen »geerntet« und in den folgenden Monaten zur Kellerkühlung eingesetzt. Nach dem Siegeszug der Eismaschinen betrieb manche Brauerei mit dem Kunsteis ein kleines Nebengeschäft. Große Fotos und eine original Eismaschine versetzen die Besucher in diese Zeit.

Die Milchkanne

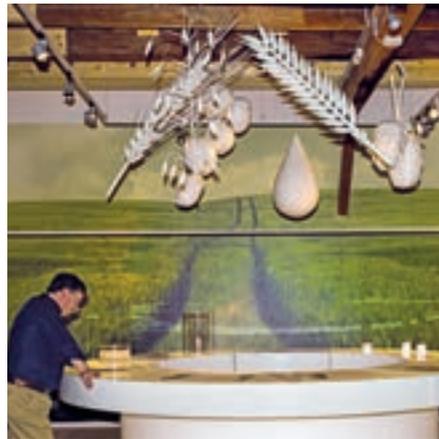
In einer Vitrine steht eine alte metallene Milchkanne mit Deckel und Holzgriff. Auf einem Foto von 1941 sind ein Großvater und sein Enkel zu sehen. Mit der Milchkanne gingen sie ins Ausflugslokal »Phantasie« zum Bierholen. Der Weg war nicht weit, eine Strecke von höchstens 800 Metern. Vor 75 Jahren lag der Münchner Stadtteil Waldtrudering noch mitten im Wald, die Straßen waren unbefestigt. Der Enkel begleitete seinen Großvater zum Bierholen, zwei bis drei Maß passten in seine Milchkanne. Der Siegeszug der Bierflaschen begann erst in den 1960er Jahren.



Kulissen einer Wirtsstube in Raumgröße. Davor steht eine spielbereite Papiertheaterbühne um 1900.

Bild unten links: Wirt und Wirtin der Gastwirtschaft »Zum Minister Grafen von Montgelas« in Bogenhausen.

Bild unten rechts: Infostation »Bierzutaten« zum Riechen und Anfassen.



Bier to go

Getränke to go sind keineswegs eine Erfindung der Jetztzeit. Ein wunderbar anmutendes Drahtgestell entpuppt sich als äußerst praktisch für den Biertransport. Drei Maßkrüge passten in das Tragegestell aus Eisendraht. Der Lehrling aus der Deggendorfer Wagnerei Nirschl musste zur Brotzeit bis 1960 täglich den frischen Gerstensaft in einer der vielen Gassenschänken holen. Dabei musste er noch nicht einmal in die Wirtschaft hineingehen, da es meist ein Fenster zur Straßenseite gab, eine Durchreiche für die Getränke.

Alte Bekannte

Ein großes mehrstöckiges Modell eines Hauses kommt mir sehr bekannt vor. Das habe ich schon einmal gesehen. Die Wände sind für den Betrachter aufgebrochen und zeigen die Aktivitäten im Inneren des Hauses. Die sorgfältige Ausführung der Figuren erinnert an ähnliche Modelle im Deutschen Museum. Und richtig, dieses Exponat ist eine Leihgabe aus München. Auf engstem Raum kann man die verschiedenen Arbeitsschritte beim Bierbrauen studieren. Und als Gegenstück dazu bietet die Ausstellung, die in den Räumen einer alten Brauerei eingerichtet ist, viele Originalexponate. So kann man die kupfernen Sudkessel mit ihren Miniaturnachbildungen vergleichen.

Was aber wäre ein bayerisches Wirtshaus ohne Bier? Wenigstens hier sollten sich doch die alten Mythen bestätigen? Die Ausstellung lässt uns tief in die Geschichte der Wirtshäuser, in Arbeits- und Lebensbedingungen der Wirtsleute und Bedienungen blicken. Alte Regeln und Rituale werden lebendig. Nebenbei kann man lernen, dass der angeblich urbayerische Landhausstil gar nicht so uralt ist, wie man gemeinhin glaubt.

Viele bekannte Details des beliebten Getränks stellt die Ausstellung in ein neues Licht. Manches Geheimnis rund um Hopfen und Malz erschließt sich dem Besucher, wenn er sich in die informativen Begleittexte vertieft. Und der eine oder andere Mythos lebt weiter am Stammtisch, bei einer kühlen Maß Bier. ■■

Bayerische Landesausstellung 2016: »Bier in Bayern«

Veranstalter: Haus der Bayerischen Geschichte · Landkreis Passau · Gemeinde Aldersbach

Wann und Wo: bis 30. Oktober 2016, täglich 9 bis 18 Uhr
Kloster Aldersbach im Passauer Land
Freiherr-von-Aretin-Platz, 94501 Aldersbach

Eintrittspreise: Erwachsene 10,- Euro, ermäßigt 8,- Euro
Familienkarte 20,- Euro
Schüler im Klassenverband ohne Führung 1,- Euro
Jugendliche 6 bis 18 Jahre 2,- Euro
Die Eintrittskarte in die Bayerische Landesausstellung berechtigt zum ermäßigten Eintritt in die Oberösterreichische Landesausstellung »Mensch und Pferd« und umgekehrt.

Audioguide: in deutscher und englischer Sprache sowie auf Bairisch 2,50 Euro. Eine Hörprobe des von dem Kabarettisten Hannes Ringlstetter eingesprochenen bairischen Audioguides finden Sie auf der Website zur Ausstellung.

Neu: Ein Audioguide als App zum Herunterladen (Preis 1,99 Euro) in Deutsch und Bairisch und Englisch

Weitere Infos: www.landesausstellung-bier.de
www.hdbg.de (Haus der Bayerischen Geschichte)

Bier aus Bayern gibt es vor Ort auch zum Mitnehmen.
Zur Ausstellung ist ein umfangreicher Katalog erschienen.

Mitglieder sehen mehr

Exklusive Führungen – kostenlos für Sie

Als Mitglied des Deutschen Museums haben Sie viele Vorteile. Seit Herbst vergangenen Jahres veranstaltet das Deutsche Museum auch exklusive, kostenlose Führungen für Mitglieder. Die Reihe fand großen Anklang, und so geht es nach einer Sommerpause in die zweite Runde. Experten führen Sie durchs Haus, vermitteln Ihnen Informationen über die Ausstellungen und die Geschichte unseres Hauses und eröffnen nicht alltägliche Einblicke.

Die Mitglieder-Führungen in diesem Quartal:

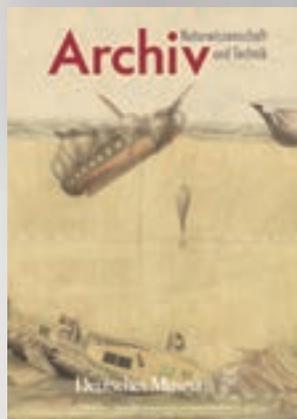
- 18. Oktober 2016** »Schätze aus acht Jahrhunderten«
Einblicke in das Archiv des Deutschen Museums
- 15. November 2016** »Präzises Spiel mit Sand und Feuer«
Geschichte der Glasherstellung und seiner Anwendung. Ein Rundgang durch die Abteilung Glastechnik
- 20. Dezember 2016** »Die größte Museumsbibliothek Deutschlands«
Ein Rundgang durch eine Schatzkammer für Naturwissenschaft und Technik

Im Januar geht's natürlich weiter – mehr dazu in unserem ersten Heft 2017.

Anmeldung bitte 14 Tage im Voraus unter Angabe der Mitgliedsnummer an besucherservice@deutsches-museum.de (Sie können den Besucherservice auch anrufen:

Tel. 089 / 21 79-333). Treffpunkt für die Führungen ist die Eingangshalle des Museums bzw. die Eingangshalle der Bibliothek. Bitte den Mitgliedsausweis mitbringen.

Start der Führung ist jeweils um 11 Uhr.



»Heavy Metal mit Lightshow«

Der neue Lichtgang des Deutschen Museums ist eröffnet

Das Deutsche Museum hat jetzt einen neuen Blickfang: Von der Ostseite der Isar ist der 117 Meter lange, strahlend blaue Lichtgang nicht zu übersehen. Und auch im Museum selbst spielt er eine tragende Rolle: Bis zu eine Million Menschen werden ihn pro Jahr durchschreiten, um in die Sonderausstellungen des Deutschen Museums und ins »Zentrum Neue Technologien« zu gelangen. Und die Museumsbesucher bekommen dabei eine beeindruckende Lichtinstallation zu sehen.

Der Verbindungsgang ruht auf 85 Tonnen Stahl und verbindet die Physikausstellung im ersten Stock mit dem Sonderausstellungsraum. Auf dem Weg gibt es durch große Glasfenster nicht nur Ausblicke auf die Isar, sondern dank der Hilfe von Osram auch Einblicke in das Thema Licht: Die Besucher können zum Beispiel das eigene Wärmebild sehen, bekommen anschaulich erklärt, wie sich Licht zusammensetzt und was unterschiedliche Lichtfarben bewirken. Und sehen eine springende Katze, obwohl sich die Katze an der Wand gar nicht bewegt.

Wolfgang M. Heckl, Generaldirektor des Deutschen Museums: »Wir sind Osram sehr dankbar für die Hilfe bei der Inszenierung. Ohne diese Hilfe wäre es einfach nur ein Gang. So ist es auch ein optisches Highlight für die Besucher. Deshalb haben wir hier nicht nur Heavy Metal – 85 Tonnen Stahl – sondern auch noch eine beeindruckende Lightshow.« Gemeinsam mit Olaf Berlien, dem Vorstandsvorsitzenden von Osram, hat Heckl den Lichtgang im Sommer eingeweiht. »Licht ist viel mehr als nur Beleuchtung. Das wollen wir den Besuchern mit den Lichtinstallationen im Tunnel näherbringen«, so Olaf Berlien.

Aber auch von außen setzt der Gang Akzente. Generaldirektor Heckl: »Für die nächsten drei Jahre wird der Verbindungsgang ein weithin sichtbares Zeichen für die Modernisierung des Deutschen Museums sein.« 2019 werden nämlich die neuen Ausstellungen des Deutschen Museums eröffnet – in einem dann komplett sanierten Gebäudeteil. Der Gang ist nötig, damit die Modernisierung des Deutschen Museums weitergehen



kann. Denn der Gebäudeteil an der Corneliusbrücke, das Zentrum Neue Technologien mit dem Sonderausstellungsraum, muss zugänglich bleiben, während in der Luftfahrrhalle und den anderen Ausstellungen des ersten Modernisierungsabschnitts gebaut wird.

Aus diesem ersten Bauabschnitt sind in den letzten Monaten 11 000 Exponate und andere Objekte abtransportiert worden – von der »Tante Ju« bis hin zu Orgeln und einer Almhütte. Ende Juli waren die Ausräumarbeiten fertig. Generaldirektor Heckl versichert: »Auch während der Modernisierung gibt es bei uns für die Besucher mehr als genug zu sehen – und dazu trägt auch der neue Lichtgang bei.« *Gerrit Faust*

Daten und Fakten zum Verbindungsgang

Länge: rund 117 Meter | Breite: rund 3 Meter | Höhe: rund 3 Meter
Höhe über dem Gelände: 9,50 Meter
Tragwerk aus Stahl, Gewicht: rund 85 Tonnen
Fassade aus Sandwichelementen



Deutsches Museum

Kerschensteiner Kolleg



Von Sternen, Milchstraßen und Schwarzen Löchern

**Ein Wochenende für die Mitglieder des Museums
Fr/Sa/So 25. bis 27. November 2016**

Was sehen wir am Himmel? Was sind Sterne? Woher kommt die Energie der Sonne? Wie sieht unser Planetensystem aus? Und woher wissen wir das alles?

Diesen und anderen Fragen werden wir in den Ausstellungen Astronomie und Kosmologie auf den Grund gehen.

Den nächtlichen Sternenhimmel werden Sie (wetterabhängig) in einer exklusiven Abendführung beobachten. Ein Besuch im Planetarium rundet das Programm ab.

Zwei Übernachtungen mit Frühstück inkl. Seminargebühren und Museumseintritt 143,- Euro im Einzelzimmer, 133,- Euro im Doppelzimmer.

Sie wohnen im Kerschensteiner Kolleg, direkt im Deutschen Museum, im Zentrum Münchens. Die Zimmer (Etagenduschen und -WCs) sind modern eingerichtet und ruhig gelegen. Wir empfehlen die Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Information und Anmeldung:

Nicole Kühnholz-Wilhelm
Kerschensteiner Kolleg, Deutsches Museum
Museumsinsel 1, 80538 München
Tel. 089 / 21 79-523, Fax 089 / 21 79-273
E-Mail: n.kuehnholz@deutsches-museum.de

Abgetaucht

Blubbern. Leise. Anhaltend. Sich steigend.

Den Ehrensaal umfassend und füllend.

Abrupte Stille. Ruhiges Schnaufen.

Wasserdruck 400 bar.

Wassertemperatur 4° Celsius.

Tauchgang in die Tiefe.

Tauchgang in die Tiefe.

Tauchgang in die Tiefe.

Eindrücke aus dem öffentlichen Abschlusskonzert des Projekts »Musik zum Anfassen«, das gleichzeitig Teil des Wissenschaftsjahrs 2016/17 war – gewidmet dem Thema »Meere und Ozeane«.

Begonnen hat alles mit Erkundungsgängen in der Abteilung Meeresforschung. Forschungsschiffe, Unterwasserforschungsboote, Schätze der Tiefsee, Korallen, Schwarze Taucher, Unterwasserforschungsroboter, Glider, Drifter. Über 100 Schülerinnen und Schüler der Grundschule an der Tumbingerstraße und der Jan-Amos-Comenius Grundschule hatten die 2013 eröffnete Ausstellung erkundet, Tiefseelandschaften, Tauchboote, geheimnisvolle Klänge von Meeresbewohnern, unerforschte Räume und Lebewesen kennengelernt und sich von diesen zu eigenen Geschichten inspirieren lassen. Sie experimentierten und entdeckten Wasserklänge aller Art, erfanden Klangerezeuger unter und über Wasser und setzten sie in dem mehrwöchigen Projekt ideenreich in ihren Kompositionen, vier spannenden, grundverschiedenen Musikstücken, ein:

Abgetaucht – Aufgetaucht

»Drachen« Klasse 4, Jan-Amos-Comenius-Grundschule

In einem Riesentauchboot werden die Lufttanks geflutet. Millionen kleiner Stahlkugeln ziehen das Boot in die Tiefe, die Maschinen arbeiten mit voller Kraft, während draußen märchenhafte Stille herrscht, einzelne Meeresbewohner vorübergleiten, Plankton, unbekannte Wesen, bis die Maschinen die Kugeln ablassen und das Boot wieder nach oben steigt.



Entdeckungen in der Ausstellung Meeresforschung: Tiefsee-Kino.



Musikalischer Abschluss: ein Konzert im Ehrensaal des Deutschen Museums.

Meere und Ozeane: Entdecken. Nutzen. Schützen.

Gigantisch, geheimnisvoll und in großen Teilen unerforscht: Meere und Ozeane. Sie sind der Ursprung des Lebens und die Zukunft der Menschheit. Warum das so ist, werden deutsche Meeresforscherinnen und Meeresforscher im Wissenschaftsjahr 2016/17 aufzeigen.

Das Deutsche Museum beteiligt sich in einem vom Bundesministerium

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016 + 17

**MEERE
UND OZEANE**

rium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt mit einem vielfältigen Angebot. Der Freundes- und Förderkreis unterstützt das Kinder- und Jugendprogramm im Wissenschaftsjahr.

Der Tauchgang in die Tiefsee**Klasse 4a, Grundschule an der Tumblingerstraße**

Ein Taucher begibt sich während eines Tauchgangs in der Tiefsee immer weiter in das Meer, gleitet vorbei an einem großen Korallenriff mit bunten Fischen, immer tiefer, bis es dunkel wird und vorbeischwimmende Wesen nur noch zu spüren sind. Plötzlich verfängt sich die Sauerstoffflasche an einem Felsen, ein Loch entsteht, dem Taucher wird klar, dass ihm nur noch wenige Atemzüge bleiben. Doch dann spürt er, dass sich der Schlauch in etwas verfängt, er ruckartig nach oben gezogen wird. Im Licht sieht er den Delfin, der ihn gerettet hat.

Das Chamäleon-U-Boot**Klasse 4g, Grundschule an der Tumblingerstraße**

Ein Chamäleon-U-Boot passt sich seinem Gegenüber perfekt an, sei dieses ein Wal, ein Riesenkalmar oder ein Korallenriff. Dadurch ist es bestens zur Erforschung fremder Lebenswelten und der Entdeckung fremder Kulturen geeignet, schützt aber auch bei Tiefsee-Vulkanausbrüchen und Kämpfen von Meeresbewohnern.

Abstieg in die Tiefe**»Superhörnchen« Klasse 3, Jan-Amos-Comenius-Grundschule**

Drei Forschungstauchboote sinken in die Tiefsee hinab. Der Druck nimmt zu, das Knirschen der Gehäuse wird lauter, der Druck steigt auf über 1000 bar, Angst macht sich unter den Besatzungsmitgliedern breit. 11 000 Meter Tiefe sind erreicht ...

Wissenschaft, Abenteuer, Spannung und Entdeckergeist verbinden sich und leiten die Kinder bei ihren Geschichten und der musikalischen Umsetzung. Jedes Musikstück ein Kunstwerk für sich, im Konzert im Ehrensaal ein Gesamtkunstwerk, eingeleitet und verbunden über Musikstücke der Musiker von »Musik zum Anfassen« (Laura Konjetzky, Christoph Reiserer, Julia Schölzel, Christian Mattick, Heinz Friedl, Tobias Weber, Benni Kurz, Ruth Gimpel, Julia Herrscher, Dietrich Schmidt, Mugi Thakai).

Es war beeindruckend, wie angeregt und ideenreich die Mädchen und Jungen ihre Tauchgänge fantasievoll formulierten und auch als Bild gemeinsam gestalteten. Vier großformatige Bilder empfangen die Konzertbesucher im Eingangsbereich des Ehrensaals und kündeten auch anderen Museumsbesuchern von einem besonderen Ereignis. Am Ende steht ein



Experimente mit Klängen und Materialien.

wunderschönes Konzert – als besonderes Erlebnis für alle Mitwirkenden und Besucher.

Ziel des Projekts »Musik zum Anfassen« ist es, Kinder und Jugendliche aktiv an Musik heranzuführen. Die Musikerinnen und Musiker von »Musik zum Anfassen« arbeiten mit Klassen verschiedener Schulen zusammen. Dadurch werden auch Kinder erreicht, die sonst keinen Zugang zum kreativen Umgang mit Tönen und Klängen haben. In einem mehrwöchigen Projekt wird mit Stille und Klängen experimentiert, werden Klangkörper entdeckt, Geschichten rund um Objekte und Themen des Deutschen Museums entwickelt, die diese in neuem, ungewohntem Licht erscheinen und lebendig werden lassen, und diese vertont und aufgeführt.

Das Projekt wurde gefördert durch den Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum e.V., das Kulturreferat der Landeshauptstadt München, die Marthashofen Stiftung und die Stiftung Hubert Beck. Herzlichen Dank an den Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum.

Gabriele Kramer, Silke Berdux

Unterstützen Sie den Freundeskreis des Deutschen Museums!

Jahresbeitrag:

- 500 Euro für persönliche Mitgliedschaften
- 250 Euro für Juniormitgliedschaften (bis 35 Jahre)
- 2500 Euro für Mitgliedschaften mittelständischer Unternehmen nach EU-Norm
- 5000 Euro für Mitgliedschaften großer Unternehmen

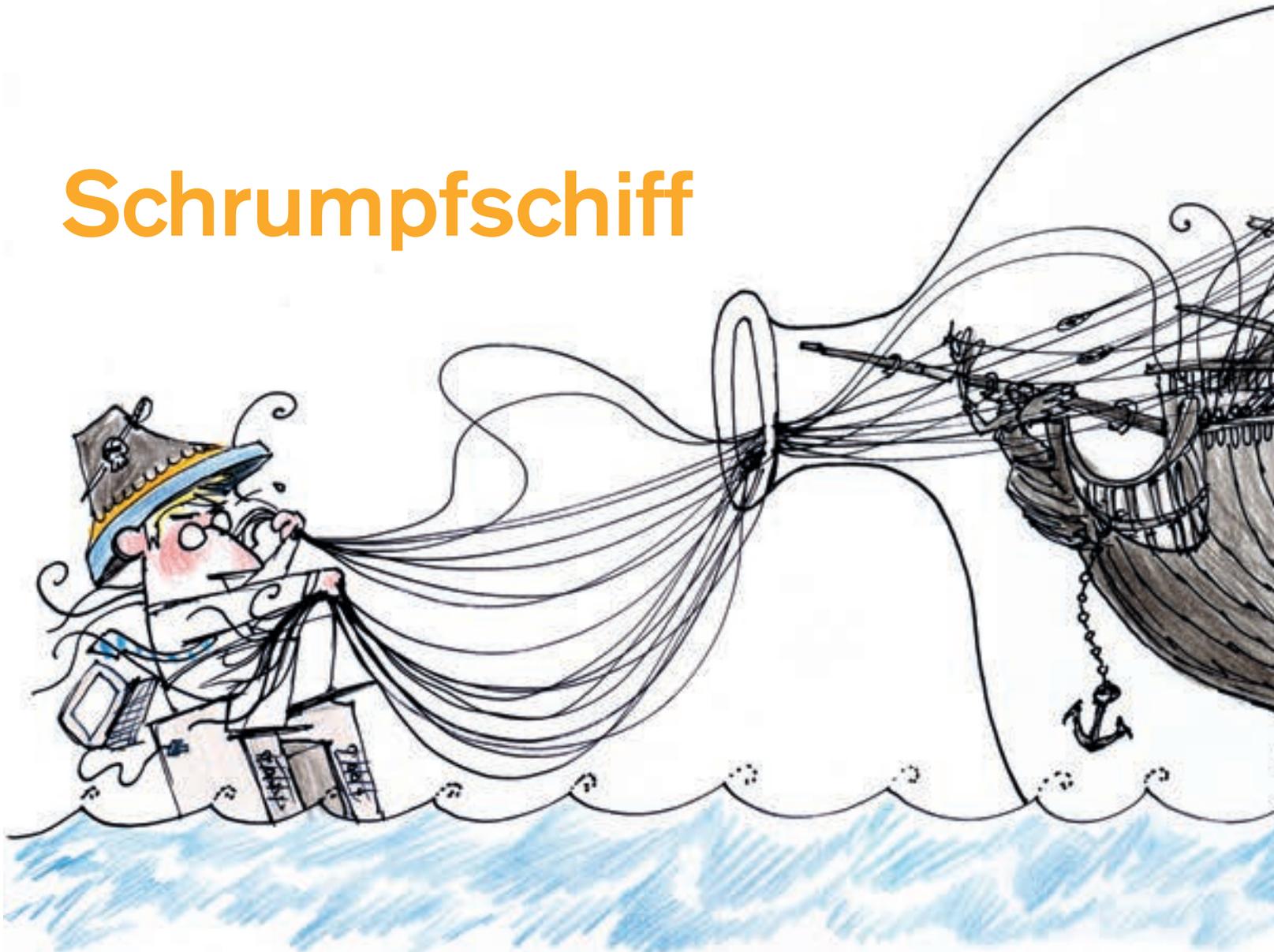
Kontakt:

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

Ihre Ansprechpartnerin:

Claudine Koschmieder · Tel. 089 / 2179-314 · Fax 089 / 2179-425
c.koschmieder@deutsches-museum.de

Schrumpfschiff



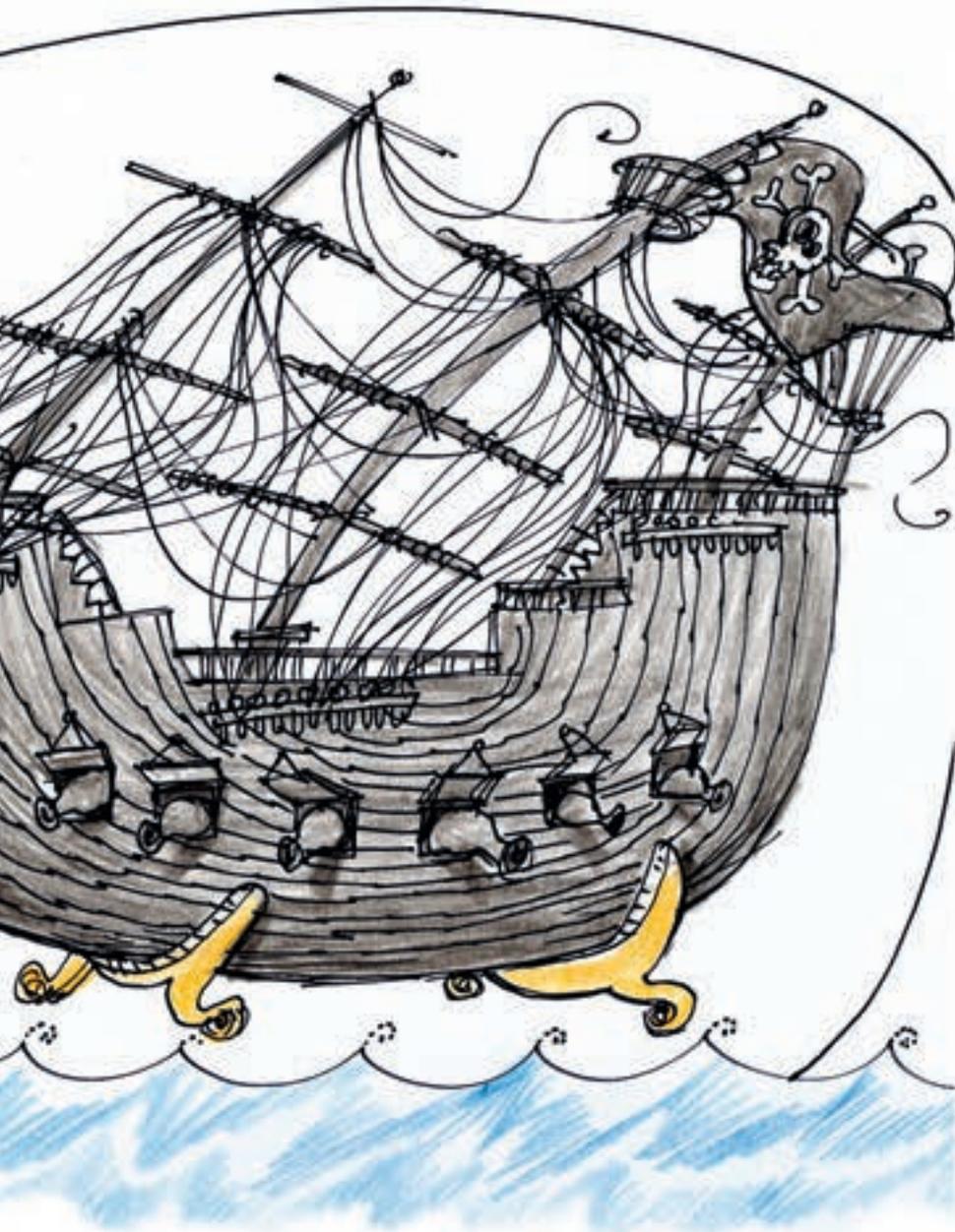
Text:
Daniel Schnorbusch

Illustration:
Michael Wirth

Diesen Sommer habe ich mich durchgesetzt! Andere Leute fahren ja neuerdings in den Urlaub nur noch nach Mauritius, auf die Seychellen oder nach Hawaii. Fräulein Schröder und ich waren aber auf Spiekeroog. Spiekeroog ist das Mauritius des kleinen Mannes. Autos gibt es da nicht und auch keine Palmen. Aber Dünen und Wind und Himmel und Strandkörbe und Wind und Himmel und Muscheln und Wind und Himmel und ... Das Dorf Spiekeroog kann man in gefühlten zehn Minuten zu Fuß umrunden und die alte Inselkirche ist ungefähr so groß wie eine Garage für ein durchschnittliches SUV einer Münchener oder Hamburger Vorortgattin. Spiekeroog ist daher der ideale Ort, um wieder einmal den berühmtesten Text des ganz zu Unrecht in Vergessenheit geratenen Dichters Adalbert Stifter zu lesen, nämlich seine Vorrede zu den *Bunten Steinen* aus dem Jahre 1853. In dieser Vorrede verteidigt Stifter das scheinbar Kleine (das Wehen der Luft, das Rieseln des Wassers, das Wachsen der Getreide, das Wogen des Meeres, das Grünen der Erde,

das Glänzen des Himmels, das Schimmern der Gestirne) gegen das scheinbar Große (Gewitter, Blitz, Sturm, Brandung, Vulkanausbrüche, Erdbeben). Ich sagte zu Fräulein Schröder: »Wäre ich nicht ich, dann wäre ich der Adalbert Stifter der Gegenwart!« Fräulein Schröder sah mich ratlos an. »Ich meine«, erklärte ich, »ich wäre ein Apologet der Bescheidenheit, der Demut und des Respekts vor der Schöpfung und allen ihrer Wesen, selbst den klitzeklitze-kleinsten, wie den Mücken, den Fliegen und den Käfern. Denn auch das sind ja wahre Wunderwerke des Lebens!«

»Mücken, Fliegen, Käfer?« Fräulein Schröder zweifelte anscheinend an dem, was sie gerade gehört hatte. »Ist es denn nicht ein Wahnsinn«, fuhr ich fort, »dass alle immer höher, weiter, schneller, größer, schöner oder reicher sein wollen, dass sich alle aufplustern, angeben, dicke Autos fahren und sich wichtig machen im Sport, in der Politik, in der Wirtschaft, im Leben ganz allgemein?!« Ich klatschte mit der flachen Hand auf mein nacktes Bein. Aber es war zu spät. Ein bisschen Blut war zu sehen. Klatsch. Noch



ein Blutfleck. Klatsch. Daneben. »Du weißt schon«, sagte Fräulein Schröder, »dass du grade einigen Wunderwerken der Schöpfung den Garaus machst?!«

Die Tage strichen dahin und die Sonne schien wie selten. Die weißen Strandkörbe glänzten vor großem Himmel, die bunten Drachen knatterten und surrten in den Lüften und die Kitesurfer durchpflügten die Wellenkämme, stiegen auf, schwebten, flogen regelrecht und stießen zurück aufs Wasser in atemberaubender Geschwindigkeit. Und kein Ort, an dem nicht der feine Sand gewesen wäre, in Haaren und Ohren, in Hosen und Schuhen, in der Butter und der Marmelade. Am letzten Abend gingen wir schön essen und Fräulein Schröder überreichte mir ein Geschenk. »Hier, mein Lieber, damit du unseren Urlaub auch zu Hause in Erinnerung behältst.«

Ich öffnete die Schachtel und zum Vorschein kam eine ganze Menge kleiner und kleinster, ganz unterschiedlicher, verschiedenfarbiger Teilchen, dünne Schnürchen, Stoffetzen, Hölzchen und Figürchen. Und Klebstoff und Lacke



DER AUTOR

Dr. Daniel Schnorbusch
geboren 1961 in Bremen,
aufgewachsen in Hamburg,
Studium der Germanistischen
und Theoretischen Linguistik,
Literaturwissenschaft und
Philosophie in München,
ebendort aus familiären
Gründen und nicht mal
ungern hingengeblieben,
arbeitet als Lehrer, Dozent
und freier Autor.

und eine Anleitung. Und eine leere Flasche. »Oh!«, rief ich entzückt! Wie schön! Ein Buddelschiff wollte ich schon immer haben. Fräulein Schröder freute sich, dass ich mich freute, und so fuhren wir zurück und der Urlaub war zu Ende.

Mein Schreibtisch ist seitdem kein Schreibtisch mehr. Mein Schreibtisch ist ein Operationstisch für minimal-invasive Chirurgie. Es ist ja doch bemerkenswert, aus wie vielen Bestandteilen so ein Schiff besteht. All die Planken und Segel und Seile und Kanonen. Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn mir Fräulein Schröder nicht die Black Pearl zum Nachbauen geschenkt hätte. Die Gorch Fock hätte es für den Anfang auch getan. Und dann sind es ja nicht nur so viele Teile, es sind auch beeindruckend kleine Teile. Selbst Fräulein Schröders feinste Pinzette, mit der sie sich sonst die Augenbrauen zupft, erwies sich als verhältnismäßig klobiges Werkzeug. Kann auch sein, dass ich zunehmend Probleme mit meiner Feinmotorik habe. Um mich bei meiner filigranen Aktivität in die geeignete Stimmung zu versetzen, setzte ich mir einen Jack-Sparrow-Hut auf den Kopf, malte mir einen Kajalstrich auf die Wasserlinie und stellte mir ein Bild von Keira Knightley auf den Tisch. Fräulein Schröder fand das etwas übertrieben. Ist es nicht erstaunlich, wie sehr Hände zittern können, wenn man gerade will, dass sie das nicht tun?

An dieser Stelle ist eine Bemerkung zum Begriff des Modells angebracht. Modelle stimmen ja nicht in jeder Hinsicht mit der Realität überein, sondern nur in den relevanten, in den wirklich wichtigen Hinsichten. Ich dachte daher nach verschiedenen Fehlversuchen: Wenn mein Buddelschiff ein Modell der Black Pearl ist, dann mache ich eben einfach ein Modell dieses Modells. So begann ich mit ganz neuem Elan und frischem Mut, schrieb die Bauanleitung um, trennte mich von allem Überflüssigen und reduzierte die Idee eines Piratenschiffs auf seinen wesensgemäßen Kern. Das Ergebnis war in seiner schlichten Eleganz und durchschlagenden Funktionalität einfach überwältigend. Fräulein Schröder würde begeistert sein!

»Hier«, sagte ich eines Abends, »ich habe ein Geschenk für dich«, und gab ihr die Schachtel, die sie mir Wochen zuvor auf Spiekeroog überreicht hatte. »Oh!«, rief sie aus, »hast du es tatsächlich geschafft! Dann kommst du ja jetzt endlich wieder aus deiner Höhle heraus!« Sie öffnete die Schachtel und ich kann sagen, der Erfolg hätte größer nicht sein können. Fräulein Schröder starrte gebannt auf die Flasche und blinzelte hinein und drehte sie in jede Himmelsrichtung und betrachtete sie von allen Seiten. »Wo ist denn das Schiff?«, fragte sie. »Da ist das Schiff!« Ich zeigte es ihr. »Ich sehe da nur so ein Floß, da sitzt jemand drauf und hält sich an einer Kanone fest.« »Tja«, sagte ich triumphierend, »das Floß ist das Schiff. Das Schiff in seiner reinsten und natürlichsten Form. Ich würde das Floß gerne Fräulein Schröder taufen. Ich hoffe, du bist einverstanden?« ■■



Bürgerinnen und Bürger protestieren gegen Windkraft oder Stromtrassen. Lässt sich die »Energiewende« gesellschaftlich durchsetzen?



Die Energiedebatte

»energie.wenden« wird der Titel einer Ausstellung lauten, die derzeit im Deutschen Museum vorbereitet wird. Vorschläge, wie wir unseren Energiebedarf künftig klimaschonender decken können, gibt es viele. In der Ausstellung werden Sie etliche Modelle dazu besichtigen können. Auch der politische Wille, auf regenerative Energiequellen umzusteigen, ist nahezu parteiübergreifend vorhanden. Doch viele gute Ideen scheitern am Widerstand der Bevölkerung vor Ort. Geklagt wird gegen Stromtrassen, Windräder und Solarpaneele. Ist eine »Energiewende« überhaupt durchsetzbar? Wir interviewen Politiker, und Betroffene, fragen nach Überzeugungsstrategien, Kompromissvorschlägen und werfen einen Blick in die Geschichte der Energienutzung durch den Menschen.

Impressum

Das Magazin aus dem Deutschen Museum

40. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum München
Museumsinsel 1
80538 München
Postfach 80306 München
Telefon (089) 21 79-1
www.deutsches-museum.de

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

Beratung: Dr. Wilhelm Fülfl

Redaktionsleitung: Sabrina Landes, Agentur publishNET
Hofer Straße 1, 81737 München, landes@publishnet.org;
Redaktion: Birgit Schwintke (Grafik), Inge Kraus (Bild),
Andrea Bistrich, Manfred Grögler (Korrektorat)

Verlag: Verlag C.H.Beck oHG, Wilhelmstraße 9, 80801
München; Postfach 400340, 80703 München, Telefon (089)
3 81 89-0, Telefax (089) 3 81 89-398, www.cbbeck.de

Redaktioneller Beirat: Dr. Frank Dittmann (Kurator Energie-
technik, Starkstromtechnik, Automation), Gerrit Faust
(Leiter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit), Dr. Tina Kubot
(Kuratorin Mikroelektronik, Nachrichtentechnik), Dr. Isabel
Martin (wissenschaftliche Mitarbeiterin), Prof. Dr. Elisabeth
Vaupel (Forschungsinstitut)

Herstellung: Bettina Seng, Verlag C.H.Beck oHG

Anzeigen: Bertram Götz (verantwortlich), Verlag C.H.Beck
oHG, Anzeigenabteilung, Wilhelmstr. 9, 80801 München;
Postfach 400340, 80703 München; Bärbel Schott, Telefon
(089) 3 81 89-606, Telefax (089) 3 81 89-599. Zurzeit gilt
Anzeigenpreisliste Nr. 32, 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: Kessler Druck+Medien GmbH & Co. KG, Michael-
Schäffer-Straße 1, 86399 Bobingen

Bezugspreis 2016: Jährlich 26,- Euro
Einzelheft 7,80 Euro, jeweils zuzüglich Versandkosten

Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der Preis für
den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten
(Erwachsene 52,- Euro, Schüler und Studenten 32,- Euro).
Erwerb der Mitgliedschaft: schriftlich beim Deutschen Mu-
seum, 80306 München.

Für Mitglieder der Georg-Agricola-Gesellschaft zur För-
derung 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 Tech-
nikgeschichte, TU Bergakademie Freiberg, 09596 Freiberg,
Telefon (03731) 39 34 06

Bestellungen von Kultur & Technik über jede Buchhand-
lung und beim Verlag. Abbestellungen mindestens sechs
Wochen vor Jahresende beim Verlag.

Abo-Service: Telefon (089) 3 81 89-679

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich. Sie und alle in
ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urhe-
berrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der
engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes bedarf der
Zustimmung des Verlags. Der Verlag haftet nicht für
unverlangt eingesandte Beiträge und Bilddokumente.
Die Redaktion behält sich vor, eingereichte Manuskrip-
te zu prüfen und gegebenenfalls abzulehnen. Ein Recht
auf Abdruck besteht nicht. Namentlich gekennzeichnete
Beiträge geben nicht die Meinung der Redaktion
wieder.

ISSN 0344-5690



SIEMENS

Ingenuity for life

Massenproduktion erfüllt auch ausgefallene Einzelwünsche. Sogar die von Karla. Das ist Ingenuity for life.

Bisher galt in der Produktion: entweder schnell oder flexibel. Intelligent gesteuerte Maschinen ändern jetzt die Spielregeln. So kann zum Beispiel ein Kosmetikhersteller all seine Shampoos auf einer Anlage individuell abfüllen und doppelt so schnell in den Handel bringen. Das bedeutet auch, auf unterschiedliche Kundenwünsche gezielt und effizient reagieren zu können. Ein Wettbewerbsplus für den Hersteller. Und neue Impulse für den deutschen Maschinenbau. Wenn man verwirklicht, worauf es ankommt, dann ist das Ingenuity for life.

[siemens.de/ingenuityforlife](https://www.siemens.de/ingenuityforlife)





»Viktoria (Gardner)«, 1890

Deutsche Version der englischen Typenzylinder-Schreibmaschine von John Gardner, Manchester, UK. **Extrem seltenes Sammlungsstück.**
Schätzpreis: € 10.000 – 15.000

Englisches Tisch-Planetarium
oder Orrery, frühes 19. Jh.
Schätzpreis: € 20.000 – 25.000



Kosmopolit, 1888

Äußerst seltene und gesuchte deutsche Zeiger-Schreibmaschine.
Schätzpreis: € 12.000 – 18.000



Schreibkugel „Malling-Hansen“, 1867

Die erste in Serie hergestellte Schreibmaschine der Welt. Mit original Mahagoni-Holzkasten.
Schätzpreis: € 70.000 – 90.000

140. Spezial-Auktion

»Wissenschaft & Technik«

»Mechanische Musik«

»Spielzeug-Raritäten«

5. November 2016



Seltener Hadley's Oktant von George Adams Senior, London, 1767

Signiert, datiert und mit transversal verlaufender Buchsbaum-Skala.
Schätzpreis: € 5.000 – 8.000



Original Symphonion Nr. 25 GS

»Gambrius« Münzautomat, um 1900
Mit Terrakotta-Figur. Provenance: Hotel „Drei Mädelhaus“ (gegründet 1897) wo er drei Generationen lang die Gäste begeisterte.
Schätzpreis: € 12.000 – 18.000



Li-La Lehmanns Auto-Schwester, 1903
Schätzpreis: € 900 – 1.200



Eindecker-Flugzeug "Comet" von Tippeco, um 1938

Extrem selten! – Schätzpreis: € 4.000 – 6.000



»Kneist«, 1893

Außerordentlich seltene deutsche Zeiger-Schreibmaschine.
Schätzpreis: € 12.000 – 18.000



„Orpheus“ – die größte Spieluhr der Welt als Tischmodell, um 1900

Mit 27 Original-Platten (57,5 cm) !!!
Das einzige bekannte Exemplar! (links: Handy als Größenvergleich!)
Ein sensationelles Sammlungsstück!
Schätzpreis: € 14.000 – 18.000



Linsenteleskop von George Adams Senior, London, signiert und datiert 1752
Schätzpreis: € 4.000 – 6.000



Doppel-Platten Symphonion Nr. 25D, um 1905

Exzellent restaurierter Zustand, spielt mit vollem und imposantem Klang! – Riesen-Rarität! –
Schätzpreis: € 12.000 – 18.000



Sowjetische Chiffriermaschine »Fiaska M-125-3MP2«, ab 1965
Schätzpreis: € 8.000 – 10.000



»Darling«, 1911

Eins der großen Highlights in jeder anspruchsvollen Sammlung.
Schätzpreis: € 4.000 – 6.000



Große elektrische Dynamo-Handmaschine, um 1910

(Handy als Größenvergleich)
Schätzpreis: € 700 – 1.000



Selbstregulierender Heißluftmotor von Wilhelm Lehmann, um 1875
Schätzpreis: € 4.000 – 6.000



Das erste Telefon von L.M. Ericsson, 1878

Signiert und datiert. – Eine fantastische Ikone der Telefon-Geschichte. **Außerordentlich selten!**
Schätzpreis: € 10.000 – 15.000



Musikautomat »Panorama Nr. 176P (Pferde-Rennbahn)« von Kalliope, Leipzig, 1902
Für 64,5 cm-Blechplatten. –
Schätzpreis: € 30.000 – 40.000

»Exzentrischer Clown«
Automat von Gustave & Henry Vichy, um 1895
Höhe 110 cm. In Original-Zustand –
Das einzige uns bekannte Exemplar.
Schätzpreis: € 25.000 – 30.000

... und vieles mehr!

Weitere Informationen finden Sie ab Oktober auf:

www.Breker.com / New Highlights, sowie [youtube.com: Auction Team Breker](http://youtube.com:AuctionTeamBreker)

Voll-illustrierter 2-sprachiger (deutsch/englisch) FARB-Katalog: € 28,- • Lieferung nur gegen Vorkasse (Scheck, Bar oder Kreditkarten mit Sicherheitsnummer „CVV“ und Verfalldatum: Mastercard / Visa / AmEx)

• Einlieferungen jederzeit nach Vereinbarung! •

AUCTION TEAM BREKER

Die Spezialisten in »Technischen Antiquitäten«

Postfach 50 11 19, 50971 Köln * Tel.: +49-2236-38 434-0 * Fax: +49-2236-38 43 430

Otto-Hahn-Str. 10, 50997 Köln (Godorf) * e-mail: Auction@Breker.com * Geschäftszeiten: Di – Fr 9 – 17 Uhr

UNSERE INTERNATIONALEN REPRÄSENTANTEN:

U.S.A.: Andrew Truman, Tel. (207) 485 8343 * AndrewAuctionTeamBreker@gmail.com

Australien & Neuseeland: P. Bardenheier, (NZ), Tel./Fax (+64) (0)9 817 72 68 * dbarden@orcon.net.nz

Japan: Murakami Taizou, Tel./Fax (06) 68 45 86 28 * murakami@ops.dti.ne.jp • China: Jiang Feng, Tel. 138 620 620 75 * jiangfengde@gmail.com

Hongkong, Taiwan, Singapur: Alex Shih-Chieh Lin, (HK), Tel. (+852) 94 90 41 13 * alexclin@gmail.com

England: Tel. (0)777 963 7317 * AuctionTeamBrekerUK@outlook.de • Frankreich: Pierre J. Bickart, Tel. (01) 43 33 86 71 * AuctionTeamKoln@aol.com

Russland: Polyguide Ltd. Moscow, Tel. (925) 740 66 03, Tel./Fax (985) 999 93 55 * ml.mediaservice@gmail.com

Plattenspieler Symphonion »Eroica Nr. 38B«, um 1895

Mit 9 Satz Platten. Exzellenter Zustand, spielt sehr gut!
Schätzpreis: € 35.000 – 45.000



Seltener »Sonnette de l'Entracte« (»Pausenglocke«)

Automat von Gustave & Henry Vichy, um 1895
Höhe 76,2 cm. In Original-Zustand –
Schätzpreis: € 25.000 – 30.000

