

# Mitteilungen und Berichte

Nr. 26

**Science Center, Technikmuseum,  
Öffentlichkeit**

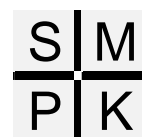
Workshop »Public Understanding of Science« II

3. Symposion »Museumspädagogik in technischen Museen«

vom 9. bis 12. September 2001 im Deutschen Museum, München  
Berlin 2003

aus dem  
**Institut für  
Museums-  
kunde**

Staatliche Museen zu Berlin  
Preußischer Kulturbesitz



Veranstalter:

Workshop Public Understanding of Science II: Deutsches Museum

3. Symposium Museumspädagogik in technischen Museen: Deutsches Museum München und  
Museumspädagogischer Dienst Berlin

Hrsg.: Michael Matthes, Marc-Denis Weitze

### **Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde**

ISSN 1436-4166 Nr. 26

In dieser Reihe werden aktuelle Forschungsergebnisse, Arbeitsberichte und Handreichungen zur Museumskunde publiziert. Sie ergänzt damit die „Materialien aus dem Institut für Museumskunde“ und wird interessierten Fachleuten auf Anfrage kostenlos zur Verfügung gestellt.

Eine Liste aller lieferbaren Publikationen des Instituts für Museumskunde befindet sich am Ende dieses Heftes.

Institut für Museumskunde  
Staatliche Museen zu Berlin –  
Preußischer Kulturbesitz  
In der Halde 1  
14195 Berlin (Dahlem)  
Telefon (030) 8301 460  
Telefax (030) 8301 504  
e-mail: ifm@smb.spk-berlin.de

# Inhalt

<b>Einführung</b>	<b>4</b>
<b>Marc-Denis Weitze: Was ist „PUS“?</b>	<b>6</b>
<b>Michael Kiupel: „Science Center“ – Vom Staunen zum Denken</b>	<b>10</b>
<b>Hartmut Petzold: „Technikmuseum“ - Begegnungen mit historisch-technischen Objekten im Deutschen Museum</b>	<b>15</b>
<b>Birte Stüve: Kriterien von Science Center und Technikmuseum - eine Diskussion ihrer Unterschiede und Gemeinsamkeiten an Beispielen aus dem Deutschen Museum</b>	<b>22</b>
<b>Annette Noschka-Roos: Neue Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden</b>	<b>26</b>
<b>Doris Lewalter: Wer profitiert von Illustrationen? Untersuchungsbefunde zur Medienwirkung</b>	<b>29</b>
<b>Andrea Niehaus: Die Ohnmacht der Sprache – Museumstraining für Wissenschaftler</b>	<b>43</b>
<b>Jörg Naumann, Silke Schickanz: Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik</b>	<b>50</b>
<b>Martin Mehrrens: Universum Science Center Bremen – PUSH, und das mit allen Sinnen</b>	<b>53</b>
<b>Gerhard Kilger: Szenographie im Technikmuseum</b>	<b>58</b>
<b>Ulrich Wengenroth: Dialog vs. Akzeptanzbeschaffung</b>	<b>65</b>
<b>Silke Vorst: Vermittlungsmethoden und Kommunikationsformen: Offener Dialog versus Akzeptanzbeschaffung</b>	<b>68</b>
<b>Anhang</b>	
<b>Programm der Tagung</b>	<b>73</b>
<b>TeilnehmerInnen</b>	<b>75</b>
<b>Arbeitsbögen für die Workshops</b>	<b>80</b>
<b>Veröffentlichungen aus dem Institut für Museumskunde</b>	<b>82</b>

## Einführung

Die Tagung knüpfte sowohl an die beiden Symposien zur „Museumspädagogik in technischen Museen“, die der Museumspädagogische Dienst 1999 in Berlin<sup>1</sup> und 2000 in Mannheim<sup>2</sup> durchgeführt hatte, als auch an den Workshop des Deutschen Museums zur Rolle der Museen bei PUS (Public Understanding of Science) vom September 2000<sup>3</sup>. Primäres Ziel war die Diskussion mit Kolleginnen und Kollegen über die Unterschiede zwischen Science Center und Technikmuseum, über ihre unterschiedlichen Vermittlungsmethoden und Kommunikationsformen, über die Beziehungen zwischen der bisherigen Museumspädagogik und den aktuellen Bemühungen um „PUS“ und schließlich über den Beitrag von beiden zum „offenen Dialog“ bzw. zur „Akzeptanzbeschaffung“ von Technik und Naturwissenschaften in der allgemeinen Öffentlichkeit. Da es für PUS keinen Königsweg und kein geschlossenes Konzept gibt, da häufig noch nicht einmal die Motive und Ziele klar definiert sind, erschien uns der Austausch zwischen Museumspädagogen in technisch-naturwissenschaftlichen Museen und Vertretern von PUS wichtig.

Um die Diskussion zwischen den VertreterInnen der unterschiedlichen Institutionen in Gang zu bringen, ging es zunächst um Standortbestimmungen der Institutionen „Technikmuseum“ und „Science Center“. Beide hatten sich ins Verhältnis zur Öffentlichkeit zu setzen. Dem trugen die Vorträge an den Vormittagen Rechnung. Die Referenten stellten unterschiedliche Einrichtungen mit ihren Bildungszielen und Vermittlungsformen vor. Grundsätzlichere Untersuchungen zu den Kommunikations- und Vermittlungsformen boten die Beiträge des zweiten Tages. In den Workshops des ersten Veranstaltungsnachmittags wurden die Wechselwirkungen von Science Center und Technikmuseum an ausgewählten Beispielen im Deutschen Museum entlang vorgegebener Fragestellungen erörtert und anschließend im Plenum diskutiert. Immerhin nimmt das Deutsche Museum für sich in Anspruch, nicht nur das älteste deutsche Technikmuseum zu sein, sondern auch das älteste Science Center. In den Workshops des zweiten Nachmittags ging es - wiederum an Beispielen aus den Ausstellungsbereichen des Deutschen Museums - um eine Beurteilung der Präsentationen unter den Aspekten „offener Dialog“ bzw. „Akzeptanzbeschaffung“. Eine Einleitung in diese Thematik bot der Vortrag von Professor Wengenroth. Was zunächst als begriffliche Gegenüberstellung vorgetragen wurde, war an Hand der konkreten Beispiele kaum noch nachvollziehbar. Selbst eindeutige Inszenierungen und Präsentationen in Abhängigkeit von den Intentionen der Ausstellungsmacher und vom Zeitgeist ihrer Entstehung, boten Anlässe für Diskussionen, für Dialoge, die mehr auf Verständigung aus waren als auf Festlegung einer bestimmten Sicht. Und selbst dort, wo die Absichten eindeutig erschienen, waren auch sie Auslöser für kontrovers geführte Diskussionen. Doch fehlten für eine angemessene Beurteilung der Wirkungen genauere Untersuchungen zum Besucherverhalten. Die TeilnehmerInnen waren auf ihre eigenen Eindrücke und Spekulationen angewiesen.

Die „Dialogfähigkeit“ als neue Anforderung an Ausstellungen aber war damit zumindest angesprochen worden. Sie fand als Forderung eine unerwartete Bestätigung

---

<sup>1</sup> Die Dokumentation ist erschienen in der Reihe Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Staatliche Museen zu Berlin Preußischer Kulturbesitz, Nr. 20, Berlin Mai 2000.

<sup>2</sup> Die Dokumentation ist als pdf-Datei veröffentlicht unter [www.smb.spk-berlin.de/ifm](http://www.smb.spk-berlin.de/ifm), Heft 24, Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde, Staatliche Museen zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz.

<sup>3</sup> Dokumentiert in Weitze, M.-D. (Hg): Public Understanding of Science im deutschsprachigen Raum: Die Rolle der Museen, München 2001

durch die Ereignisse des 11. Septembers in den USA. Die Rolle des Museums als Ort der gemeinsamen Auseinandersetzung über alle gesellschaftlichen Differenzierungen hinweg stand plötzlich im Vordergrund. Die Informationen über die Terroranschläge trafen die Veranstaltung während der Durchführung des zweiten Workshops. Gemeinsam wurde diskutiert, ob das Symposium nicht abgebrochen werden sollte.

Mit reduziertem Programm und nach einer Gedenkminute für die Opfer des Terroranschlages in den USA wurden am Mittwoch wenigstens die beiden angekündigten Vorträge gehalten. Der Vortrag von Professor J. Teichmann ist bereits publiziert und deshalb in dieser Dokumentation nicht mehr aufgenommen worden.<sup>4</sup> Den Vortrag von Professor G. Kilger haben wir dem Themenblock „Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden“ zugeordnet. Dem Vortrag von Professor U. Wengenroth schließt sich die Vorstellung der Ergebnisse der Workshops zum gleichen Thema direkt an, obwohl sie erst am Mittwoch erfolgte – unter dem Eindruck der Ereignisse in den USA. Nach einer kurzen Abschlussdiskussion, die deutlich machte, dass den TeilnehmerInnen der Unterschied zwischen Science Center und Technikmuseum nicht deutlich genug war, dass die Meinungen schwankten zwischen Berücksichtigung von Zielorientierung und Offenheit in Ausstellungen, zwischen Popularisierung von Erkenntnissen der Wissenschaften und Kommunikation mit und zwischen den Besuchern, wurde die Tagung beendet – nicht ohne sich darauf zu verständigen, im Jahr 2002 in Wien wieder zusammen zu kommen, um die gemeinsamen Gespräche über die museumspädagogische Arbeit in den technischen Museen fortzusetzen.

Wir danken dem Institut für Museumskunde, dass es uns diese Form der Publikation in Zeiten knapper Kassen ermöglicht hat. Das späte Erscheinen der Veröffentlichung bitten wir zu entschuldigen.

Berlin und München im April 2003

Michael Matthes  
Museumspädagogischer Dienst Berlin

Marc-Denis Weitze  
Deutsches Museum, München

---

<sup>4</sup> Teichmann, J.: „Das naturwissenschaftlich-technische Museum als Aufklärungsanstalt, Mythenproduzent und Vergnügungszentrum“, in: „Lernen, Erleben, Bilden im Deutschen Museum - Naturwissenschaft und Technik für Studiengruppen“, Franz Josef E. Becker et al., Hg. Deutsches Museum, München 2001.

Marc-Denis Weitze, Deutsches Museum München

## Was ist „PUS“?

Der Begriff „Public Understanding of Science“ kam 1985 als Titel des sog. Bodmer-Reports in die Debatte. Dieser Bericht einer Gruppe um den einflussreichen Biologen Walter Bodmer herum war an die Royal Society gerichtet und machte klar, dass die britischen Wissenschaftler zu wenig Kontakte mit der Öffentlichkeit haben. Und das war mit Blick auf die Tatsache, dass Forschung zum großen Teil aus öffentlichen Geldern finanziert wird, ein Problem. Die PUS-Bewegung gewann im angloamerikanischen Raum rasch an Dynamik – einerseits durch Aktionen wie Wissenschaftsfeste, andererseits auch durch Reflexion. So wurde 1992 eine akademische Zeitschrift mit diesem Titel gegründet.

1999 erreichte die Bewegung auch Deutschland: Die Wissenschaftsorganisationen haben in einem Memorandum die Bedeutung des Dialogs von Wissenschaft und Öffentlichkeit betont. Science Centers wurden und werden in dieser Situation als exponierte Problemlöser angesehen – auch im Gegensatz zu den traditionellen Wissenschaftsmuseen, die auf ihrer enzyklopädischen Darstellung beharren (vgl. etwa Flöhl 1998).

Derzeit ist Wissenschaftskommunikation *en vogue*. Im Jahr 2001, dem vom Bundesbildungsministerium ausgerufenen „Jahr der Lebenswissenschaften“, fanden zahlreiche Wissenschaftsfeste statt, der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft fördert Einzelprojekte zu PUSH, die Deutsche Forschungsgemeinschaft vergibt einen hoch dotierten Communicator-Preis, und es finden einige Tagungen wie diese statt, auf denen sich die Akteure zusammenfinden und darüber diskutieren, wie man aus den Erfahrungen lernen kann.

In Großbritannien selbst geht der Trend – zumindest begrifflich – in eine andere Richtung. „PUS is out, dialogue is in“ lautet die Losung. PUS-Programme werden durch SIS-Programme (Science in Society) ersetzt, da PUS angeblich eine „Einweg-Kommunikation“ von der Wissenschaft zu den „unwissenden“ Laien impliziert. Das erwähnte Memorandum aus dem Jahr 1999 wiederum erweiterte PUS um die „Humanities“ (Geistes- und Sozialwissenschaften) zu „PUSH“. Andere bevorzugen PEST - Public Engagement in Science. Das kurze, griffige „PUS“ soll jedoch hier weiterhin - ganz ohne terminologische Haarspaltereien - synonym für „Wissenschaft für alle“, „Wissenschaft und Öffentlichkeit im Dialog“, „Wissenschaftsvermittlung“, etc. stehen.

### Das Deutsche Museum und PUS

Am Deutschen Museum wird PUS seit 100 Jahren betrieben. Früher nannte man das anders – z.B. Volksbildung -, aber Methoden und Ziele sind mit den heutigen PUS-Projekten kompatibel. Neben den klassischen Museumsaufgaben „Sammeln, Bewahren, Dokumentieren, Erforschen, Ausstellen“ bietet das Deutsche Museum dazu Publikationen, Vorträge, Aktivitäten auf Wissenschaftsfesten und neuartige Wege, die Öffentlichkeit in einen Dialog über die und mit der Wissenschaft zu bringen: Wissenschaftstheater ist hier ein aktuelles Beispiel.

Neben den PUS-Aktivitäten wird der Reflexion eine wichtige Rolle beigemessen. Das geschieht in den PUS-Workshops (wie der hier dokumentierten Veranstaltung), in einer neu aufgelegten Buchreihe „Public Understanding of Science: Theorie und

Praxis“ und weiteren einzelnen Beiträgen wie einem Schwerpunktheft der Museumszeitschrift „Kultur & Technik“ zu PUS im Frühjahr 2001.

### **Science Centers**

Science Centers sind ein Wachstumsmarkt in Deutschland. Sie gelten in der aktuellen Debatte um „Public Understanding of Science“ (PUS) als ein vielversprechendes Element (Baur et al. 2000; Schaper-Rinkel et al. 2001). Das Medienecho bei der Eröffnung neuer Science Centers ist in den meisten Fällen positiv, und dabei wird gerade das Museum als negatives Gegenbild mit vielen Vitrinen, Staub und Muff explizit genannt (z.B. Flegel 2001). Eine unmittelbare Konkurrenz um Gelder und um Besucher zu Museen mag man an den Besucherzahlen ablesen, die mit beispielweise jährlich 70.000 im Fall der Phänomenta in Flensburg deutlich über denjenigen von Technikmuseen ähnlicher Größe liegen.

Eine kurze und treffende Definition von „Science Center“ gibt es nicht, aber einige Charakteristika zu deren Beschreibung lassen sich nennen: Es handelt sich dabei um informale Lernorte, bei denen man auf spielerische Weise etwas über Naturwissenschaft und Technik erfahren kann. Bei Science Centers stehen nicht Objekte (wie im Fall der meisten Wissenschaftsmuseen) oder Prozesse (wie teilweise bei Industrie- und Technikmuseen), sondern Phänomene im Zentrum der Aufmerksamkeit.

Es halten sich - gerade in der Museumsszene - verschiedene Vorurteile über angeblich typische Merkmale von Science Centers, wobei Assoziationen mit Spielhöllen und Kindergärten besondere Extreme sind (vgl. Weitze 2002). So wirft Gottfried Korff (2001) den Science Centers „ziellooses Experimentieren“ vor.

### **Andere Wissenschaftskommunikatoren: zum Beispiel „P.M.“**

Technikmuseen und Science Centers sind aber nicht die einzigen Einrichtungen, die sich der Wissenschaftskommunikation verschrieben haben. Fernsehen, Hörfunk, Zeitungen und Zeitschriften haben mitunter vergleichbare Ziele und Zielgruppen und eine größere Reichweite. Für Museen und Science Centers könnte der Dialog mit den Kollegen aus dem Wissenschaftsjournalismus also fruchtbar sein.

Wolfgang C. Goede, Leitender Redakteur und zuständig für den Teil „Wissenschaft aktuell“ bei P.M., berichtete am Montag Abend über sein Konzept der Popularisierung: Das monatlich erscheinende Magazin „P.M.“ hat in Deutschland eine Auflage von etwa 500.000 (und ist damit das führende populärwissenschaftliche Magazin in Deutschland), europaweit (mit italienischer, britischer, spanischer und polnischer Ausgabe) eine Auflage von 2,5 Millionen Exemplaren. P.M., so berichtete Goede, wird als „gedruckte Modelleisenbahn“ konzipiert: schöne Bilder, eine gute Dramaturgie und einfache Erklärungen bieten den Lesern eine erlebnisreiche Reise durch die Welt der Technik. Die Themen sollen möglichst Neues bieten, ungewöhnlich sein, Geheimnisse beinhalten, eine interessante Optik haben und möglichst ein Aha-Erlebnis hervorrufen. Abstrakte Sachverhalte werden nicht formelhaft dargestellt wie in der Schule, auch nicht wissenschaftlich präzise im negativen Sinn (wodurch man keine Vorstellung davon bekommt, wie etwas funktioniert), sondern vorzugsweise durch das Erzählen einer Geschichte. So entstehen es zu Lese-Erlebnisse. „Insgesamt geht es nicht darum, den Geist wie eine Flasche zu füllen, sondern zu entzünden“ lautet ein Arbeitsprinzip Goedes. Berichte zur

„Aktuellen Wissenschaft“ stellen u.a. Tüftler und Erfinder vor, die mit Ihren Ideen den Lauf der Welt beeinflussen können. So erfährt der Leser, dass auch er etwas bewirken kann.

Einige von Goedes Thesen bewirkten eine Diskussion um Spannungsfelder, die in der Wissenschaftskommunikation zu berücksichtigen sind. So sahen einige Teilnehmer in der Art, wie P.M. Wissenschaft vermittelt, eine Trivialisierung und die Gefahr von Oberflächlichkeit. Der Leser von P.M. - so wurde unterstellt - meine zwar, er habe etwas verstanden, aber tatsächlich werde seine Urteilsfähigkeit geschwächt. So stellen sich grundlegende Fragen der Wissenschaftskommunikation: Wie kann man vermeiden, wenn man ein Thema bei der Popularisierung nicht „vollständig“ durchdringen will oder kann, bloß Appetithappen zu bieten? In wie weit sollen auch neue Fragen für den Leser aufgestellt werden?

Einigkeit bestand darin, dass öffentlich finanzierte Forschung vom Elfenbeinturm auf den Marktplatz muss. Die Steuerzahler haben ein Recht auf Mitsprache. Wissenschaftsjournalisten wie Museumsleuten kommt dabei nicht nur die Aufgabe zu, Wissen zu vermitteln, sondern auch nach neuen Wegen zu suchen, wie Wissenschaft und Öffentlichkeit miteinander ins Gespräch kommen und wie insbesondere das Laien-Wissen nutzbar gemacht werden kann (vgl. Goede 2002). Ein neuer Weg, Wissenschaft und Technik verständlich darzustellen, könnte nach Goede ein Technik-Comic sein, ähnlich wie Asterix & Obelix. An die Museen richtete er den Wunsch, dass sie die Fantasie ansprechen und zum Um-die-Ecke-Denken anregen, statt in bekannten Denkschemata vorzugehen.

## **Literatur**

Baur, G. et al. 2000: Public Understanding of Sciences and Humanities. Initiativen, Optionen und Empfehlungen für Baden-Württemberg (Akademie für Technikfolgenabschätzung, Hg.), Stuttgart (<http://www.ta-akademie.de>).

Flegel, Ilka 2001: Science Center – ein neuer Freizeittrend, *Physikalische Blätter* 57, S. 28-31.

Flöhl, Rainer 1998: Durch Experimentieren spielerisch lernen, *Frankfurter Allgemeine Zeitung (Natur und Wissenschaft)* v. 30.12.1998.

Goede, Wolfgang C. 2002: The Future of Science Communication, *The Pantaneto Forum*, Nr. 6 (April 2002), <http://www.pantaneto.co.uk/issue6/goede2.htm>.

Korff, Gottfried 2001: Das Popularisierungsdilemma, *Museumskunde* 66 (H.1), S. 13-20.

Schaper-Rinkel, Petra et al. 2001: Science Center - Studie im Auftrag des BMBF, (VDI/VDE-Technologiezentrum, Hg.), Teltow ([http://www.innovationsanalysen.de/download/scie\\_cen.pdf](http://www.innovationsanalysen.de/download/scie_cen.pdf)).

Weitze, Marc-Denis (Hg.) 2001: Public Understanding of Science im deutschsprachigen Raum: Die Rolle der Museen, München.



Weitze, Marc-Denis 2002: Science Center - besser als ihr Ruf, in: Wohin führt der Weg der technikhistorischen Museen? J. Feldkamp (Hg): Industriearchäologie, Reihe des Sächsischen Industriemuseums Chemnitz.

Michael Kiupel, Phänomenta, Flensburg

## **„Science Center“ – Vom Staunen zum Denken**

Die Begriffe „Science-Center“, „Science-Zentrum“ usw. sind in keiner Weise geschützt. So kann sich jede Einrichtung, die sich als „Wissenschaftszentrum“ oder als ein (moderner) Ort der Wissensvermittlung/Wissenschaftsvermittlung versteht, „Science Center“ nennen. Die Gründe dafür, eine Einrichtung als „Science Center“ zu bezeichnen, können vielfältig sein. Obwohl also kein einzelner pädagogischer Ansatz mit diesem Begriff verbunden werden kann, wird in den meisten Fällen neben dem Thema („Science“) mindestens der „hands-on“- Charakter einer Ausstellung assoziiert, der im „Exploratorium“ in San Francisco erstmals in größerem Maßstab realisiert wurde.

Ein kurzer Blick in das Internet zeigt eine Vielfalt verschiedener Häuser mit verschiedenen Schwerpunkten. Das Carnegie-Science Center in Maryland beschreibt das Angebot wie folgt: „Carnegie Science Center offers visitors of all ages a fun-filled, firsthand look at science and technology. Explore the world from the ocean depths to the farthest reaches of space flight in the four-story OMNIMAX Theater; travel through the galaxy in a world-class, interactive planetarium; climb aboard an authentic World War II vintage submarine; see science come alive in three theaters; and discover the sheer fun of science with more than 250 exciting, hands-on exhibits“.<sup>5</sup> Auf der Internetseite des Science Center of Connecticut heißt es. „Science Arcade: Dozens of hands-on experiments to touch, push, pull, and turn provide insight into light, magnetism, mechanics, sight, and sound in this exhibit“.<sup>6</sup> Diese Sätze beziehen sich nicht auf das Angebot des ganzen Hauses, sondern auf einen Teilaspekt. Typisch sind ständige oder temporäre Aktivitäten im Umfeld einer permanenten Ausstellung, die aktuelle Themen aufgreifen und in ungewöhnlicher Weise präsentieren. Dies schließt beispielsweise sogar eine Berufsberatung (La Cité, Paris) vor Ort mit ein.

Den ursprünglichen Grundgedanken solcher Ausstellungen und das eigentlich Neue bilden die Ausstellungsbereiche mit den „hands-on“-Exponaten. Zunehmend ist auch ein Trend zu beobachten, der darauf hinaus läuft, die Leistungsfähigkeit moderner Wissenschaft und Technik darzustellen, u. U. gar einen „Blick in die Welt von morgen“ zu ermöglichen. Hier wird eine enge Verwandtschaft zu Weltausstellungen erkennbar.

An dieser Stelle soll nur der im Kern pädagogische Ansatz dargestellt und erläutert werden, der auf unmittelbare Erfahrungen setzt, die durch geeignet gestaltete hands-on-Exponate möglich werden.

### **Interaktive Exponate**

Bevor darauf eingegangen wird, wie solche Exponate zu einem Lernprozess führen können, welche Voraussetzungen gegeben sein müssen und welche weiteren Wirkungen zu erwarten und zu beobachten sind, soll der Begriff des „hands-on-Exponats“ konkreter gefasst werden. Auch wenn eine Verwechslung mit stark computerorientierten Anwendungen besteht, wie sie ebenfalls häufig im Science Center zu finden sind, bietet der Begriff des „interaktiven Exponates“ doch eine

<sup>5</sup> <http://www.csc.clpgh.org/>

<sup>6</sup> <http://www.sciencecenterct.org/>

deutlichere sprachliche Ausschärfung dessen, was hier gemeint ist. Im Mittelpunkt steht nicht die Chance, ein Exponat zu berühren oder es selbst in Gang zu setzen. Vielmehr ist die Möglichkeit der unmittelbaren Auseinandersetzung von Bedeutung. Es muss möglich sein, die Konsequenzen der gewählten Parameter zu beobachten oder - besser - unmittelbar zu erfahren. Insbesondere Phänomene aus der Physik und aus dem Bereich der Wahrnehmung ermöglichen solche Aufbauten, weil hier die Ablaufzeiten (im Vergleich zu biologischen Abläufen) relativ kurz sind. Stationen lassen sich auch so gestalten, dass auf sehr einfache Weise relevante Parameter veränderbar sind. Durch die Verwendung relativ großer Aufbauten ergeben sich Zeitabläufe, Strecken und Kräfte, die unmittelbar, also ohne technische Messgeräte erfasst werden können. Der Aufbau kann völlig offen und damit ohne versteckt angebrachte Mechanismen gestaltet werden, so dass die beobachteten Abläufe als „wahr“ erkannt werden können.

Ein interaktives Computerprogramm dagegen greift beispielsweise auf (für den Nutzer versteckte) Datenbanken oder Algorithmen zu, um Fragen zu beantworten. Ob die Grundlagen korrekt sind, und welche Einschränkungen oder vereinfachenden Annahmen gemacht wurden, kann im Allgemeinen nicht geprüft werden. Im Gegensatz dazu legt ein ideales „interaktives Exponat“ wirklich alle Zusammenhänge offen und erlaubt in einer Ausstellung trotzdem Interaktion als Wechselspiel zwischen Mensch und Phänomen (Fiesser & Kiupel 1999).

### **Menschen an interaktiven Exponaten**

Interaktive Exponate in einer Ausstellung sind attraktiv. Es werden lange Zeiten der Auseinandersetzung mit einem bestimmten Phänomen beobachtet (Junge 1994). Allerdings gilt dies nicht für jeden Besucher und jede Besucherin an jedem Exponat in einer insgesamt interaktiv gestalteten Ausstellung. Hier lassen sich drei Elemente angeben, die subjektiv zu der Entscheidung für eine bestimmte Fragestellung führen: Zunächst ist hier der Aspekt des „Unerwarteten“ zu nennen. Dies setzt voraus, dass der Effekt nicht völlig neu ist, sondern dass eben schon etwas erwartet wurde. Bei einem gut konstruierten Exponat ergibt sich die Möglichkeit, die unerwarteten Abhängigkeiten näher zu untersuchen, als „wahr“ zu erkennen und in die bisherigen Vorstellungen einzuordnen – also zu lernen. Es wird deutlich, dass das „Unerwartete“ in diesem Sinn ein sehr subjektives Empfinden ist. In einer interaktiven Ausstellung ist daher eine gewisse Breite und damit eine größere Zahl verschiedener Stationen mit sehr verschiedenen Anspruchsniveaus erforderlich. „Staunen“ im Sinn der Überschrift meint hier also nicht die Begeisterung für Großes, Komplexes, Undurchschaubares, nicht die Bewunderung der Leistungen anderer, „Staunen“ meint einen kognitiven Konflikt zwischen Erwartung und Beobachtung bzw. Erfahrung, dessen Aufklärung subjektiv möglich erscheint. Ein interaktives Exponat in einem geeigneten Rahmen gibt die Möglichkeit zur Klärung des Sachverhaltes.

Eine zweite Möglichkeit, Menschen an Phänomene heranzuführen, besteht in der Formulierung von Aufgaben im Sinne eines Wettbewerbs. Dies kann in sehr einfacher Weise geschehen, wie das Exponat „Bauklötze“ in der Phänomenta in Flensburg zeigt: Die Aufgabe besteht darin, vier etwa ziegelsteingroße Holzklötze so aufzubauen, dass sie möglichst weit über eine Kante ragen. Bei der Lösung der Aufgabe werden eine Reihe von physikalischen Prinzipien wirksam (Schwerpunkt, Drehmoment usw.), die zwar nicht begrifflich „behandelt“ oder gar geklärt werden, die aber für die Lösung des

Problems als Faktum erforderlich sind, mit denen also auf einer nicht-formalen Ebene umgegangen wird.

Schließlich können Exponate mit einem besonderen ästhetischen Reiz Menschen dazu veranlassen, sich mit einer Fragestellung auseinanderzusetzen. Auch dieser Ansatz wird in einer interaktiven Ausstellung wie der PHÄNOMENTA in Flensburg verfolgt.

## Das Umfeld

Damit die erwarteten Verhaltensweisen eintreten, muss das Umfeld der Exponate passend gestaltet sein. Es ist in den bisherigen Ausführungen deutlich geworden, dass ein interaktives Feld nicht zum Ziel hat, über Naturwissenschaft und Technik zu informieren, sondern dass es im Kern Lernen in einem sehr subjektiv verstandenen Sinn anregen und ermöglichen soll. Von daher wäre es kontraproduktiv, am Exponat weitere Informationen zu dem Phänomen im Sinne einer Auflösung oder weiterführender Informationen anzubringen. Hilfreich und notwendig ist in vielen Fällen eine zum Phänomen führende Frage, die nicht unbedingt auf der Hand liegt. Bei der „Impulskette“, der bekannten Anordnung von sechs Stahlkugeln, die den Impuls „weiterleiten“ ist beispielsweise die Frage sinnvoll, welche Ergebnisse zu erwarten sind, wenn mehr als die Hälfte der Kugeln ausgelenkt und dann losgelassen werden.

Um dem (vermeintlichen) Informationsbedürfnis von Besuchern und Besucherinnen nachzukommen, erscheint eine Konzentration von Hintergrundinformationen an einigen Stellen der Ausstellung (Computerterminal, Bibliothek) sinnvoll. Beobachtungen (Kiupel 1996) haben allerdings gezeigt, dass diese zwar getestet werden („welche Informationen sind hier wie verfügbar“), aber nicht im Sinne von Entwicklerinnen und Entwicklern genutzt werden.



*Abbildung 1: Unmittelbare Erfahrungen: Die Brücke hält tatsächlich, obwohl die Steine ohne jeden Klebstoff zusammengesetzt sind.*



*Abbildung 2: Einfache Stationen fordern zum Nachdenken auf: Wie sind die Steine zu platzieren, damit sie möglichst weit über die Kante hinausragen? Bilder: Phänomenta, Flensburg*

Ein weiterer Aspekt für das Umfeld ergibt sich ebenfalls unmittelbar aus dem Anspruch, ernsthafte Lernprozesse in Gang setzen zu wollen. Dies erfordert eine Konzentration auf ein bestimmtes Phänomen, die nur durch eine gewisse Ruhe in der Umgebung zu erreichen ist. Dabei entsteht sicher gelegentlich ein Widerspruch zwischen pädagogischem Anspruch und wirtschaftlicher Notwendigkeit, der sicher im Einzelfall geklärt werden muss. Die Möglichkeit von Gesprächen mit anderen als Teil der Auseinandersetzung mit den Phänomenen sollte aber nicht ausgeschlossen, sondern – im Gegenteil – auch durch die Anordnung der Exponate gefördert werden.

### **Lernen zwischen Assimilation und Akkomodation**

Die genannten Aspekte lassen sich hervorragend in die Äquilibrationstheorie des Schweizer Entwicklungspsychologen Jean Piaget (1896-1980) einordnen. Er verwendet den abstrakten Begriff der „kognitiven Struktur“, um Lernvorgänge zu beschreiben, und setzt voraus, dass Menschen einen Gleichgewichtszustand zwischen „innen“ und „außen“, zwischen den vorhandenen kognitiven Strukturen und den Beobachtungen und Erfahrungen, anstreben. Die Stärkung einer vorhandenen Struktur durch weitere, passende Erfahrungen nennt er „Assimilation“, den Aufbau neuer kognitiver Strukturen bezeichnet er als „Akkommodation“. Zwischen diesen Polen kann sich auch das Lernen in einem interaktiven Feld abspielen: Im Fall der Akkommodation kommt es zu Kontaktzeiten von 30 Minuten und mehr.

Dabei ist natürlich nicht nur der Inhalt, sondern auch der Prozess der Erkenntnisgewinnung von Bedeutung. Die notwendige, schrittweise Veränderung einzelner Parameter zur Klärung von Abhängigkeiten kann als ein erster, elementarer Forschungsprozess verstanden werden.

Die Möglichkeiten einer interaktiven Ausstellung mit entsprechend großen Exponaten lassen weitere Aspekte erkennen, die im Schulunterricht oder an anderer Stelle kaum angesprochen werden können. Hier ist an erster Stelle sicher die Möglichkeit zu nennen, unmittelbare Erfahrungen zu erlauben. Ob es darum geht, sich in einem vollständig dunklen Tunnel ohne den sonst allgegenwärtigen Gesichtssinn zurechtzufinden, oder unmittelbar zu spüren, wie groß die Krafteinsparung mit einem Flaschenzug tatsächlich ist - in jedem Fall sind es Erlebnisse, die einen Besuch einer solchen Ausstellung lohnenswert erscheinen lassen und zum Beispiel für Unterricht notwendige Grundlagen bereitstellen können.

Schließlich ist die affektive Dimension nicht zu vernachlässigen: Die Freude am erfolgreichen Experimentieren, die Möglichkeit, seine Erkenntnisse anderen mitteilen und mit ihnen diskutieren zu können, kann - zumindest ansatzweise - dazu führen, dass ein Interesse für weitere naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen angebahnt wird.

### **Ausblick**

Die zunehmende Virtualisierung, das „Verschwinden von Wirklichkeit“ lassen die Forderungen nach unmittelbaren, unverfälschten Erfahrungen lauter werden (Fiesser 2000). Hier können interaktive Felder, wie sie vielfach in Science Center realisiert sind, einen wesentlichen Beitrag leisten, in ganz anderer Form als technikhistorische Museen. Aber nicht als Konkurrenz zu ihnen, sondern als Ergänzung.

## Literatur

Fiesser, L. & M. Kiupel 1999: Interaktive Exponate - mehr als eine Attraktion für die Kids. In: Museum aktuell, Nr. 42.

Junge, M. 1994: Rollenrennen - oder: das Trägheitsmoment. In: Behrendt (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Alsbach/Bergstraße.

Kiupel, M. 1996: Lernen im Science-Zentrum. Aachen.

Fiesser, L. 2000: Raum für Zeit. Flensburg.

Hartmut Petzold, Deutsches Museum

## **„Technikmuseum“ - Begegnungen mit historisch-technischen Objekten im Deutschen Museum**

### **Zum Begriff des „Technikmuseums“**

Die Bezeichnung „Technikmuseum“ erschien mir auf den ersten Blick oberflächlich, und ich kann auch jetzt mit dieser Sammelbezeichnung nur wenig anfangen. Dabei wird sie nicht nur als journalistischer Sammelbegriff gebraucht, sondern ist in offiziellen Museumsnamen üblich geworden. Es gibt das Deutsche Technikmuseum in Berlin, das neue Technikmuseum in Dessau, das schon ältere Technikmuseum in Magdeburg, schon lange das Technikmuseum in Kassel, und man darf davon ausgehen, dass man sich überall die Namensgebung reiflich überlegt hat. Ich habe nicht nachgeforscht. Da dieser Vortrag jedoch weniger Ergebnisse von Recherchen als eigene Erfahrungen mitteilen sollte, habe ich auf eine weitere Klärung der Rolle dieses Begriffs verzichtet. Nach wie vor lese ich jedoch in der Zeitung Formulierungen, die lobend hervorheben, dass irgendwo eine neue Ausstellung oder auch ein neues Museum „nicht nur Technik“ zeige, „sondern auch ...“. Bezeichnenderweise gehen diese Formulierungen oft mit einem Seitenhieb auf das Deutsche Museum einher, das angeblich „nur Technik“ zeigt. Möglicherweise bezieht sich diese Kritik auf die Dominanz von technischen Originalobjekten in den Ausstellungen im Deutschen Museum.

Mein Vortrag orientiert sich am Deutschen Museum, das laut Satzung ein Museum der Meisterwerke nicht nur der Technik, sondern auch der Naturwissenschaften und der Industrie sein will. Dies ist der Fokus meiner alltäglichen Arbeit als Abteilungsleiter und von diesem Fokus gehe ich auch bei diesem Vortrag aus. Ich habe in den Vorbereitungen zu dieser Tagung darauf hingewiesen, dass sich das Deutsche Museum einerseits von seinen Vorbildmuseen in London und Paris unterscheidet, andererseits aber auch von den mit aller Vorsicht als „Nachfolger“ bezeichneten jüngeren Museen, ich denke an Berlin und Mannheim, die sich durch programmatische Unterschiede vom Deutschen Museum abheben wollten und wollen. Es könnte der Eindruck entstehen, dass mit der generellen Bezeichnung „Technikmuseum“ auf dieser Tagung diese Unterschiede zugeschaufelt oder zumindest als untergeordnet erklärt werden sollen. Ich halte dies für fatal. Gerade bei dieser Veranstaltung sollte man als Charakteristikum der Museumsszene wahrnehmen, dass diese und zahlreiche andere Museen nicht nur unterschiedliche Wege einschlagen wollten, sondern dass es ihnen tatsächlich gelungen ist, unterschiedliche Profile zu entwickeln und sie in der weiten Landschaft von Ambitionen, Bedingungen und Politik inzwischen über viele Jahre tatsächlich aufrecht zu erhalten.

### **Historisch-technische Objekte - Sammlung und Ausstellung**

Eine Gemeinsamkeit dieser Museen besteht darin, dass sie über Sammlungen technischer und naturwissenschaftlicher Objekte verfügen, und dass sie diesen einen historischen Originalitätscharakter zusprechen. Entscheidend ist dabei, dass sie diesen historischen Originalitätscharakter bewusst wahrnehmen und ihre Existenz aus diesem

Anspruch heraus legitimieren. Konkret gesprochen kann das in meinem Fachgebiet „Informatik“ bedeuten, dass bei zwei gleichen Computern aus aktueller Fertigung, die zusammen ins Museum kommen, der eine im Büro für die tägliche Arbeit genutzt und bei Bedarf auch repariert und umgebaut wird, der andere in die Sammlung aufgenommen wird und ab sofort, mit dem erwähnten Etikett versehen, konservatorisch behandelt wird.

Museen dieser traditionellen Art sind Anstalten, in denen eine Sammlung von „Zeugnissen der Vergangenheit“ - ein weiteres Stichwort - nicht nur aufbewahrt und gepflegt werden, sondern darüber hinaus der breiten Öffentlichkeit, wie auch den diversen Fachöffentlichkeiten in thematischen Ausstellungen präsentiert werden. Dabei werden sie Träger synthetischer Kontexte, die eine im besten Falle neu interpretierte Realität mit selbst gesetzten Akzenten karikierend nachbilden. So kann ein öffentliches Interesse befriedigt werden, das Gefallen daran findet, wenn das 20. Jahrhundert beispielsweise als das Jahrhundert des Autos oder des Telefons dargestellt wird. Es ist kein Zufall, dass der westeuropäische Historismus mit seinen Wurzeln im 19. Jahrhundert ideologischer Bestandteil gerade der traditionsreichen technisch-naturwissenschaftlichen Museen wurde, und auch kein Zufall, dass mit der ideologischen Kritik daran nach dem Zweiten Weltkrieg auch diese Museen in eine Identitätskrise gerieten.

Konkret schlug sich dieser Historismus darin nieder, dass eine Zeitangabe, gewöhnlich eine Jahreszahl, die den Entstehungszeitpunkt des Objekts mitteilen soll, zum unverzichtbaren Teil der Objektbeschreibung gemacht wurde. Auf möglichst langen Zeitachsen markiert, wurden auf diese Weise eindrucksvolle Bestätigungen für sehr spezifische historisch-technische Entwicklungslinien geschaffen und präsentiert. Die großen nationalen technisch-naturwissenschaftlichen Museen wurden nicht zuletzt damit zum Träger eines individuellen und gesellschaftlichen Identitätsgefühls im aktuellen „technischen Zeitalter“. Im Gegensatz zu den Kunstmuseen, deren Klientel eindeutig dem gebildeten Bürgertum zuzuordnen war und ist, finden sich im Deutschen Museum neben Ingenieuren und Naturwissenschaftlern auch Handwerker und Industriearbeiter wieder.

Sowohl mit den wirtschaftlichen, technischen und sozialen Veränderungen der letzten Jahrzehnte, insbesondere mit der neuen Rolle der Natur- aber auch der Sozialwissenschaften, mit dem Verschwinden der heute als „klassisch“ empfundenen Arbeitssituationen in den großen Industrien, als auch mit den neuen Kommunikationssituationen, entstanden für diese Art von Museum Herausforderungen, denen es nur schwer gerecht wird.

Bekanntlich waren es die von den Besuchern selbst ausführbaren Demonstrationen, die bei der Eröffnung des Deutschen Museums am Beginn des 20. Jahrhunderts als neuartig gegenüber dem Londoner Science Museum und noch mehr gegenüber dem noch älteren Pariser Conservatoire National des Arts et Metiers wahrgenommen wurden. Man könnte sie als Beginn einer Entwicklung sehen, die sich im Deutschen Museum während des gesamten 20. Jahrhunderts vollzog: Die sinnliche Erfahrung der Museumsbotschaft durch die Besucher verlagerte sich allmählich vom rein visuellen Wahrnehmen der Objekte - früher ohne, später mit Vitrinenscheibe - über das mit den eigenen Händen in Gang gesetzte und mit allen Sinnen verfolgte mechanische Experiment, das zu einem massiver erlebbaren Lerneffekt führte, bis hin zum auf neue Art noch abstrakter erfahrbaren virtuellen Bild auf dem Computerbildschirm. Dabei sorgen nicht zuletzt die Zwänge der praktischen Gegebenheiten dafür, dass die



modernere Darstellungsart die ältere verdrängt. Ihnen kann sich das Deutsche Museum nicht entziehen.

Die immer als wichtig gepriesene „Anschaulichkeit“, mit der das Deutsche Museum abstrakte Sachverhalte aus der Technik und den Naturwissenschaften auf diese Weise erfahrbar gemacht hat, wurde von beeindruckten Besuchern oft mit der Zuerkennung des Attributs „verständlich“ quittiert. Dieser Erfolg wurde seither zu einem der Ziele der Ausstellungsgestaltung erklärt. Dass das so erzielte Verständniserlebnis etwa des aerodynamischen Tragflügeleffekts in der unmittelbaren Nachbarschaft des originalen Fliegers von Otto Lilienthal erfolgen konnte, dürfte den besonderen Reiz des Deutschen Museums ausmachen. Bemerkenswert ist dabei, dass die Besucher auf diese Weise den Eindruck gewannen, auch das Objekt selbst oder gar das ganze Objektensemble „verstanden“ zu haben.

Aber auch bei dem, was hier als „verstanden“ empfunden wurde, erfolgte auf einer sehr viel allgemeineren Ebene ein historischer Wandel. Die Zahl jener Besucher und auch die jener Museumsmitarbeiter, in deren Biografie der elektronische Bildschirm erst nach einer durch erlebte oder auch vermisste mechanische Anschaulichkeit geprägten Jugend zur Geltung kam, werden immer weniger. Es wäre erstaunlich, wenn die heute scheinbare Naturgegebenheit des Fernsehens und auch des Computerbildschirms nicht auch das Gefühl, etwas „verstanden“ zu haben, verändert hätte.

Alle diese Veränderungen haben sich auf die jeweilige Situation der Wahrnehmung des historisch-technisch-naturwissenschaftlichen Originalobjekts im Museum ausgewirkt und wirken sich weiter darauf aus. Eine Folge ist, dass sich auch aus diesem Grund die Wahrnehmung des Museums als Institution verändert.

Im Deutschen Museum wird, im Gegensatz zum präsentierten Originalobjekt, bei Demonstrationen auf die Angabe des Entstehungsdatums verzichtet, obwohl manche davon bereits seit mehreren Jahrzehnten im Gebrauch sind und die Information sicherlich nicht uninteressant wären. Die demonstrierten Naturgesetze gelten als zeitlos. Sie unterliegen offenbar nicht der Geschichte. So zeigt das Museum nach wie vor, wie sich die Menschheit mit ihren Instrumenten im Verlauf der Geschichte mit diesem geschichtslosen Gewebe aus Naturgesetzen herumschlug.

## **Sammlung und Museum**

Es gab in der älteren und auch jüngeren Vergangenheit immer wieder Fälle, in denen die Forderung nach der Gründung eines Museums aus der Bemühung um dauerhafte Sicherung eines Objekts oder einer Objektsammlung entstand. Dies war beim Deutschen Museum nicht der Fall. Hier wurde vor 100 Jahren eine Institution völlig neu gegründet, zu deren Grundidee das Auswählen und Zusammentragen einer neuen, umfassenden Objektsammlung sowohl durch Zusammenführung von bestehenden Sammlungen als auch durch fortgesetztes Sammeln von Einzelobjekten gehörte. Die Wirksamkeit der Grundidee des Deutschen Museums erwies sich von Anfang an als günstig für die Einwerbung beträchtlicher Geldmittel, die auch immer wieder den Ankauf teurer Objekte ermöglichten. Dass der Sammlerwert vieler Objekte der Sammlung seither ständig höhergeschrieben werden konnte und sich in vielen Fällen vervielfachte, in manchen Fällen geradezu spektakulär, ist ein Aspekt, der den Respekt der Öffentlichkeit vor dem Museum steigert. Die Sammlung des Deutschen Museums enthielt von Anfang an viele Objekte, die in der wissenschaftlichen Literatur erwähnt

und beschrieben wurden. Die Bedeutung derartiger Würdigungen für den Sammlermarkt ist nicht dieselbe, wie im Bereich der Kunst, aber es gibt wachsende überlappende Bereiche. Da das Deutsche Museum heute nur noch selten wirklich teure Objekte ankauft und überhaupt keine verkauft, werden diese Sammlerwerte hauptsächlich bei Versicherungen im Ausleihbetrieb relevant. Aber auch dort kommt die ideelle Seite zur Geltung, dass nämlich „teuer“ versicherte Objekte auch in anderer oder gar in jeder Beziehung „teuer“ sind, und wertet letztlich die Institution auf, der diese Objekte gehören.

Auch auf der ganz praktischen, alltäglichen Ebene hat die Objektsammlung für die Museen eine Fülle von Konsequenzen. Eine der wichtigsten ist wohl, dass sie große Kapazitäten bindet, die der Außenwelt weitgehend verborgen bleiben. Da die traditionsreichen Museen in der Demokratie - die bei der Gründung auch des Deutschen Museums noch nicht bestand, ja erklärtermaßen als staats- und systemfeindlich galt - letztlich von ihrer Darstellung für die Öffentlichkeit leben, ist die Legitimation des Aufwands für diesen erwünschtermaßen unsichtbaren Umgang mit der Sammlung, ja für die Sammlung überhaupt, zu einem Schlüsselproblem für die Museen geworden. Auch Kosten legitimierende aufklärerische Ideen, wie sie insbesondere die Kunstmuseen mit der politischen Emanzipation des Bürgertums verknüpfen konnten, gerieten nach dem Zweiten Weltkrieg ins Abseits.

Heute leben wir in der Informationsgesellschaft, deren Infrastruktur angeblich alles abrufbar bereitstellt, was zur Klärung der eigenen Identität oder zur Legitimation aller möglichen Ideen erforderlich ist. Gerade im Museum mit originalen Objekten lernt man jedoch schnell, wo sich die Agenten der Bildmedien munitionieren. Diese wichtige Rolle der am originalen Objekt orientierten Museen wurde in ihrer Bedeutung offenbar erst wenig erkannt.

### **Eigene Erfahrungen mit Ausstellungen**

Ich möchte nach diesen allgemeineren Überlegungen, die ja nicht neu sind, die ich aber an dieser Stelle in Erinnerung bringen wollte, einige konkretere und auch persönlich gefärbte Betrachtungen aus der Praxis des wissenschaftlich arbeitenden Konservators mitteilen. Meine Arbeitsgebiete „Mathematische Instrumente“, „Informatik“, „Zeitmessung“, und seit kurzer Zeit auch „Maße und Gewicht“ zeichnen sich sämtlich durch umfangreiche Sammlungen von Objekten aus, unter denen sich eine ganze Anzahl von hoher Prominenz befinden.

### **Der Historiker und das Originalobjekt**

Als ich 1988 meine Stelle als Abteilungsleiter antrat, war die Ausstellung mit dem ursprünglichen Namen „Informatik und Automatik“ bereits seit einem halben Jahr eröffnet. Ich war an den Arbeiten zur Entwicklung des Konzepts nicht direkt beteiligt gewesen. Wie wahrscheinlich für jeden von der Universität kommenden Historiker wurde auch für mich der Umgang mit den konkreten materiellen Objekten zur neuen und bis heute nicht ausgeloteten Erfahrung. Die Bedeutung dieser Erfahrung, auf die mich niemand hingewiesen hatte, wurde mir erst im Lauf der Jahre bewusst und beschäftigt mich heute besonders. Viele der Objekte der Sammlung waren mir über die Beschäftigung mit meiner Dissertation aus der Literatur schon vorher recht gut bekannt. Ich hatte mich mit ihren verbalen und zeichnerischen Beschreibungen zum Teil sehr ausführlich auseinandergesetzt.

Damals hatte ich auch einige Mal das Deutsche Museum besucht, bezeichnenderweise jedoch hauptsächlich in der Bibliothek und im Archiv gearbeitet. Nur einmal hatte ich mir von meinem Vorgänger, Herrn Schmiedel, einige Objekte im Depot zeigen lassen. Die Situation, in die ich dabei geriet, ist vielleicht einigen von Ihnen selbst bekannt. Man steht vor dem Objekt, von dem man so viel gelesen hat und über das man sich Gedanken gemacht hat. Nun steht man davor und sagt sich: Das ist es also. Alles, was ich gelesen hatte, sollte hier eigentlich irgendwie zusammenlaufen. Herr Schmiedel, ein Physiker und seit 30 Jahren im Museum, der ein riesiges Gebiet betreute, kannte diese spezielle Literatur wahrscheinlich gar nicht, so dass auch kein Gespräch über Details in Gang kommen konnte. Manchmal hatte ich mir das Objekt größer oder kleiner vorgestellt, und mir wurde klar, dass ich mir zur geometrischen Größe - die das Erste ist, was man bei der konkreten Besichtigung wahrnimmt - kaum jemals Gedanken gemacht hatte. Manchmal hatte ich ein Detail in Erinnerung, das ich tatsächlich am Objekt auch entdeckte. Insgesamt war die Konfrontation jedoch ernüchternd.

Ich hatte mir damals durchaus Gedanken gemacht, in welcher Weise das so greifbar vor mir stehende Objekt denn nun in die Dissertation eingehen sollte. Was mir auch später bei Gesprächen im historischen Kolloquium immerhin klar wurde, war jedoch folgendes: Hätte ich z.B. festgestellt, dass im UNIVAC-Computer im Museumsdepot Elektronenröhren eines anderen Typs gesteckt hätten als sie in der Literatur erwähnt waren, hätte ich mir selbst ein neues Forschungsproblem eingebrockt, dessen Lösung mich viel Arbeit gekostet hätte, und dem keiner meiner Historikerkollegen - vor denen meine Dissertation Gnade finden sollte - auch nur eine gewisse Relevanz zugebilligt hätte. Aus Gründen dieser Art beließ ich es dann dabei, legitimierend sagen zu können: Ich hab es im Museum angeschaut, es existiert noch und befindet sich tatsächlich dort. Darüber hinausgehende Fragen, die auf eine konkrete Beschäftigung mit dem Objekt gezielt hätten, wurden mir auch später nie gestellt. Aber man erwartete, dass ich die Objekte im Museum tatsächlich gesehen hatte. Das hat etwas von einem Friedhofsbesuch. Man war da und hat seiner Umgebung seine Verbundenheit mit dem dort Begrabenen signalisiert. Der Effekt wäre wohl nicht sehr viel anders ausgefallen, hätte ich diese Objekte nicht im Depot, sondern in einer Ausstellung gesehen.

### **Der Ausstellungsmacher und das Originalobjekt**

Ich habe diese Geschichte nicht nur erzählt, weil sie etwas über die Rolle sagt, die das Deutsche Museum für mich persönlich vor 20 Jahren gespielt hat, sondern weil sie eine nach wie vor aktuelle Situation schildert. Meine Rolle als Konservator bei Führungen für Experten oder auch Laien besteht heute vor allem darin, mich vor dem jeweiligen Objekt aufzustellen und Geschichten zu erzählen, die einerseits in irgendeiner Weise daran festzumachen sind und andererseits einen Kontext vermitteln sollen, der mir persönlich wichtig erscheint.

Als ich endlich zuständiger Konservator war und mich mit jedem Objekt hätte ausgiebig beschäftigen können, fand ich dafür praktisch kaum Zeit. Aber es gab über mehrere Jahre zum Teil intensive und immer neue Diskussionen mit Prof. Friedrich L. Bauer über die beste, geeignetste oder „richtige“ räumliche Anordnung einzelner Texttafeln und ihrer Beziehungen zu den jeweils benachbarten Objekten. Hier ging es nicht nur um die Einordnung in Kontexte, sondern in die Analyse von Kontexten und

auch die Auswahl eines Kontexts aus mehreren möglichen. Ich lernte dabei, wie doch die konkrete Konstellation im Ausstellungsraum, in der unmittelbaren Texttafel- und Objektumgebung, Assoziationen von Kontexten sehr viel konkreter werden lässt, als dies bei der Ausstellungsplanung am grünen Tisch der Fall ist. Ich lernte auch, dass das Ensemble von mehreren Objekten, die auf die eine oder andere Weise platziert werden könnten, unterschiedliche kontextuelle Eindrücke und Assoziationen bewirkten. Eine Ahnung bekam ich davon, dass die Kunst des Ausstellungsmachens damit zu tun hat, dass man die Klaviatur der Gestaltung und Nutzung derartiger Kontexte bewußt nutzt. Meine Erfahrung ist aber auch, dass diese Kunst am Museum kaum praktisch und bewusst gepflegt wird.

### **Historische Darstellungen**

Eine andere, sowohl von Bauer als von mir und nicht zuletzt vom damaligen Generaldirektor Otto Mayr als wichtig und sogar entscheidend empfundene Frage galt der historischen Darstellung, die ich schon angesprochen habe. Anders als in der schriftlichen Darlegung – hier kann die Zeitdimension der Geschichte durch verbale Formulierungen und Ausführungen, sowie durch Textgliederung, vor allem jedoch durch eine geschilderte Abfolge, in der das jüngere aus dem älteren folgt, dargelegt werden -, demonstrieren sowohl Sammlung als auch Ausstellung in massiver Weise Gleichzeitigkeit und heben jedes historische Nacheinander auf. Erst das Lesen der Jahreszahlen auf den Objektschildern eröffnet eine historisch strukturierte Szene. In nicht wenigen Fällen ist die Jahreszahl unbekannt und ihre Ermittlung noch Forschungsprogramm.

Die als „historische Abfolge“ bezeichnete Anordnung der mathematischen Instrumente und Maschinen, wie auch der Uhren in meiner anderen Ausstellung, bezieht sich - oft ganz unreflektiert - auf ein Entstehungsdatum. Dass die meisten Museumsobjekte nach ihrer Herstellung Jahre, Jahrzehnte und sogar Jahrhunderte lang benutzt wurden, geht bei dieser Vorgehensweise verloren. Auch heute können wir beispielsweise die vier Jahrhunderte alte, raffinierte und komplexe Sonnenuhr von Erasmus Habermel in die Sonne stellen und die Zeit ablesen. Der heute schnell verwendete Begriff „veraltet“ kann hier neu reflektiert werden. Das Museum ist ein Ort, wo man auch alten Dingen eine Chance einräumt, und einer der dankbarsten Effekte besteht darin, dass Besucher bei alten Objekten Aspekte entdecken, die aktuell sind oder gar als zukunftsweisend interpretiert werden können. Diese Sonnenuhr wurde damals richtig konstruiert und sie funktioniert auch heute noch richtig. Allerdings findet man sich mit ihr im heutigen Zeitsystem der gemittelten Zonenzeiten schwer zurecht. Ähnlich ist es mit dem klassischen Rechenschieber. Auch er gibt heute nach wie vor richtige Ergebnisse. Allerdings ist kaum jemand mehr für dessen Gebrauch trainiert. Der klassische Zirkel mit zwei Spitzen war schon in der Antike bekannt und wurde seither zu jeder Zeit - bis heute - hergestellt und verwendet.

Die ausgewählten Objekte aus der Sammlung, die in der vorderen Hälfte der Ausstellung „Informatik“ gezeigt werden, markieren mit den Rechenmaschinen und mathematischen Instrumenten einen ganz bestimmten historischen Weg zur modernen technischen Wissenschaft Informatik. Dieser Weg der „instrumentellen Mathematik“ ist keineswegs der einzig mögliche, der bei einer Ausstellung nachgebildet werden kann. Die Verbreitung der Rechenmaschinen und ihre Beliebtheit bei den Besuchern haben diesen Weg gegenüber anderen jedoch geradezu kanonisiert.

Es ist keine Frage, dass „der“ Computer für die gesamte technische Wissenschaft „Informatik“ eine Schlüsselrolle spielt. Das Interesse am historischen Erscheinen des Computers (offenbar eines technischen Artefakts im traditionellen Sinn des Wortes) in der Welt ist fundamental mit dem Selbstverständnis dieser Wissenschaft verknüpft. So bietet sich eine objektdominierte Ausstellung zu diesem Thema geradezu an. Das erste, was man jedoch in der realen Ausstellung lernt, oder genauer, was in Erinnerung gerufen wird, ist, dass es zwar viele und vielerlei Computer gibt, aber nicht „den“ Computer. Welcher der gezeigten Computer hat denn nun die Welt verändert - wahrscheinlich nicht der von Siemens, aber vielleicht der von IBM? Der mit Röhren oder der mit Transistoren - oder war es nicht eigentlich der Chip, der die Welt verändert hat?

Natürgemäß werden im Deutschen Museum die Arbeiten von Konrad Zuse in hohen Ehren gehalten. Im Mittelpunkt der Informatikausstellung stehen seine beiden frühen Maschinen Z3 und Z4, nicht weit davon Z22. Wer sich die Mühe macht, die gestalterischen Details der Ausstellung zu erfassen, erfährt auf diesem Weg - mit der angebrachten Diskretion -, dass die Pioniermaschinen Z3 und Z4 noch gar keine richtigen Computer waren.

Der Blick auf die physikalisch unverändert bleibenden Objekte der Informatikausstellung verändert sich mit den Veränderungen in der Umgebung im Verlauf der Zeit. In der Informatikausstellung sind es die Veränderungen in der Computerszene. Anders als noch vor 15 bis 20 Jahren sind „Speicher“ und „Algorithmus“ heute gängige Begriffe und Denkmuster, die auch von den Besuchern problemlos auf ihre Auseinandersetzung mit den mechanischen Rechenmaschinen übertragen werden. Als die Ausstellung in den Jahren 1985 bis 1988 entwickelt wurde, machte gerade der Apple Macintosh mit 8 MHz und 128 Kbyte Furore. Die grafische Benutzeroberfläche hielt gerade erst ihren Einzug. Heute werden Verfahren, die vor 50 Jahren mit den ausgestellten mechanischen Instrumenten - mit Bleistift und Papier auf dem Schreibtisch - praktiziert wurden, auf dem Bildschirm nachvollzogen.

## **Schluss**

Es ging mir in meinen Exkurs, den ich an dieser Stelle ohne weitere Begründung einfach abbrechen möchte, darum, einige der Argumente und Gesichtspunkte in Erinnerung zu bringen, die in den Gesprächen auf dieser Tagung von Interesse sein könnten. Zahlreiche andere Gesichtspunkte konnten nicht einbezogen werden.

Vielleicht ist zwischen den Zeilen deutlich geworden, was ich nicht explizit angesprochen habe: Ich halte die Möglichkeiten des Umgangs mit historischen Originalobjekten im Museum bei weitem nicht für ausgeschöpft. Welche Wege sich hier heute bieten, darüber könnte man eine eigene Tagung veranstalten.

Birte Stüve, Deutsches Technikmuseum Berlin

## **Kriterien von Science Center und Technikmuseum - eine Diskussion ihrer Unterschiede und Gemeinsamkeiten an Beispielen aus dem Deutschen Museum**

In den Workshops, die am Nachmittag des ersten Tages stattfanden, wurde an Hand ausgewählter Beispiele im Deutschen Museum von den Teilnehmer/innen eine Gegenüberstellung von Science Center und Technikmuseum vorgenommen. Es herrschte Eindeutigkeit darüber, welche Eigenschaften diesen Einrichtungen zugeschrieben werden: Das Science Center vermittelt natürliche Gesetzmäßigkeiten, während das Technikmuseum sich mit historischen Objekten und den klassischen Museumsaufgaben des Sammelns, Forschens, Aufbewahrens und Ausstellens befasst. In den Diskussionen der Workshops ging der Vergleich beider Institutionen allerdings weit darüber hinaus. Der Blick wurde darauf gelenkt, mit welchen Methoden und Zielen Vermittlungsarbeit geleistet wird, welche Rolle Objekte und Naturphänomene spielen und welche Vor- oder Nachteile der Einsatz bestimmter Ausstellungselemente bietet. Eine Zuordnung der einzelnen Merkmale zu Science Center, Technikmuseen oder beiden gleichermaßen eröffnete eine Diskussion über die Frage, inwieweit sich die beiden Einrichtungen gegenüberstehen, gegenseitig ergänzen oder sogar miteinander verschränken.

Das Deutsche Museum München zählt mit seinen technischen Objekten aus unterschiedlichen Zeiten und Orten zu einem der ersten technischen Museen in Deutschland. Gleichzeitig ist es aufgrund der hohen Anzahl von Experimenten in seinen Ausstellungen eines der ersten Science Center hierzulande. Mit der Verknüpfung der beiden methodisch unterschiedlichen Lernorte war es der geeignete Ort, um dieses Thema zu diskutieren. Abteilungen, die in kleinen Gruppen beispielhaft untersucht wurden, waren die Ausstellungen Astronomie, Zeitmessung, Wasser- und Brückenbau, Mathematisches Kabinett und Starkstromtechnik.

Eine immer wiederkehrende Auseinandersetzung betraf die Frage, wie sich der Begriff „Objekt“ definieren lässt: Historisches Original, originalgetreuer Nachbau, Diorama, verkleinertes/vergrößertes Modell, Funktionsmodell oder veränderbares Experiment („Hands On“) sind Facetten des Objektbegriffes. Die Diskussionen zeigten, dass sowohl im Technikmuseum als auch im Science Center zwar mit dem Begriff „Objekt“ operiert wird, eine genaue, eingrenzende Definition sich aber nicht finden lässt. Es stellte sich heraus, dass es keine starre Festlegung des Wortgebrauchs gibt. Es geht vielmehr darum, welche „Objekte“ sich in welchen Einrichtungen wiederfinden und wie sie dort eingesetzt werden.

Ein Objekt im klassischen Sinne ist ein historischer Original-Gegenstand, dem innerhalb der Sammlung des Museums eine bestimmte Wertigkeit zugemessen wird. In der Ausstellung wird er meistens in einem geschichtlichen Kontext präsentiert (Bsp. Teleskop). Gegenstände besitzen eine Wertigkeit, die nicht nur auf ihrer Bedeutung als Zeugnisse vergangener Zeiten beruht. Im Technikmuseum stehen die historischen Objekte im Mittelpunkt der Besucherinteressen. Sie werden bezogen auf Gegenwart und vergleichend mit eigenen Erfahrungen betrachtet. Antworten auf Fragen nach früheren Umgangsarten, Lebenssituationen etc. lassen die eigene Lebensweise in

neuem Licht erscheinen. Objekte dieser Qualität sind im Science Center nicht zu finden. Science Center entwickeln weder Sammlungskonzepte, noch Führungen.

Ist ein Originalobjekt nicht vorhanden, wird auf die Möglichkeit der Rekonstruktion zurückgegriffen. Auch ein originalgetreuer Nachbau gilt als Objekt, er vermittelt den Anschein historischer Wichtigkeit. Er kann aus originalen Einzelteilen bestehen, die zu einem „neuen“ Gerät zusammengefügt werden, oder komplett neu gebaut sein. Es besteht der Anspruch, historische Einzelheiten wiederzugeben. Seine Kennzeichnung als Rekonstruktion oder Nachbau ist nach wissenschaftlichen Maßstäben und für eine angemessene Wahrnehmung der Besucher unbedingt erforderlich. Dem nachgebauten Objekt entspricht im Science Center der Versuchsaufbau, der ein Experiment aus früheren Zeiten wiederholt. Allerdings wird hier kein Wert auf genaue Rekonstruktion gelegt, denn der Fokus liegt auf den Effekten des Versuchs. Die Besucher werden angehalten, dem Naturphänomen auf die gleiche Weise auf die Spur zu kommen wie seine „Entdecker“. Dabei ist es unerheblich, wie der Versuchsapparat im Einzelnen ausgesehen hat. Experimentiereinrichtungen, soweit sie aus dem letzten Jahrhundert überliefert sind, werden als Originale konservatorisch behandelt. Als authentische Objekte finden sie ihren Weg ins Museum, nicht ins Science Center.

Eine weitere Objektart im Museum ist das Diorama. Es geht über den Objektbegriff im klassischen Sinne hinaus, da es erläuternd zu den Originalobjekten in die Ausstellung eingebunden ist (Bsp. Darstellung einer Seilbahnwinde). Den Charakter eines Kunstobjektes erhält es, wenn es ein hohes Alter besitzt und in seiner künstlerischen Qualität eine Rarität darstellt. Auch das Diorama hat kein im Science Center entsprechendes Element.

Das Objekt im Museum kann auch ein Modell sein, das einen historischen Gegenstand in Miniaturform zeigt. Entweder bleibt das Modell reduziert auf den reinen Anschauungsnutzen (Bsp. Brücke) oder es ist als Funktionsmodell per Knopfdruck in Bewegung zu setzen, um den Mechanismus eines technischen Originals zu demonstrieren (Bsp. Schleuse). Auch im Science Center gibt es Einrichtungen, bei denen durch Betätigen eines Knopfes etwas in Gang gesetzt wird. Vorgestellt wird hier allerdings nicht das Funktionsprinzip einer technischen Konstruktion, sondern der Ablauf eines Experiments, bei dem die Besucher/innen mit einem Naturphänomen konfrontiert werden (Bsp. Spannungsmesser: Elektrizität). Hierbei handelt es sich um eine Simulation, die die Besucher mit einer Handbewegung zwar auslösen, auf deren Ausgang sie aber keinen Einfluss haben.

Eine weiterentwickelte Variante von Versuchen, die man in einem Science Center durchführen kann, sind die „Hands-On“-Experimente. Sie erlauben den Besucher/innen, tatsächlich zu experimentieren und mit verschiedenen Parametern zu hantieren. Die Abläufe bzw. Ergebnisse sind nicht vorbestimmt. In der Regel befindet sich neben den Experimenten eine dazugehörige Anleitung und „Erklärung“. In bestimmten Science Center allerdings fehlen solcher Schilder, und die Besucher sind vollständig auf ihre eigene Experimentierfreudigkeit und Logik angewiesen.

Die Festlegung des Begriffes „Objekt“ auf den Gebrauch in engstem Sinne, nämlich als historisches Original, wurde im gemeinsamen Abschlussgespräch aller Workshop-Teilnehmer/innen verworfen. Überhaupt wurde viel mehr darüber diskutiert, welche Arten von Objekten (wie oben beschrieben) sich für welches Thema eignen und in welcher Kombination sie am nutzbringendsten sind. Eine sinnvolle Ergänzung zeigt beispielsweise ein Arrangement im Wasser- und Brückenbau. An einem künstlich nachempfundenen Flusslauf ist zu beobachten, welche Auswirkungen die Strömung

auf die Formen des Ufers und welche Auswirkungen seine Form wiederum auf das Fließverhalten von Wasser hat. Man erkennt, an welchen Stellen das Wasser eine höhere Geschwindigkeit hat und an welchen Stellen sich mitgeschwemmte Erde abgelagert. In unmittelbarer Nähe zu diesem Versuchsaufbau stand das Modell einer mittelalterlichen Stadtbrücke, bei der die Stützpfeiler mit extrem breitem Fundament im Fluss eingelassen sind. Aufgrund der engen Durchlässe wurde so die Durchflussgeschwindigkeit des Wassers erhöht. Mit den dort eingebauten Wasserrädern machten die Menschen die höhere Strömungsenergie für sich nutzbar. An diesem Beispiel einer kombinierten Anschauung von Naturphänomen und Modell (technische Umsetzung) lassen sich auch Ursprung und Sinn technischer Anwendungen thematisieren. Die Besucher/innen werden aufgefordert, ihre Beobachtung von Experimenten selbst in sinnvolle Zusammenhänge mit historischen Objekten zu stellen.

Die weitere Auseinandersetzung über Science Center und Technikmuseum basierte auf den klassischen Elementen beider Einrichtungen: den interaktiven Experimenten und den historischen Objekten. Die Begriffe sollen als charakteristische Bestandteile ihrer jeweiligen Einrichtungen verstanden werden.

Das Original lässt sich mit folgenden Eigenschaften beschreiben: Als kulturelles Objekt ist es ein Produkt von Menschenhand. Ein Gerät, Apparat, eine Maschine o.ä. findet seinen Nutzen immer in einer Anwendung. Ob der Einsatz von Technik gerechtfertigt, sinnvoll, praktikabel, moralisch einwandfrei usw. ist, hat jede/r Besucher/in selbst zu entscheiden. Die Bewertung historischer Entwicklungen unterliegen dem Urteil der jeweiligen Zeitgenossen (es kann auch von Ausstellungsmacher/innen intendiert sein). Ein Museum, das technische Objekte ausstellt, zeigt diese mit ihren Funktionsprinzipien und ihrer Einbettung in den jeweiligen historischen Kontext. Naturphänomene, die im Science Center im Mittelpunkt stehen, lassen sich eher als Zwecke durch Mittel beschreiben. Absicht ist, den Effekt zu zeigen. Mit Hilfe von Experimenten werden Phänomene sichtbar gemacht, die sich selbst genügen. Nach der Bedeutung der Phänomene für die Gesellschaft wird in einem Science Center nicht gefragt.

Welche Zugänge zu einem Objekt oder Experiment sind möglich? Das historische Original kann Staunen und Faszination auslösen. Die Authentizität, die historische Originale besitzen, verleiht ihnen ihre Aura. Um darüber hinaus zu einer tatsächlichen Erkenntnis über das Objekt zu gelangen, wird es stets mit der Person des Betrachters in Beziehung gesetzt. Identifikation und Erfahrung mit dem Gegenstand sowie Erinnerungen an den Gegenstand ermöglichen im Vergleich mit anderen Menschen oder mit anderen Gegenständen Erkenntnis und Verstehen. Der historische Nachvollzug ist möglich. Im Science Center sind es die spielerisch vermittelnden Hands-On-Experimente, die den sogenannten Aha-Effekt auslösen. Auch die Versuche werden stets mit eigenen Erfahrungen oder Vorkenntnissen in Beziehung gesetzt. Neue Beobachtungen in interaktiven Prozessen revidieren unter Umständen bisherige Vorstellungen und Behauptungen.

Naturphänomene sind meistens nur zeitlich begrenzt zu sehen. Im Science Center können die Besucher aber die Versuchsschritte, die sie erzeugen, in beliebiger Anzahl wiederholen. In diesem Zusammenhang steht auch die Reproduzierbarkeit der Experimente. Die Versuchsapparate werden nach Zerstörung durch Gebrauch einfach ausgetauscht. Im Gegensatz dazu erhält das historische Objekt seinen Platz im Museum, gerade weil es (nahezu) einmalig ist. Als Rarität hat es eine bestimmte



Wertigkeit. Wertevermittlung ist ein generelles Thema im Museum. Technische Objekte können nur ihren Zweck erfüllen, wenn sie beständig sind. Sie stehen im Gegensatz zu den vergänglichen Naturphänomenen.

Mitarbeiter/innen von Technikmuseen wie von Science Center formulierten beide als Ziel ihrer Institutionen die Förderung von Dialogfähigkeit. Es war die einhellige Meinung aller Workshop-Teilnehmer/innen, dass man gerade hinsichtlich dessen keine strikte Trennung zwischen den einzelnen Elementen vornehmen sollte. Es erscheint unerheblich, aus welcher Art von Einrichtung die „Objekte“ ursprünglich stammen.

Neben der Begeisterung für Natur- bzw. Ingenieurwissenschaften ist Kommunikation das eigentliche Ziel beider Einrichtungen. Auf welche Art aber kann Kommunikation zustande kommen? Auf direkte Weise entsteht Kommunikation über Gesprächspartner. Damit sind sowohl die Besucher gemeint als auch die als Besucherbetreuer eingesetzten Mitarbeiter/innen der Institutionen. Dem Vorwurf, im Science Center blieben die Besucher sich selbst überlassen, entgegneten die Mitarbeiter/innen des Deutschen Museums, dass die Aufsichten sehr wohl in den Inhalten der Ausstellungen geschult sind und Hilfestellungen und Anregungen geben können. Erinnerungen und Erkenntnisse aus Vergleichen evozieren Gespräche. Indirekte Kommunikation findet über den Ausstellungsaufbau statt, d.h. Themengliederung, grafische und szenische Gestaltung. Texte und Objektpräsentationen greifen in die Vermittlung und damit auch in die Erkenntnisprozesse ein. Davon zu unterscheiden ist die verdeckte Kommunikation, die sich allerdings auf Technikmuseen beschränkt: Das Objekt kann auch irrational die Besucher/innen beeindrucken. Welche emotionalen Regungen löst ein Objekt mit seinem geschichtlichen Hintergrund und seinen ihm zugesprochenen Werten bei seinen Betrachtern aus? Kommunikationsanlässe können nur die Ausstellungen bieten, die die Motivation fördern, dass sich die Besucher mit dem präsentierten Thema beschäftigen. Solche Ausstellungen aber, bei denen mit den Objekten gleich ein Urteil oder eine Bewertung mitgeliefert wird, setzen bei den Besucher/innen keine Denkprozesse in Gang; sie werden als unmündige Bürger/innen behandelt.

Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen, aber auch die Abschlussdiskussion zeigten, dass sich Elemente aus Technikmuseum und Science Center sinnvoll ergänzen können. Dennoch beharren beide Einrichtungen auf ihren unterschiedlichen Ausstellungskonzepten und Vermittlungsformen. Wenn das Technikmuseum es sich zum Ziel setzt, ein besseres Verständnis von Technik zu ermöglichen, muss es auf die Kombination mit Experimenten und Versuchen zurückgreifen. Und wenn das Science Center nicht nur Begeisterung an Naturerscheinungen und ihren Wissenschaften auslösen, sondern auch den Menschen in Beziehung mit der Natur setzen will, d.h. anwendungsbezogene Darstellung bieten möchte, muss es auch historische Originale als anschauliche, konkrete Objekte in seinen „Laboren“ zulassen.

Annette Noschka-Roos

## Neue Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden

Mit der Frage nach Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden in Museen und Science Centers öffnet sich ein weites Feld an Möglichkeiten und Tätigkeiten. Der Fragebogen des Instituts für Museumskunde in Berlin, mit dem alle fünf Jahre solche Vermittlungstätigkeiten an Museen erfasst werden, listet Arbeitsblätter, Modelle, akustische Führungsgeräte, Bildschirminformationssysteme, Führungsblätter, Videofilme, Kurse, Seminare, Führungen, Vorführungen und andere Formen auf (Institut für Museumskunde, 1999). Zählt man noch die Ausstellung mit ihren Objekten hinzu, die wiederum selbst ganz unterschiedlichen dramaturgischen Prinzipien folgen kann, stehen in Museen wie in keiner anderen Institution unterschiedliche Zugangsformen zur Erschließung eines Themas zur Verfügung. Ein Schwerpunkt, der im Rahmen der Tagung mit den Themen zur Szenografie in Technikmuseen und der Betrachtung über die Wirkung historischer Objekte fortgeführt wird.

Doch wie stellen sich die Bedingungen der Kommunikation im Ausstellungskontext dar und wie sind folglich die Bedingungen der Vermittlung? Werden durchaus anspruchsvolle Ziele für die Vermittlung auch erreicht, oder unter welchen Bedingungen lassen sich diese erreichen?

Zur Beantwortung dieser Frage liegen zwar vereinzelt Kenntnisse vor, über Regeln verständlich formulierter Texte, über die Konzeption von Bildschirminformationen im Ausstellungskontext, über basale Regeln beim Bau von interaktiven Exponaten, usw. Jedoch tragen solche Bausteine eines expliziten Informationskonzepts, das den Kriterien der Verständlichkeit und Besucherorientierung folgt, nicht zur Erklärung des Besuchserlebnisses bei, das noch andere Elemente wie ästhetische Erfahrung, soziale Interaktion, persönliche Begegnung, Erholung, Erinnerung, Phantasie enthält (Falk/Dierking 1992; Csikszentmihaly, 1993; Roberts, 1997).

In der gegenwärtigen PUS-Debatte ist darüber hinaus ein anderer wichtiger Punkt erst virulent geworden: kommt in Ausstellungen denn das Prinzip des Dialogs zum Tragen?

Die Ausstellung – und sei sie noch so besucherorientiert konzipiert – trägt Merkmale der Massenkommunikation. Mit dieser These schreckte Heiner Treinen in den 80er Jahren die Museumsszene auf, denn die Kommunikation sei asymmetrisch, richte sich an ein disperses Publikum, sei indirekt usw. (1988). Berücksichtigt man aber Begleitveranstaltungen wie Führungen, Kurse, Programme und andere Formen der personalen Vermittlung, die in Museen stattfinden, so lässt sich durchaus feststellen, dass die der Massenkommunikation diametral gegenübergestellte Kommunikationsform – die face-to-face-Kommunikation – in Museen gang und gäbe ist.

Das Museum ist kein Medium, es ist eine Institution, in der soziale Prozesse stattfinden, Prozesse, denen bisher wenig Beachtung geschenkt wurde, die aber zu den Stärken dieser Institution im Unterschied zu allen anderen Vermittlungsinstanzen - wie Fernsehen oder Presse – zählen und auch ausgebaut werden sollten. Vor dem Hintergrund, dass

- der Besuch naturwissenschaftlich-technischer Museen zu den sozialen Ereignissen zählt (nur ca. 15-18% suchen solche Museen als Single auf);

- bekanntermaßen nicht das Dargebotene Eins zu Eins übernommen wird, sondern der Umgang und die Aufnahme von Informationen, deren Verarbeitung zu Wissen im sozialen Kontext geschieht, da Vorerfahrungen/-kenntnisse, Wertungen, Bezug zum Alltag und andere Kriterien jenseits des Faktenwissens bei der Informationsaufnahme eine Rolle spielen (Hein, 1995);
- der Geselligkeits- und Erlebnisaspekt bei den Besuchsmotiven einen gewichtigen Faktor darstellt (Hood, 1983);
- schließlich viertens – die personale Vermittlung - in Museen einen zentralen Baustein bildet.

wird es höchste Zeit diese sozialen Prozesse systematisch stärker in Augenschein zu nehmen und programmatisch i. S. des Dialogs zu fördern (Pitman, 1999).

Mit der Entwicklung thematisch orientierter Ausstellungen, sei es vor dem Hintergrund der Neuen Museologie (Waidacher, 1996, S. 142f) oder der Besucherorientierung (Landschaftsverband Rheinland, 1997), rückte auch der Dialog für viele Museen ins Zentrum ihrer Tätigkeit, öffneten sich neue Dimensionen für das Museum. Es trägt nicht mehr Tempel-, sondern Forumscharakter, indem es beispielsweise gesellschaftliche Entwicklungen zur Diskussion stellt. Diese neue Öffentlichkeitsfunktion der Museen fordert noch mehr dazu auf, sich in den Erfahrungen über neue Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden systematisch auszutauschen, sie kritisch zu reflektieren, um bisher ungenützte Wege zu entdecken, um Grenzen zu erkennen.

Die folgenden vier Beiträge setzen innerhalb dieses Spektrums unterschiedliche Akzente. Mit Blick auf die euphorischen Erwartungen, die bei den Vermittlungsmethoden mitunter gegenüber dem Einsatz Neuer Medien im Museum gestellt werden, zeigt der lernpsychologische Beitrag von Doris Lewalter Möglichkeiten und Grenzen. Berücksichtigt man zudem, dass vor allem Erlebnisinhalte für den Museumsbesuch konstitutiv sind, so ist vor diesem Hintergrund der Beitrag von Martin Mehrrens aus dem Bremer Universum spannend, in dem in der Ausstellungspräsentation neue, besucherorientierte Wege beschritten - und überprüft werden.

Von neuen Kommunikationsformen berichten die Beiträge von Andrea Niehaus aus Bonn und von Jörg Naumann aus Dresden, die m.E. zeigen, wie sich die gesellschaftliche Öffnung der Museen einerseits und die Bestrebungen der PUS-Initiativen geradezu ideal ergänzen. Sei es, dass das Museum der Ort, der Organisator oder Initiator ist, um neueste Entwicklungen aus Forschung und Technik allgemeinverständlich zu präsentieren, mit lebendigen Formen der Auseinandersetzung, indem sich beispielsweise Wissenschaftler selbst den Gesprächen der Besucher stellen; sei es, dass Museen die vor allem in Dänemark praktizierte Form der Bürgerkonferenzen initiieren, um Laien in die Diskussion gesellschaftlich brisanter Themen in politisch relevanter Form mit einzubeziehen.

In der Frage, welche Transmissionsfunktion zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit Museen und Science Center übernehmen können, zeichnet sich m. E. für Museen ab, dass sie

- mit indirekten Kommunikationsformen wie zum Erfahrungsaustausch anregende Ausstellungen, die die Interaktion unter den Besuchern selbst fördern
- mit direkten Kommunikationsformen wie Führungsgesprächen oder Diskussionsveranstaltungen

das vielfältigste Repertoire an Vermittlungsmöglichkeiten bieten, das in den jeweiligen Bedingungen untersucht, verbessert und weiter ausgebaut werden sollte, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu fördern.

### **Literatur**

Csikszentmihaly, M. / Schiefele, U.: Die Qualität des Erlebens und der Prozeß des Lernens. In: Zeitschrift für Pädagogik. 39. 1993. S. 207-221.

Falk, John H./Dierking, Lynne D.:The Museum Experience. Washington, D.C. 1992.

Hein, G. E.: The Constructivist Museum. In: Journal of Education in Museum. Vol 16. 1995. S. 21-23.

Hood, M.: Staying away: why People choose not to visit museums. In Museum News. Vol. 61. 1983. Nr. 4. S. 50-57.

Institut für Museumskunde: Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1998. Materialien aus dem IfM, Heft 52, Berlin 1999.

Landschaftsverband Rheinland (Hrsg.): Das besucherorientierte Museum. Köln 1997.

Pitman, Bonnie (Hg.): Presence of mind: Museums and the spirit of learning. Washington D.C. 1999.

Roberts, Lisa C.: From Knowledge to Narrative. Educators and the changing museum. Washington D.C. 1997.

Treinen, H.: Was sucht der Besucher im Museum? Massenmediale Aspekte des Museums-wesens, in: Fliedel, G.: Museum als soziales Gedächtnis? Klagenfurt 1988. S. 24-41.

Waidacher, Friedrich: Handbuch der Museologie. Wien 1996. 2. Auflage.

Doris Lewalter, Hochschule der Bundeswehr München

## **Wer profitiert von Illustrationen? Untersuchungsbefunde zur Medienwirkung**

Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit Bedingungen für den effektiven Einsatz von Multimediapräsentationen in Museen, insbesondere mit dem Nutzen von statischen und dynamischen Illustrationen bei der Gestaltung dieser Informationsmaterialien. Dabei werden beide Illustrationsformen hinsichtlich ihrer spezifischen Effektivität für den Wissenserwerb, ihrer Lernwirksamkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Merkmalen des Betrachters<sup>7</sup> und ihrer Anregung zum Einsatz von Lernstrategien einer genaueren Analyse unterzogen.

Generell wird die Effektivität von Multimedia bei der Informationsvermittlung häufig als selbstverständlich angesehen und keineswegs in Frage gestellt. Ein möglicher Hintergrund für diese Einschätzung ist die weitverbreitete naive Annahme: „Multimedia spricht mehrere Sinneskanäle an; das verbessert das Behalten“ (Weidenmann 1997). Zur Illustration dieser Annahme findet man immer wieder Schätzwerte der Behaltensleistung in Abhängigkeit von der Beteiligung der angesprochenen Sinne. So wird zum Beispiel behauptet, die Behaltensleistung beim Hören betrage 20%, diejenige beim Sehen 30% und bei einem kombinierten Einsatz von Sehen und Hören ergebe sich 50% Behaltensleistung. Diese summentheoretischen Angaben stellen jedoch eine zu große Vereinfachung komplexer Informationsverarbeitungsprozesse, ohne wissenschaftliche Basis, dar (Ballstaedt 1990). Die am Wissenserwerb beteiligten Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung aus multimedialen Informationsmaterialien sind wesentlich vielfältiger und können nicht auf solch einfache Zusammenhänge reduziert werden.

Dass sich jedoch die Kombination verschiedener Präsentationsformen, die unter Umständen auch mit der Nutzung verschiedener Sinneskanäle verbunden ist, lernfördernd auswirken kann, ist unbestritten. Im Rahmen von multimedia-basierten Informations- und Lernmaterial werden zum Beispiel neben Texten sehr häufig auch Illustrationen eingesetzt. Diese können sowohl statisch (zum Beispiel Abbilder oder schematische Darstellungen) als auch dynamisch (zum Beispiel Animationen oder Videoclips) präsentiert werden.

### **Kognitionspsychologische Annahmen zum Wissenserwerb mit illustrierten Informationstexten**

Bevor im Folgenden ein kurzer Überblick über die Befundlage zur Effektivität von Illustrationen in Lernmaterialien gegeben wird, soll aus kognitionstheoretischer Sicht erklärt werden, wie der Effekt von Illustrationen auf die Lernleistung zustande kommt. Dazu wird die Konzeption von Richard E. Mayer, einem führenden Vertreter der Medienforschung, vorgestellt. Mayer (2001) geht - in Übereinstimmung mit vielen anderen kognitionspsychologischen Ansätzen - davon aus, dass bei der Aufnahme von verbalen und visuellen Informationen ständig eine Selektion erfolgt. Nur ein Teil der dargebotenen Information wird tatsächlich aufgenommen und verarbeitet. Als Konsequenz wird stets eine unvollständige mentale Repräsentation des Inhalts

---

<sup>7</sup> Zur besseren Lesbarkeit wird ausschließlich die männliche Form verwendet. Dies schließt selbstverständlich weibliche und männliche Personen mit ein.

entwickelt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch der Modus (Code) der Präsentation die Verarbeitung und Speicherung der Informationen im Gedächtnis beeinflussen kann, denn visuelle und verbale Informationen werden in unterschiedlichen Modellen abgespeichert. Visuelle Informationen werden in einem visuellen mentalen Modell abgespeichert, verbale in einem verbalen (propositionalen) Modell. Allerdings können Bilder auch in einem verbalen Repräsentationsmodus abgespeichert werden, wenn die dargestellten Objekte bei der Betrachtung verbalisiert werden. Der Vorteil der Text-Bild-Kombination in Multimediapräsentationen liegt in den *referentiellen Verbindungen* begründet, die zwischen den separaten mentalen Modellen bestehen. Da die Informationen in verschiedenen Codes abgespeichert werden, kann der Informationszugriff über verschiedene Zugänge erfolgen, was mit einer besseren Verfügbarkeit der Informationen beim Abruf einher geht und so zu einer Verbesserung der Lernleistung führt.

### **Befunde zur Lernwirksamkeit von Illustrationen in Informationstexten**

Die Verbesserung der Behaltensleistung ist eine wichtige Zielsetzung für den Einsatz von statischen und dynamischen Illustrationen in Texten. Von der Kombination aus Text und Bild bzw. Animation erwartet man sich zum einen eine Erleichterung bzw. Effektivitätssteigerung des Wissenserwerbs und zum anderen die Förderung der Motivation des Betrachters, sich mit dem Lernmaterial zu beschäftigen, da es ansprechender gestaltet ist. Dass statische Bilder diese Wirkung haben können, haben die Befunde zahlreicher empirischer Studien gezeigt. Wie aus den Metaanalysen von Levie & Lenz (1982) und Levin et al. (1987) jedoch deutlich wird, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein, damit die Illustrationen auch tatsächlich für den Wissenserwerb hilfreich sind. Illustrationen wirken sich positiv auf den Wissenserwerb aus, wenn

- sie für den Textinhalt *relevant* sind (zusammenfassend Levin et al. 1987),
- sie in *direktem Zusammenhang* mit dem Text stehen (zusammenfassend Levie & Lenz 1982),
- das Informationsangebot aus Text und Bild gut *koordiniert* ist ( Gyselnick & Tardieu 1994; Dean & Kulhavy 1981),
- sie Textinhalte *konkretisieren* und *veranschaulichen* (Joseph 1989; Dwyer & De Melo 1984),
- sie *bekannte Symbolsysteme* verwenden (Weidenmann 1994; Beck 1991).

Der Gedanke der Unterstützung beim Wissenserwerb spielt auch beim Einsatz dynamischer Illustrationen im Rahmen von computergestützten Multimediaprogrammen eine Rolle. Hier erwartet man sich eine noch bessere Unterstützung, denn wenn man den Informationsgehalt vergleicht, der mit stehenden Bildern und Animationen dargestellt werden kann, zeigen sich viele Gemeinsamkeiten, aber auch deutliche Vorteile der dynamischen Illustrationen:

Mit beiden Visualisierungsformen kann die optische Erscheinung eines Gegenstandes sehr gut dargestellt werden. Bei dynamischen Illustrationen ist darüber hinaus ein Perspektivenwechsel möglich, der die Präsentation eines Objektes aus verschiedenen Blickwinkeln erlaubt. Der große Vorteil von Animationen liegt in der Darstellung von Bewegung. Denn mit Hilfe von Animationen können dynamische Aspekte eines Lernstoffs weitgehend vollständig präsentiert werden. Bei statischen Bildern können sie dagegen lediglich mit Hilfe von Bewegungsindikatoren, wie Pfeilen, Bewegungslinien, Symbolen oder Phasenbildern, illustriert werden. Der Betrachter

muss auf der Basis dieser Informationen selbständig ein Vorstellungsbild des Bewegungsablaufs generieren. Daraus ergibt sich die Annahme, dass dynamische Illustrationen auf Grund der vollständigen Visualisierung eine bessere instruktionale Unterstützung bieten, da die kognitiven Anforderungen geringer sind (Park & Hopkins 1993; Rieber 1989) und der Lösungsweg modelliert wird (Seddon et. al. 1984). Salomon (1979) bezeichnet diese Funktion der dynamischen Illustrationen (insbes. Video) als „Supplantation“. Dagegen muss der Betrachter bei statischen Bildern selbst die Aufgabe übernehmen ein dynamisches Vorstellungsbild des Vorgangs zu generieren.

Die bisher vorliegenden Befunde von Vergleichsstudien fallen allerdings keineswegs so eindeutig aus. Bisher fehlen ausreichende empirische Belege für die Überlegenheit dynamischer Illustrationen. So weisen zum Beispiel die Vergleichsstudien von Reed (1985) und Rieber (1990a,b, 1991) nur in einzelnen Fällen eine bessere Unterstützung des Wissenserwerbs durch Animationen auf.

Auf Grund der bisher vorliegenden Befunde können einige generelle Anhaltspunkte für mögliche Bedingungen einer unterstützenden Wirkung von Animationen ausgemacht werden:

- Animationen sind hilfreich bei der Darstellung von Bewegungen und zeitlichen Abläufen, insbesondere im dreidimensionalen Raum.
- Da die Erwartungen des Betrachters seine Wahrnehmung beeinflussen, kann falsches Vorwissen zu Fehlinterpretationen oder Nicht-Beachten wichtiger Informationen führen (White 1984; Reed 1985).
- Vorinformationen über den dargestellten Sachverhalt helfen beim Verständnis der Animationen (Rieber 1990a,b, 1991; Baek & Layne 1988).
- *Komplexe Animationen* können die Aufmerksamkeits- und Verarbeitungskapazität des Betrachters *überfordern* (Lowe 1999).

Animationen können als *vermeintlich leicht verständliche* Präsentationen eingeschätzt werden und in der Folge nur oberflächlich verarbeitet werden (Issing 1985).

## **Medienrezeption in Museen**

Auf dem Hintergrund der Forschungsbefunde zur Medienwirkung können einige Rahmenbedingungen der Medienrezeption in Museen etwas genauer betrachtet werden.

Da Museen informelle Lernorte ohne klar definierte Lernziele darstellen, die von ihren Besuchern in individueller Weise genutzt werden können, besteht eine starke Konkurrenz zwischen den einzelnen Installationen des vielfältigen Informationsangebots. Eine wichtige Zielsetzung bei der Gestaltung von Informationsmaterialien liegt darin, die Neugierde und das Interesse der Besucher zu wecken.

Aus der museumspädagogischen Forschung (u.a. Miles 1988; Serell & Raphling 1992), aber auch aus eigenen Studien am Deutschen Museum in München (u.a. Noschka-Roos & Lewalter 1993) ist bekannt, dass sich Besucher im Allgemeinen nur kurz an einzelnen Elementen (wie Touch-Screen-Systemen und Computern) aufhalten. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer an einer Installation beträgt nur wenige Minuten, so dass eine Informationseinheit die Dauer von drei Minuten nicht überschreiten sollte (Serell & Raphling 1992). Damit bildet die Entwicklung kleiner, klar strukturierter Informationseinheiten ein wichtiges Gestaltungskriterium. Serell und Raphling weisen darauf hin, dass Besucher nur dann motiviert sind, sich mit

weiteren Informationseinheiten zu beschäftigen, wenn diese so knapp gestaltet sind, dass kleine Einheiten komplett betrachtet werden können und die Beschäftigung mit den Inhalten als Erfolgserlebnis empfunden wird. Sind dagegen die Informationssequenzen zu umfangreich, so dass es zu einem Abbruch der Rezeption kommt, wird dies eher als demotivierend erlebt.

Generell muss davon ausgegangen werden, dass die Museumsbesucher für die Beschäftigung mit den Informationsmaterialien sehr unterschiedliche Voraussetzungen im Hinblick auf Vorwissen oder Interesse mitbringen. Daher muss bei der Gestaltung der Ausstellungselemente darauf geachtet werden, dass die Informationseinheiten auch für Laien ohne Vorkenntnisse verständlich sind.

Ein wichtiges Ziel multimedialer Informationseinheiten in Museen sollte demnach darin bestehen, zur intensiven Auseinandersetzung mit den präsentierten Informationen anzuregen und gleichzeitig die notwendige Anstrengung zur Rezeption der Informationen zu minimieren (Cennamo 1993).

### **Studie zur Wirkung und Nutzung statischer und dynamischer Illustrationen in Informationstexten**

Einige Bedingungen für die Realisierung dieser Zielsetzungen werden im Folgenden anhand einer Studie zur effektiven Integration von statischen und dynamischen Illustrationen in computerpräsentierte Informationstexten vorgestellt (Lewalter 1997). In dieser Untersuchung wurde der Frage nachgegangen, wie sich der Einsatz statischer und dynamischer Illustrationen in einem Lerntext im Vergleich zu einer reinen Textpräsentation auf den Wissenserwerb auswirkt. Es wurde untersucht, inwieweit die Effektivität der Illustrationen von kognitiven und/oder motivationalen Merkmalen der Lernenden abhängt, und wie sich die Betrachter mit den Illustrationen auseinandersetzen. Im Museum hat man kaum die Möglichkeit, solche Untersuchungen auf eine systematische, wissenschaftlich kontrollierte Weise durchzuführen. Daher wurde die im Folgenden referierte experimentelle Vergleichsstudie außerhalb des Deutschen Museums durchgeführt (nähere Details weiter unten).

Die inhaltliche und darstellungsbezogene Basis lieferte ein Multimediaprogramm aus der Abteilung „Astronomie“ des Deutschen Museums, das sich mit der Lichtablenkung in Gravitationsfeldern, sogenannten Gravitationslinsen, beschäftigt.<sup>8</sup> Das Programm behandelt die äußere Erscheinung und Entstehung optischer Phänomene, die durch die Krümmung des Lichtweges in der gekrümmten Raumzeit im Umfeld von Gravitationslinsen erklärt werden können (s.u.). In der allgemeinen Relativitätstheorie wird beschrieben, wie eine massive Schwerkraft (zum Beispiel das Gravitationsfeld eines massiven Sterns) die Raumzeit und in der Folge auch den Lichtweg krümmen kann (Abb. 1b). Dieser Prozess hat zur Konsequenz, dass Lichtstrahlen, die normalerweise nicht das Auge des Betrachters erreichen würden, zum Betrachter hin gekrümmt werden (Abb. 1b). Auf Grund dieses Vorgangs kann ein Gravitationsfeld eine Verzerrung oder mehrfache Abbildungen einer Lichtquelle verursachen (Abb. 1a zeigt die optische Verzerrung eines Sterns, der einen kleineren, aber massiven Stern umkreist).

---

<sup>8</sup> Die Illustrationen dieses Programms wurden von Prof. Ruder von der Universität Tübingen entwickelt.



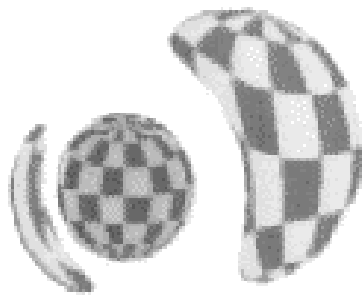


Abb. 1a (links): Statische Darstellung der äußeren Erscheinung des optischen Phänomens der scheinbaren Verdopplung eines Sterns (Invertiert, auf Graustufen übertragen).

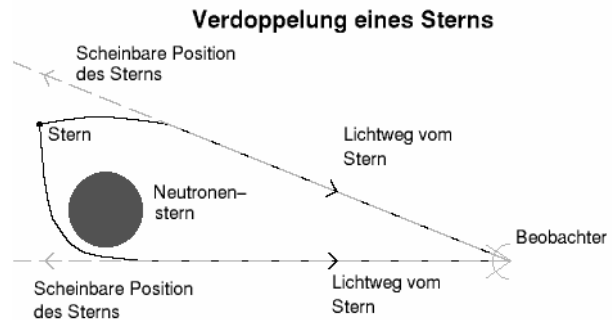


Abb. 1b (rechts): Statische Darstellung der Erklärung des in Abb. 1a dargestellten Phänomens anhand der Darstellung eines gekrümmten Lichtwegs (Invertiert, auf Graustufen übertragen).

Für die Studie wurden drei Versionen eines Computer-Lernprogramms entwickelt: eine Animations-, eine Bild-Version (Experimentalgruppen) und eine Text-Version (Kontrollgruppe). Die Lernprogramme setzen sich jeweils aus einem Lerntext (ca. 2100 Worte) und neun Illustrationseinheiten zusammen (Lewalter 1997). Während es sich bei der Animations- und der Bild-Version um inhaltsrelevante Darstellungen handelt, wurden bei der Text-Version inhaltsirrelevante, nichtgegenständliche Bilder eingesetzt, um die Sequenzierung des Programms aufrecht erhalten zu können. In den beiden Experimentalgruppen folgt jeder Texteinheit, die das Aussehen der optischen Phänomene beschreibt oder ihr Zustandekommen erklärt, in direktem Anschluss eine Illustration (eine Animation oder eine Sequenz mehrerer stehender Bilder), die den Sachverhalt visualisiert. In allen Illustrationen sind die räumlichen Relationen und die Bewegung für das Verständnis der dargestellten Sachverhalte wesentlich. Während mit Hilfe der Animationen die Bewegungsabläufe vollständig dargestellt werden, werden sie bei den statischen Bildeinheiten mit Hilfe von Phasenbildern (Abb. 1a) bzw. Pfeilen und Bewegungslinien (Abb. 1b) visualisiert. Die Informationen, die mit beiden Illustrationstypen präsentiert werden, sind äquivalent. Der Text und die Illustrationen werden auf separaten Bildschirmseiten dargeboten.

An der Studie waren insgesamt 60 Studierende der Pädagogik und Psychologie im Grundstudium beteiligt. Das Durchschnittsalter betrug 25 Jahre. Jede Programmversion wurde von 20 Personen bearbeitet (jeweils 6 Männer und 14 Frauen). Die Teilnehmer wurden auf der Basis der Befunde eines Vortests, mit dem u.a. das Vorwissen der Lernenden erfasst wurde, über die Versuchsgruppen hinweg parallelisiert.

Nach ein bis zwei Wochen fand die eigentliche Hauptuntersuchung, das Lernexperiment im Einzelversuch, statt. Vor der Bearbeitung des Lernprogramms sollten die Teilnehmer ihr thematisches Interesse und ihre Erwartungen hinsichtlich der Bearbeitung eines astrophysikalischen Themas (s.u.) einschätzen. Nach der Lernphase beantworteten die Teilnehmer einen Fragebogen zur Einschätzung der Illustrationen und einen, unter fachwissenschaftlicher Beratung erstellten, differenzierten Wissenstest, der Aufgaben mit unterschiedlichem Anforderungsniveau

umfasst, die als verbale Aufgaben und als Zeichenaufgaben vorgegeben wurden. Neben Fragen zum Faktenwissen, mit deren Hilfe die Behaltensleistung der Lernenden hinsichtlich des Lernstoffs ermittelt wurde, enthält der Test Verständnis- und Problemlöseaufgaben, die der Erfassung des tieferen Verständnisses der Lerninhalte dienen (eine genauere Darstellung findet sich in Lewalter 1997).

### **Auswirkungen des Einsatzes statischer und dynamischer Illustrationen auf den Lernerfolg**

Die Lernenden der Animations- und der Bild-Version schnitten im Lerntest ähnlich gut und deutlich besser als die Lernenden der Text-Version ab (Tab. 1, Zeile 1). Zwischen den beiden illustrierten Versionen fanden wir keine bedeutsamen Mittelwertsunterschiede. Der statistisch signifikant ausfallende Vergleich zwischen den Mittelwerten der illustrierten Versionen und der Text-Version weist damit auf die unterstützende Wirkung der Illustrationen hin.<sup>9</sup>

Um genauere Einblicke in die spezifische Effektivität der Illustrationen zu erhalten, mussten der Gesamtestwert aufgeschlüsselt und differenzierte Auswertungen durchgeführt werden. Bei weiterführenden Analysen wurde zwischen Fakten- und Verständnisaufgaben unterschieden. Bei den Fragen zum Faktenwissen erzielten die Lernenden der Animations-Version und der Bild-Version wieder ähnlich gute und signifikant bessere Leistungen als diejenigen der Text-Version (s. Tab. 1, 2. Zeile). Bei Verständnis- und Problemlöseaufgaben fanden wir dagegen eine deutliche Abstufung des Lernerfolgs zwischen den drei Gruppen. Die Animations-Version stand an erster Stelle, gefolgt von der Bild- und der Text-Version. Bei den Verständnisaufgaben war nur mehr der Unterschied zwischen den Lernenden der Animations- und der Text-Version statistisch signifikant. Aus diesen Befunden kann der Schluss gezogen werden, dass für die Vermittlung von Faktenwissen Animationen nicht hilfreicher sind als Bilder. Beim Erwerb von Wissen, das zum tieferen Verständnis und Problemlösen beiträgt, fanden wir dagegen einen deutlichen Unterschied. Unsere Untersuchungsbefunde bestätigen die Ergebnisse von anderen Vergleichsstudien zwischen Animationen und Bildern, die ebenfalls keine signifikante Überlegenheit der dynamischen Illustrationen ermittelt haben (McCloskey & Kohl 1983; White 1984; Reed 1985; Rieber 1989). Damit widerlegen sie die Annahme, dass die Animationen auf Grund der vollständigen Darstellung und Reduktion des Abstraktionsgrades der Lerninhalte zu einem tieferen Verständnis des Lernstoffs beitragen (Reif 1987, Rieber & Kini 1991, Park & Hopkins 1993). Sie bestätigen aber auch nicht die von Issing (1985) beschriebene Gefahr einer oberflächlichen Beschäftigung mit Animationen auf Grund der vermeintlich leicht verständlichen Informationspräsentation (s.a. Rieber 1989), die zu schlechteren Ergebnissen bei Verständnis- und Problemlöseaufgaben führen würde.

Auch in unserer Untersuchung kamen wir zu dem Ergebnis, dass die Verwendung von statischen und dynamischen Illustrationen im Vergleich zu einer reinen Textpräsentation die Behaltens- und Lernleistung verbessert. Die Befunde stehen damit in Einklang mit der Forschung zum Lernen mit Bildern (vgl. u.a. Levie & Lentz 1982, Levin et al. 1987). Insbesondere Animationen können zu einer bedeutsamen Steigerung der Lernleistung beitragen. Wie die weitergehenden Analysen jedoch

---

<sup>9</sup> Genauere Informationen zu den statistischen Analysen der im folgenden vorgestellten Befunde, die dazu dienen, die Zufälligkeit eines Befundes auszuschließen, findet man in Lewalter (1997).

gezeigt haben, hängt die tatsächliche Effektivität von Animationen und Bildern auch vom Lernziel (nur Wiedergabe der Fakten oder tieferes Verständnis) ab. Besteht das Ziel z.B. lediglich darin, Informationen zu behalten und reproduzieren zu können, dann kann, wie in diesem Fall, eine Textpräsentation mit statischen Bildern völlig ausreichend sein. Wenn jedoch die Lernenden ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge erwerben sollen, sind Animationen die tendenziell effektivere Präsentationsform.

	<b>Animations-Version (A)</b>	<b>Bild-Version (B)</b>	<b>Text-Version (T)</b>	<b>F-Wert DF2,57</b>	<b>p</b>	<b>A-B</b>	<b>A-T</b>	<b>B-T</b>
	M (SD)	M (SD)	M (SD)					
<b>Gesamtleistung</b>	55.35 (20.59)	49.65 (17.34)	30.70 (18.95)	9.22	<.001		*	*
<b>Faktenwissen</b>	28.55 (11.78)	28.50 (10.24)	15.90 (10.81)	8.84	<.001		*	*
<b>Verständnis- und Problemlöseaufgaben</b>	26.80 (9.91)	21.15 (8.64)	14.80 (9.98)	7.94	<.001		*	

*Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Gesamtleistung im Lerntest und dessen Lernleistungskategorien, Mittelwertvergleich (einfaktorielle Varianzanalyse, Scheffé-Test  $p < .05$ ).*

### **Einfluss kognitiver und/oder motivationaler Merkmale der Lernenden auf den Lernerfolg**

Da man davon ausgehen kann, dass die verschiedenen Typen von Illustrationen nicht für alle Lernenden gleich hilfreich sind, wurden in der vorliegenden Studie zwei Lernermerkmale berücksichtigt, von denen man eine hohe Relevanz für das Lernen mit Illustrationen erwarten kann: das themenspezifische Vorwissen und die Selbstwirksamkeitserwartung (s.u.). Von diesen Merkmalen ist anzunehmen, dass sie insbesondere für die Vermittlung von physikalischen Inhalten, die, wie es in Technikmuseen häufig der Fall ist, eher abseits des Alltagswissens liegen, bedeutsam sind.

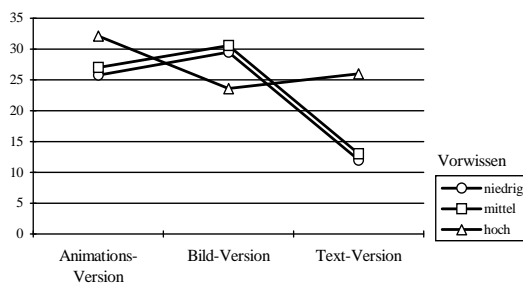
#### **(a) Vorwissen**

In der bisherigen Forschung zum Vorwissenseinfluss können zwei Sichtweisen unterschieden werden. Während u.a. Joseph & Dwyer (1984) davon ausgehen, dass das Vorwissen für das Verständnis von Illustrationen wichtig ist und Personen mit zu geringem Vorwissen Schwierigkeiten haben, die relevanten Bildinformationen zu erkennen, vertreten Mayer & Gallini (1980) die Annahme, dass Lernende mit geringem oder mittlerem Vorwissen am meisten von Bildern profitieren, da diese eine entscheidende Hilfestellung für die Entwicklung des eigenen mentalen Modells liefern. Bei zu großem Vorwissen können sogar Interferenzen zwischen dem eigenen Vorwissen und der neuen Information entstehen können, die dem Wissenserwerb im Wege stehen.

Zur Analyse des Vorwissenseinflusses wurden die Lernenden in dieser Studie über alle drei Versuchsgruppen hinweg in je drei Leistungsklassen unterteilt. Erneut wurde zwischen Faktenfragen und Verständnisfragen unterschieden. In Abbildung 2 sind die Befunde graphisch so dargestellt, dass jede Linie eine nach dem Vorwissensniveau unterschiedene Leistungsklasse repräsentiert. Wie die Befunde in Abbildung 2a zeigen, hat das Vorwissen bei illustrierten Programmversionen kaum Einfluss auf das Faktenwissen. Hier liegen die Leistungen der Lernenden aller Vorwissensniveaus sehr

eng zusammen. Bei der Text-Version finden wir dagegen einen deutlichen Vorwissenseinfluss. Lernende mit großem Vorwissen erreichen das Leistungsniveau der entsprechenden Lernergruppen der illustrierten Versionen. Diejenigen mit geringem Vorwissen schneiden dagegen deutlich schlechter ab als die Vergleichsgruppen.

Bei den Verständnis- und Problemlöseaufgaben ist die Befundlage insgesamt ähnlich (Abb. 2b). Bei der Text-Version ist der Unterschied zwischen hohem und mittlerem bzw. niedrigem Vorwissen jedoch noch deutlicher ausgeprägt. Die statistischen Analysen weisen das Vorwissen für die Verständnisaufgaben als einen signifikanten Faktor aus. Darüber hinaus liegt tendenziell eine Wechselwirkung zwischen dem Vorwissen und der Lernprogrammversion vor: Die Illustrationen führen bei niedrigem bzw. mittlerem Vorwissen zu einer deutlichen Steigerung der Lernleistung, während sie bei Lernenden mit einem hohem Vorwissensniveau kaum noch unterstützend wirken.



Abbildungen 2: Mittelwerte der Lernleistung, bezogen auf die drei Programmversionen und das Vorwissensniveau der Lernenden.

Abb. 2a (links): Durchschnittliche Leistung in Bezug auf das Faktenwissen.

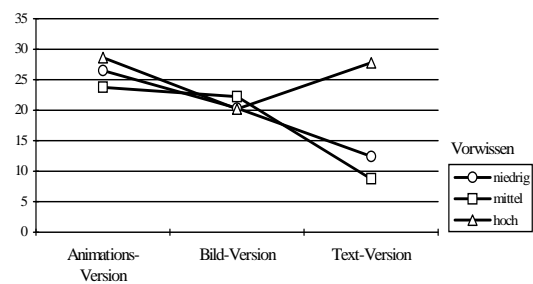


Abb. 2b (rechts): Durchschnittliche Leistung in Bezug auf Verständnis und Problemlösen.

Diese Befunde können auch so interpretiert werden, dass mit Animationen und Bildern Vorwissensdefizite der Lernenden bis zu einem gewissen Grad kompensiert werden können. Der, in dieser Studie ermittelte, positive Einfluss der Illustrationen und der geringe Einfluss des Vorwissens kann zum einen in den sehr klaren und übersichtlichen Illustrationen ohne irrelevante oder ablenkende Zusatzinformationen begründet liegen. Zum anderen kann die verbal präsentierte Vorinformation über die relevanten Inhalte der Illustrationen dazu beigetragen haben, dass sich auch die Lernenden mit geringem Vorwissen in den Illustrationen zurecht fanden und die wichtigen Inhalte erkannten (White 1984; Reed 1985; Rieber 1989).

### (b) Selbstwirksamkeitserwartung

Das zweite hier berücksichtigte Merkmal der Lernenden bezieht sich auf die Selbstwirksamkeitserwartung. Bandura (1986, 1997) beschreibt mit dem Konzept der Selbstwirksamkeit die Erwartung einer Person, eine gestellte Aufgabe erfolgreich bearbeiten zu können, in diesem Fall ein Lernprogramm mit astrophysikalischem Inhalt verstehen zu können. Bandura und andere Forscher konnten zeigen, dass sich eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung positiv auf das Niveau der Zielsetzung, die erbrachte Anstrengungsbereitschaft und die Ausdauer bei der Beschäftigung mit der Lernaufgabe auswirkt und damit auch den Lernerfolg positiv beeinflusst.

In dieser Studie wurde die Selbstwirksamkeitserwartung direkt vor der Bearbeitung des Lernprogramms erfasst. Auf Grund dieser Daten wurden die Lernenden in den drei Versuchsgruppen in jeweils zwei Teilstichproben unterteilt, die einer hohen bzw. niedrigen Erwartung entsprechen.

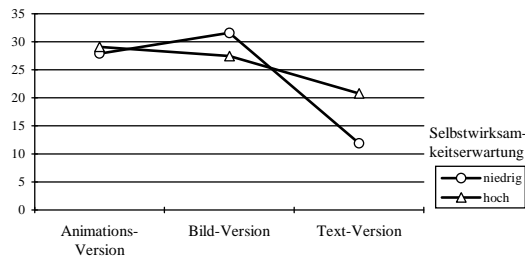


Abbildung 3: Mittelwerte der Lernleistung bezogen auf die drei Programmversionen und die Selbstwirksamkeitserwartung der Lernenden.

Abb. 3a (links): Durchschnittliche Leistung in Bezug auf das Faktenwissen

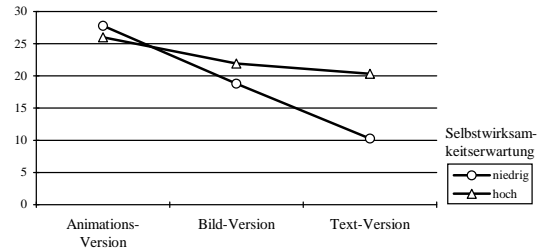


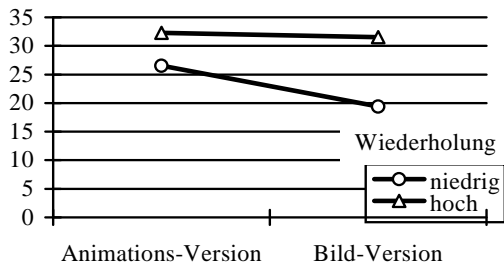
Abb. 3b (rechts): Durchschnittliche Leistung in Bezug auf das Verständnis und Problemlösen.

Wie aus Abb. 3a und b deutlich wird, hat die Selbstwirksamkeitserwartung bei den beiden illustrierten Programmversionen weder bei den Fragen zum Faktenwissen noch bei den Verständnis- und Problemlöseaufgaben einen nachweisbaren Einfluss auf die Lernleistung. Die Leistungen in beiden Teilstichproben sind etwa gleich gut. Bei der Text-Version tritt dagegen ein deutlicher Leistungsunterschied auf. Personen mit einer höheren Selbstwirksamkeitserwartung erzielten signifikant bessere Lernleistungen. Dies sind erste Befunde zum Zusammenhang zwischen einer thematischen Selbstwirksamkeitserwartung und der differentiellen Wirkung von Illustrationen in computerpräsentierten Informationsmaterialien, und man muss abwarten, ob sie in weiteren Studien bestätigt werden. Sie legen die Vermutung nahe, dass Illustrationen in bestimmten Lernsituationen dazu beitragen könnten, die negativen Folgen ungünstiger Lernvoraussetzungen (z.B. geringe Selbstwirksamkeitserwartungen) abzumildern. Auf Grund der vergleichbar guten Ergebnisse der Teilstichgruppen in den beiden Illustrationsgruppen kann angenommen werden, dass sich beide Lernergruppen ähnlich intensiv mit dem Lernmaterial beschäftigt haben. Illustrationen wirken sich vermutlich besonders positiv auf die Anstrengungsbereitschaft und die Ausdauer der Lernenden mit niedriger Wirksamkeitserwartung aus. Der Einsatz von Illustrationen kann somit unter Umständen dazu beitragen, die motivationalen Hürden bei der Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu reduzieren.

### Welche Lernstrategien werden verwendet und wie hilfreich sind sie für den Lernerfolg?

Schließlich sind wir der Frage nachgegangen, welche Lernaktivitäten (Lernstrategien) bei der Beschäftigung mit Illustrationen eingesetzt werden und wie erfolgreich deren Verwendung ist. Als theoretischer Zugang dient die Lernstrategiekonzeption von Weinstein und Mayer (1986), die sich an der Funktion der Strategien für den Wissenserwerb orientiert. Für unseren Zusammenhang sind die Strategien der Wiederholung, der Elaboration (Verknüpfen der neuen Informationen mit dem eigenen

Vorwissen bzw. Alltagswissen) und der Kontrolle des eigenen Lernverhaltens von besonderer Bedeutung. Der Bereich der Kontrollstrategien wurde weiter ausdifferenziert. Zum einen werden Strategien berücksichtigt, die sich auf die Planung der weiteren Lernhandlungen beziehen. Sie werden als handlungsleitende Kontrollaussagen bezeichnet. Zum anderen werden Aussagen zum aktuellen Niveau des Verständnisses in die Analyse miteinbezogen. Basierend auf der Konzeption von Chi et al. (1989) wird zwischen bestätigenden Aussagen, die das eigene Verständnis ausdrücken, und falsifizierenden Aussagen unterschieden, die zum Ausdruck bringen, dass eine Person den Lernstoff nicht verstanden hat.



Abbildungen 4: Mittelwerte der Lernleistung bezogen auf die Lernstrategie Wiederholung und die bearbeitete Lernprogrammversion.

Abb. 4a: Durchschnittliche Leistung in Bezug auf das Faktenwissen.

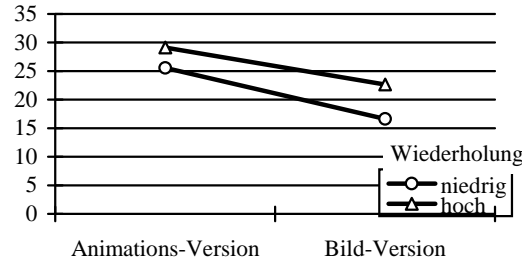


Abb. 4b: Durchschnittliche Leistung in Bezug auf Verständnis und Problemlösen.

Um die Fragen nach dem Einsatz und der Effektivität der Lernstrategien beantworten zu können, haben wir die Methode des Lauten Denkens eingesetzt, die einen prozessnahen Einblick ermöglicht. Bei dieser Methode sagen die Lernenden alles, was ihnen durch den Kopf geht, egal, ob es zum Inhalt gehört oder nicht. Diese Methode wurde nur während der Beschäftigung mit den Illustrationen eingesetzt. Die Laut-Denken-Protokolle wurden auf Tonband aufgezeichnet und vollständig transkribiert. Die Kodiereinheiten der anschließenden Analyse bilden ganze Sätze bzw. Satzabschnitte.

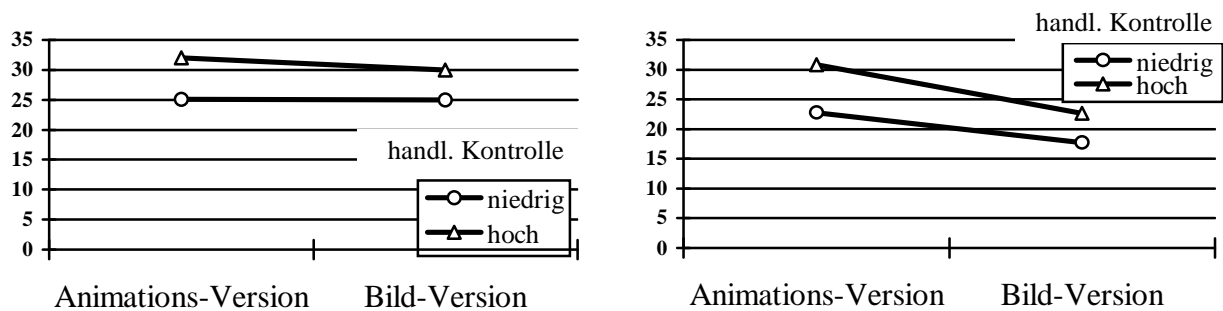
Die Auswertung der Laut-Denken-Protokolle ergab, dass die einzelnen Lernstrategien in beiden Programmversionen mit unterschiedlicher Häufigkeit eingesetzt wurden (Tab. 2). Beide Gruppen verwendeten sehr häufig Wiederholungsstrategien (Tab. 2). Bei statischen Bildern wurde diese Strategie jedoch in der Tendenz signifikant öfter genutzt als bei der Beschäftigung mit dynamischen Illustrationen. Vergleiche des Lernerfolgs zwischen Lernenden, die diese Strategie häufig und weniger häufig eingesetzt hatten, zeigten, dass Wiederholungsstrategien, unabhängig von der Programmversion, die Lernleistung beim Faktenwissen aber nicht bei Verständnis- und Problemlöseaufgaben deutlich stärker positiv beeinflussen. Der Unterschied ist statistisch signifikant (Abb. 4 a, b).

Die Lernenden beider Versuchsgruppen stellten nur vereinzelt Verbindungen zu ihrem Vorwissen her, so dass sowohl bei der Beschäftigung mit Animationen als auch mit Bildern Elaborationen nur sehr selten vorgefunden wurden (Tab. 2 nächste Seite 39).

Lernstrategien	Animations-Version			Bild-Version			U-Wert z		p
	M	SD	Median	M	SD	Median			
<b>Wiederholung</b>	20.0	(6.8)	21.5	25.8	(3.0)	27.0	88.5	-3.03	<.01
<b>Elaboration</b>	2.3	(3.4)	1.0	1.2	(2.0)	0.5	168.5	-.91	n.s.
<b>Kontrolle, gesamt</b>	7.6	(5.2)	6.0	7.5	(7.9)	5.0	172.5	-.75	n.s.
• <b>bestätigend</b>	3.3	(3.3)	3.0	1.2	(2.3)	0.0	112.0	-2.48	<.05
• <b>falsifizierend</b>	2.6	(2.3)	2.0	2.8	(3.3)	2.0	191.0	-.25	n.s.
• <b>handlungsleitend</b>	1.7	(1.8)	1.5	3.6	(3.4)	2.0	128.5	-1.97	<.05

Tabelle 2: Mittelwert, Standardabweichung und Median des Lernstrategieinsatzes, bezogen auf die bearbeitete Lernprogrammversion, Mittelwertvergleich (U-Test, Mann-Whitney, zweiseitiger Test).

Auch die Kontrollstrategien werden deutlich seltener als die Wiederholungsstrategien verwendet. Betrachtet man die Gesamtheit der Kontrollstrategien, dann lässt sich kein bedeutsamer Unterschied zwischen beiden Gruppen finden (Tab. 2). Unterscheidet man jedoch die einzelnen Facetten, so zeigen sich zum Teil deutliche Differenzen. Die Lernenden der Animations-Version haben signifikant häufiger den Eindruck, den Lernstoff der Illustration verstanden zu haben. Das entspricht auch ihren Ergebnissen im Wissenstest. Bei den falsifizierenden Aussagen, die auf Verständnisschwierigkeiten hinweisen, bestehen für beide Gruppen ähnliche Häufigkeiten und somit kein signifikanter Unterschied im Einsatz dieser Strategie. Für die handlungsleitenden Kontrollstrategien zeigten sich dagegen signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Bei statischen Bildern planten die Lernenden deutlich häufiger ihr weiteres Vorgehen. Da im Bereich der Kontrollstrategien nur für diese Strategie ein Effekt auf die Lernleistung erwartet werden kann, da nur sie einen direkten Einfluss auf den Prozess der Informationsverarbeitung hat, gewinnt dieses Ergebnis an Bedeutung. So weisen die Befunde auch tatsächlich darauf hin, dass diese Strategie, unabhängig von der Programmversion, zwar keinen Einfluss auf die Leistung bei Fragen zum Faktenwissen hat, sich dafür aber signifikant auf den Lernerfolg bei Verständnisfragen auswirkt (Abb. 5 a, b). Damit machen die Ergebnisse auf ein mögliches Problem beim Lernen mit dynamischen Illustrationen aufmerksam. In der hier untersuchten Lernsituation haben die Lernenden offensichtlich ihre Verständnisschwierigkeiten bei der Beschäftigung mit den Animationen nicht erkannt. Daher hatten sie gar keine Veranlassung ihr Lernverhalten zu verändern und zu intensivieren, um die Informationen der dynamischen Illustrationen zu nutzen und den Lernstoff zu verstehen, wie dies bei den Lernenden der Bild-Version zum großen Teil geschehen ist.



Abbildungen 5: Mittelwerte der Lernleistung bezogen auf die Lernstrategie handlungsleitende Kontrolle und die bearbeitete Lernprogrammversion.

Abb. 5a: Durchschnittliche Leistung in Bezug auf das Faktenwissen.

Abb. 5b: Durchschnittliche Leistung in Bezug auf Verständnis und Problemlösen.

## Was bedeuten diese Befunde für die museumspädagogische Praxis?

Diese Darstellung empirischer Forschungsbefunde hat die generelle Annahme bestätigt, dass der Einsatz von Illustrationen ein effektives Instrument zur Gestaltung multimedialer Informationseinheiten ist. Es hat sich aber auch gezeigt, dass nur auf der Basis differenzierter Analysen der spezifische Nutzen verschiedener Darstellungstypen für Lernende mit unterschiedlichen Lernmerkmalen ermittelt werden kann. Darüber hinaus weisen diese Befunde auf offene Forschungsfragen der Medienwirkung und -nutzung hin, die in weiteren Studien, auch im Lernort Museum, geklärt werden müssen. Insgesamt kann auf der Basis der vorgestellten Befundlage folgendes (vorläufiges) Fazit gezogen werden:

- Illustrationen in Texten können den Wissenserwerb steigern. Da keine „Schereneffekte“ gefunden wurden, kann davon ausgegangen werden, dass alle Lernenden von ihnen profitieren.
- Die Gestaltung von Lernmaterial/Illustrationen sollte auf die gewählte Zielsetzung abgestimmt sein. Will man zum Beispiel Fakten vermitteln oder soll ein tieferes Verständnis eines Sachverhalts unterstützt werden? Lediglich bei letzterem erscheinen Animationen geeigneter als Bilder.
- Illustrationen können gezielt eingesetzt werden, um Kompetenzunterschiede im Besucherpublikum teilweise zu kompensieren. Das geht besonders gut, wenn
  - ein mittlerer Komplexitätsgrad der Illustration eingehalten wird,
  - Vorinformationen gegeben werden, die auf die relevanten Inhalte der Illustrationen aufmerksam machen.
- Wenn sich die Befunde zur Selbstwirksamkeitserwartung weiterhin bestätigen, könnten Illustrationen gezielt zur Vermittlung von Inhalten verwendet werden, die häufiger mit einer niedrigen Wirksamkeitserwartung assoziiert werden, zum Beispiel physikalische Themen bei vielen Mädchen und Frauen.
- Schließlich erscheint es wichtig, Besucher zur intensiven Beschäftigung mit den Illustrationen anzuregen, damit sie das Informationsangebot auch tatsächlich nutzen. Das kann auf ganz verschiedene Art und Weise geschehen. Zum Beispiel können Hinweise gegeben werden, welche Informationen besonders wichtig sind, oder Fragen gestellt werden, die zur gezielten Betrachtung der Illustrationen anregen.



## Literatur

- Baek, Y. K. & Layne, B. H. (1988). Color, graphics and animation in a computer-assisted learning tutorial lesson. *Journal of Computer Based Instruction*, 15, 131-135.
- Ballstaedt, S.-P. (1990). Integrative Verarbeitung bei audiovisuellen Medien. In K. Böhme-Dürr, J. Emig & N. M. Seel (Hrsg.), *Wissensveränderung durch Medien*. K G Saur: München.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Beck, C. R. (1991). Strategies for cueing visual information: Research findings and instructional design implications. *Educational Technology*, 31, No.3, 16-20.
- Cennamo, K.S. (1993). Learning from video: factors influencing learners' preconceptions and invested mental effort. *Educational Technology Research and Development*, 41(3), 33-45.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Dean, R. S. & Kulhavy, R. W. (1981). Influence of spatial organization in prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 73, 57-64.
- Dwyer, F. M. & De Melo, H. (1984). Effects of mode of instruction, testing, order of testing, and cued recall on student achievement. *Journal of Experimental Education*, 52, 86-94.
- Gyselink, V. & Tardieu, H. (1994). Illustrations, mental models, and comprehension of instructional text. In W. Schnotz & R. W. Kulhavy (Eds.), *Comprehension of graphics* (pp. 139-163). Amsterdam: Elsevier.
- Issing, L. J. (1985). Wissensvermittlung mit Medien. In H. Mandl & J. R. Levin (Eds.), *Knowledge acquisition from text and pictures* (pp. 531-553). Amsterdam: Elsevier.
- Joseph, J. H. & Dwyer, F. M. (1984). The effects of prior knowledge, presentation mode, and visual realism on student achievement. *Journal of Experimental Education*, 52, 110-121.
- Joseph, J. H. (1989). An investigation of two methods of combining abstract and realistic illustrations. *Journal of Instructional Psychology*, 16, No.1, 39-50.
- Levie, W. H. & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195-232.
- Levin, J. R., Anglin, G. J. & Carney, R. N. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In D. M. Willows & H. A. Houghton (Eds.), *The psychology of illustration. Vol.1 Basic Research* (pp.51-85). New York: Springer.
- Lewalter, D. (1997). *Lernen mit Bildern und Animationen*. Münster: Waxmann.
- Lowe, R. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 225-244.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715-726.
- McCloskey, M. & Kohl, D. (1983). Naive physics: the curvilinear impetus principle and its role in interactions with moving objects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9, 146-156.

- Miles, R.S. (1988). Audiovisuals, a suitable case for treatment. In S. Bitgood, J.T. Roper, Jr. & A. Benefield (Eds.) *Visitor Studies: Theory, Research, and Practice*, Vol. 2. Jacksonville, A.: Center for Social Design.
- Noschka-Roos, A. & Lewalter, D. (1993). Akzeptanz und Nutzung des Touch-Screen-Systems „Erneuerbare Energien“. Eine Studie in der Abteilung Neue Energietechnik des Deutschen Museums. Deutsches Museum (Unveröffentlicht).
- Park, O.-C. & Hopkins, R. (1993). Instructional conditions for using dynamic visual displays: a review. *Instructional Science*, 21, 427-449.
- Reed, S. K. (1985). Effects of computer graphics on improving estimates to algebra word problems. *Journal of Educational Psychology*, 77, 285-298.
- Reif, F. (1987). Instructional design, cognition and technology: applications to the teaching of scientific concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 309-324.
- Rieber, L. P. & Kini, A. S. (1991). Theoretical foundations of instructional applications of computer-generated animated visuals. *Journal of Computer-Based Instruction*, 18, 83-88.
- Rieber, L. P. (1989). The effects of computer animated elaboration strategies and practice on factual and application learning in an elementary science lesson. *Journal of Educational Computing Research*, 5, 431-444.
- Rieber, L. P. (1990a). Animation in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 38, 77-86.
- Rieber, L. P. (1990b). Using computer animated graphics in science instruction with children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 135-140.
- Rieber, L. P. (1991). Animation, incidental learning and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology*, 83, 318-328.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning: An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Seddon, G. M., Eniaiyaju, P. A. & Jusoh, I. (1984). The visualization of rotation in diagrams of three-dimensional structures. *American Educational Research Journal*, 21, 25-38.
- Serrell, B. & Raphling, B. (1992). Computers on the exhibit floor. *Curator*, 35(3), 181-189.
- Weidenmann, B. (1994). Codes of instructional pictures. In W. Schnotz & R. W. Kulhavy (Eds.), *Comprehension of graphics* (pp. 29-42). Amsterdam: Elsevier.
- Weidenmann, B. (1997). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.) *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 64-84). Weinheim: Beltz.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 315-327). New York: Macmillan Publishing Company.
- White, B. Y. (1984). Designing computer games to help physics students understand Newton's laws of motion. *Cognition and Instruction*, 1, 69-108.

Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn

## **Die Ohnmacht der Sprache – Museumstraining für Wissenschaftler**

Allgemein wird Sprache nicht nur als besondere Eigenschaft und Fähigkeit des Menschen definiert, sondern ihr kommt ebenso bei der Formierung der Gedanken im Erkenntnisprozess eine entscheidende Rolle zu. Sie hat darüber hinaus Zeichencharakter und ist ein Kommunikationsmittel, wenn nicht sogar das Kommunikationsmittel schlechthin. Fehlt also die Sprache, so ist die Kommunikation zumindest massiv eingeschränkt und nicht selten damit auch die Erkenntnis.

Sprachlosigkeit und damit die Unfähigkeit, sich Gehör zu verschaffen, für Erkenntnis zu sorgen – das haben Kritiker schon lange und immer wieder der Wissenschaft vorgeworfen. Das viel beanspruchte und inzwischen fast überbeanspruchte Sinnbild des Wissenschaftlers im Elfenbeinturm steht für diese Sprachlosigkeit. Wissenschaftler erleben allzu oft eine „Ohnmacht der Sprache“, wenn sie aus einem Fenster des Elfenbeinturms zu den Leuten reden. Und doch steht hinter dem etwas forcierten Titel ganz deutlich ein Fragezeichen. Wissenschaftlern fehlt die Sprache natürlich nicht, sondern sie haben nur eine andere Sprache. Allzu oft praktizieren sie – so könnte man meinen – eine Sprache ohne Macht.

Abhilfe schaffen kann bei diesem Problem ein Übersetzer bzw. ein Kommunikator. Über die Rolle von Museen, zumal Technikmuseen, in diesem Zusammenhang wird es im folgenden gehen, sind sie doch die idealen Kommunikatoren zwischen der Sprache der Wissenschaft und der Sprache des öffentlichen Publikums. Denn diese Art von Vermittlung zählt zu den zentralen tagtäglichen Aufgaben von Museen.

Ein Fallbeispiel für eine gelungene Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit ist die Ausstellung „MenschensKind!“ während des ersten Wissenschaftssommers Bonn 2000. Beide gehen auf eine Anregung der Initiative Wissenschaft im Dialog zurück. Gleich nachdem sich 1999 der Kreis der großen Wissenschaftsorganisatoren konstituiert hatte, gab es den Vorschlag für ein Festival nach angloamerikanischem Vorbild, das gleichzeitig mit der Jahrestagung der GDNÄ (Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte) in Bonn stattfinden sollte. Zusätzlich organisierte man eine Vielzahl anderer Veranstaltungen und Ausstellungen, auch unter aktiver Beteiligung des Westdeutschen Fernsehens.

Damit war die Idee für den Wissenschaftssommer Bonn 2000 geboren als eine Art Versuchsballon für die Berliner Großveranstaltung im September 2001. Keiner konnte damals abschätzen, wie groß die Resonanz sein würde. Trotz aller Unkenrufe war die öffentliche Wahrnehmung jedoch überwältigend. Das hatte man zwar erhofft, aber damit hatte niemand zu rechnen gewagt. Als „Probesprengung des Elfenbeinturms“ wurde das Festival von der Presse umschrieben, und den bekannten WDR-Redakteur und –Moderator Ranga Yogeshwar zitierte man mit dem Ausspruch: „Der Elfenbeinturm der Wissenschaft ist auf dem Bonner Münsterplatz gelandet“. Er bezog sich damit auf eine Ausstellung mitten in der Bonner Innenstadt, die von der Universität Bonn und dem Deutschen Museum Bonn organisiert und konzipiert wurde: „MenschensKind! Wissenschaft spricht die Sinne an“. Sie zog in viereinhalb Tagen etwa 55.000 Besucher an.

„MenschensKind!“ – dieser Titel hatte erst einmal bewusst nichts mit Wissenschaft zu tun. Dies klang erst im Untertitel an: „Wissenschaft spricht die Sinne an“. „MenschensKind“ hörte sich für viele genügend interessant an, um einen Blick zu wagen in ein riesiges Zelt, das mit seiner glänzenden, weißen Dachhaut den Bonner Münsterplatz überspannte. Die Assoziation mit einem gerade gelandeten Flugkörper war gar nicht so abwegig. Kein normales Bierzelt also, sondern eine eindrucksvolle Bogenkonstruktion (50 x 20 Meter) sollte bewusst einen Kontrast zu der sonst üblichen Zeltarchitektur setzen. Der Standort war gut gewählt. Wer Bonn kennt, weiß, dass mitten in der Innenstadt immer eine Menge Leute unterwegs sind.

Inhalt der Ausstellung „MenschensKind!“ waren Forschungsprojekte aus der sogenannten ABC-Region (Aachen, Bonn, Köln/Cologne). Die Bonner Universität hatte die Koordinierung und Organisation zunächst allein in den Händen. Das dortige Dezernat 8 für Transfer und Öffentlichkeit kontaktierte die jeweiligen Transfer- und Pressestellen der Forschungseinrichtungen und bat um zwei Projektvorschläge. Diese wurden im Januar 2000 von der zuständigen Dezernentin Martina Krechel auf einer Sitzung des Lenkungsausschusses von Wissenschaft im Dialog präsentiert und das weitere Vorgehen zur Diskussion gestellt. Allen Teilnehmern war schnell klar: Die Projekte mussten gesichtet werden, auf ihre Präsentationsfähigkeit geprüft und die Wissenschaftler bei der Vermittlung und der Objektauswahl beraten werden. Von Ranga Yogeshwar schließlich kam der Vorschlag, zur weiteren Planung das Deutsche Museum Bonn einzubeziehen, das – wie er – einen Gästestatus bei den Sitzungen hat. Die enge Kooperation zwischen dem Deutschen Museum Bonn und Wissenschaftlern hatte sich bereits bei anderen Gelegenheiten gut bewährt. Bei einer gemeinsamen Veranstaltungsreihe mit Ranga Yogeshwar namens „Wissenschaft live“ beispielsweise gehörte es zu den Museumsaufgaben, Projekte zu sichten, Wissenschaftler und ihre Labors zu besuchen, zu bereden, wie man was wie vermittelt und letztlich mit allen Beteiligten ein Drehbuch zu schreiben. Dieser direkte Kontakt und die Beratung waren für die Vorbereitungen immer sehr wichtig gewesen, denn viele der Wissenschaftler hatten bislang wenig Erfahrung mit einem Laienpublikum. Der Gedanke lag also nahe, dass das Museum ähnliches auch für eine Ausstellung leisten könnte. Gleichzeitig wurde dadurch die Zusammenarbeit zwischen Universität und Museum auf eine neue Grundlage gestellt.

Als erstes wurde von der Universität Bonn eine gemeinsame Besuchstour bei den Wissenschaftlern organisiert. Sie fand im Februar 2000 statt: Die RWTH Aachen, die Universität zu Köln, die Sporthochschule Köln, die Fachhochschule Köln, ihre Außenstelle in Gummersbach, die Universität Bonn, stiftung caesar Bonn, die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, ihre Außenstelle in Rheinbach, der RheinAhrCampus in Remagen (Außenstelle der Fachhochschule Koblenz), die Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften (FGAN) in Berkum, das Forschungszentrum Jülich, die GMD (heute Fraunhofer Institute) in Sankt Augustin, die Europäische Akademie in Bad Neuenahr-Ahrweiler – so umfangreich ist die Wissenschaftsregion Bonn. Das bedeutete die Besichtigung von 25 Projekten, also auch 25 Forscherteams.

Mit großer Neugier und großen Erwartungen wurden wir jeweils empfangen und bekamen Folien sowie Powerpoint-Präsentationen zu sehen, aber auch ganze Vorträge zu hören, zum Beispiel über den Aufbau der Epidermis und was alles passiert, wenn man sich verletzt, oder über Dr. Frankenstein und den Mythos vom künstlichen Menschen in der Literatur – Projekte also aus den Natur- und Geisteswissenschaften.

Während die Universität Bonn sich nach den Fakten erkundigte (Raumbedarf, gewünschte technische Ausstattung), für die Organisation und Antragsstellung beim Bundesministerium für Bildung und Forschung zuständig war, fiel dem Museum die Aufgabe der Konzeption, Vermittlung und Beratung zu. Hier also setzte das Museumstraining ein.

Zunächst galt es, die Anforderungen an eine Ausstellung zu formulieren. Explizit klar gestellt wurde, dass es sich um eine Ausstellung, keine Fachmesse handelt. Sie richtet sich folglich an ein breites Publikum, nicht an ein Fachpublikum. Deshalb müssen die Projekte möglichst anschaulich und leicht verständlich präsentiert werden. Die Besucher sollen etwas zu tun bekommen, aktiv miteinbezogen werden, möglichst etwas mit nach Hause nehmen können (Stichwort: Interaktivität). Dabei sind speziell Kinder und Jugendliche anzusprechen. Wichtig war auch die Betonung, dass es ein einheitliches Erscheinungsbild gibt, das von einem professionellen Innenarchitekten entworfen und produziert wird. Zudem macht ein grafisches Gestaltungskonzept Fachposter überflüssig. Anstelle eines Ausstellungskatalogs gibt es zu jedem Projekt einen Handzettel, den die Besucher in einer Mappe sammeln können. Und die wichtigste Anforderung zum Schluss: Die Ausstellung muss die gesamte Zeit über von den Wissenschaftlern selbst betreut werden, damit tatsächlich ein Dialog mit der Öffentlichkeit entsteht.

Ein Problem allerdings tauchte von Anfang an und immer wieder auf: Die Teams betonten, ihre Inhalte nicht zu sehr simplifizieren zu können bzw. zu wollen. Man spürte geradezu die Angst der Wissenschaftler und gerade der jüngeren davor, sich damit auf niederstes Niveau zu begeben. Und dieser Vorwurf kam auch prompt von denen, die nicht mitmachten bzw. mitmachen wollten. „Wissenschaftsjahrmarkt“, nannten einige das Spektakel abfällig. „Als ob die Wissenschaft das nötig hätte!“ Diese Einschätzung ist immer noch ein Defizit, das bei den ganzen Bemühungen um Wissenschaft im Dialog zu kurz kommt: Die Auszeichnung solcher Leistungen und ihre Anerkennung in der Scientific Community sind immer noch sehr gering, wenn überhaupt vorhanden.

Dass man sich auf ein anderes Vermittlungsniveau begeben muss, war für alle Beteiligte tatsächlich ein Lernprozess. Die Hauptaufgabe bestand zunächst darin, die Wissenschaftler zu motivieren, zu ermuntern, gegen den Strom zu schwimmen. Eine wichtige Rolle hat dabei sicherlich gespielt, dass die Veranstalter – Universität Bonn und Deutsches Museum – einen sehr guten Ruf genießen. Man brachte beiden großes Vertrauen entgegen, was die Professionalität in der Organisation, bei Ausstellungen und in der Wissenschaftsvermittlung betrifft. Entscheidend für die Motivation waren aber natürlich auch die prominenten Rahmenbedingungen: Die Ausstellung war eine Initiative von Wissenschaft im Dialog und entstand in ihrem Auftrag. Sie wurde zudem gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung– das erhöhte die Attraktivität und die Bereitschaft zum Mitmachen beträchtlich, zumal jedes Projektteam eine gewisse finanzielle Aufwandsentschädigung bekam.

Trotz der guten Rahmenbedingungen standen noch viele Schwierigkeiten bevor. Eine erste offizielle, ganztägige Projektpräsentation der Wissenschaftler fand Ende Februar 2000 vor einer Abteilung des Lenkungsausschusses von Wissenschaft im Dialog statt. Die Forscher erläuterten nacheinander ihre Pläne für die Präsentation, und die Vertreter von Wissenschaft im Dialog machten Verbesserungsvorschläge. Nicht immer wurden die Empfehlungen freundlich aufgenommen, sondern zum Teil als arrogant, als geradezu banal vereinfachend empfunden. Ein Forscher bzw. eigentlich

eher seine Studenten verließen sogar erbost das Feld und konnten erst nach gutem Zureden und konstruktiven Vorschlägen zum Mitmachen bewegt werden. Dafür gab es zwei Gründe, die sich gegenseitig bedingten: Manche fühlten sich von dem Gremium nicht genügend ernst genommen. Dies lag aber auch daran, dass manche Professoren beim Vortragen ins Dozieren gerieten. Sie stellten ihre Projekte, nicht aber ihre Pläne für die Präsentation vor – die gab es schlichtweg noch nicht. Dies war auch ein Zeitproblem, wie sich im nachhinein herausstellte: So eine Präsentation muss vorbereitet werden, braucht also Zeit, die im Wissenschaftsbetrieb knapp ist. Findet sich kein engagiertes Mitglied aus dem Mittelbau bzw. ein engagierter Student, gibt es niemanden, der die Arbeit macht, folglich auch kein Konzept. Man muss diese Strukturen kennen und helfen, so gut man kann.

Eine Erfahrung haben jedenfalls alle gemacht: So eine Ausstellung ist sehr betreuungsintensiv. Im Mai 2000 fand die Besuchstour bei den Wissenschaftlern ein zweites Mal statt, um erste Ergebnisse zu sichten, konstruktiv zu beraten, Kontakte herzustellen – und um zu verhindern, dass keine textlastigen Poster mit briefmarkengroßen Abbildungen hergestellt oder ähnliche Ausstellungssünden begangen wurden. Langsam zeigte das Museums- bzw. Ausstellungstraining erste Früchte. Es bestand vor allem in der Anregung, stärker visuell zu denken, und zwar weniger in Postern als vielmehr dreidimensional in Exponaten, Dingen zum Anfassen. Das Museumstraining bezog sich ausdrücklich darauf, dass es ein übergreifendes Ausstellungskonzept gab. Das war für die Wissenschaftler, die allenfalls das zusammenhanglose Nebeneinander ihrer Stände bei Messen kannten, neu. Die Schwierigkeit bestand darin, dass das gemeinsame Konzept rückwirkend entwickelt werden musste, denn es gab zuerst nur die Einzelprojekte. Schließlich stellte sich die Frage, wie die Projekte in dem Zelt gruppiert werden sollten. Wir entschlossen uns in Absprache mit den Wissenschaftlern für eine Struktur, die an die menschlichen Sinne bzw. Eigenschaften angelehnt war, und bildeten daraus sechs Gruppen „denken, sprechen, fühlen, sehen, bewegen, spielen“. Diese Ordnung in Themen, nicht in Einzeldisziplinen, hatte den großen Vorteil, dass sich interessante Querbezüge ergaben: im Bereich „sprechen“ kamen beispielsweise Literaturwissenschaftler neben Informatikern zu Wort.

Museumstraining bedeutete auch, dass die Wissenschaftler auf eine einheitliche Gestaltung festgelegt wurden. Sie sahen nach einigem Zögern ein, dass nicht nur die Inhalte, sondern die Gesamtwirkung der Präsentation entscheidend ist. Im Innenausbau dominierte eine offene Gestaltung der „Stände“, die eine isolierte Selbstdarstellung der Teams möglichst vermeiden sollte. Wichtig war, dass das Projekt nicht als erstes unter der Hochschule oder dem Institut firmierte, sondern dass der Ausstellungsbereich und das Projekt im Vordergrund standen.

Museumstraining für Wissenschaftler bedeutete aber auch, museumsgemäße Formen für die Präsentation bzw. Vermittlung zu finden. Folgende Beispiele sollen zeigen, welche Probleme sich im einzelnen stellten und wie man sie gemeinsam löste:

Beispiel 1: Die Universität Bonn war unter anderem mit einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt vertreten, in dem es um den speziellen Aufbau der obersten Hautschicht ging und um die Zellen, die für die Wundschließung verantwortlich sind. Es hieß offiziell „Kreatinozyten-Proliferation und differenzierte Leistung in der Epidermis“ (Professor Dr. Volker Herzog). Wie benennt man das Projekt für die Ausstellung und wie stellt man es aus? In einem gemeinsamen Brainstorming wurden verschiedene Vermittlungsformen besprochen: ein Film mit

Hautzellen, diverse Fotos; ein Mikroskop, unter dem man Hautzellen betrachten konnte. Dann kam einer der Studenten auf die Idee, ein Modell von der obersten Hautschicht bauen zu lassen. Diesen Vorschlag entwickelten wir gemeinsam weiter, bis schließlich ein auseinandernehmbares, interaktives Modell hergestellt werden sollte. Doch wer sollte es bauen? Das Museum stellte den Kontakt zu einer Bühnenbildnerin des WDR her, die das Hautmodell nach Zeichnungen des jungen Wissenschaftlers modellierte. Es zeigt die einzelnen Hautschichten und sonstige an der Wundheilung beteiligte Zellen (Abb. 1). Das Modell war schon allein wegen seiner Größe einer der Blickfänge der gesamten Ausstellung und wird immer noch bei vielen Gelegenheiten begeistert eingesetzt. Trotz der hohen Arbeitsbelastung war das Haut-Team sehr engagiert. Die Wissenschaftler kamen selbst auf den griffigen Titel „Hautnah“, organisierten für die Ausstellung eine Webcam (20.000 Zugriffe pro Tag) und produzierten ein Team-T-Shirt mit dem Aufdruck „Hautnah“. Der junge Student mit dem Modell hat sich übrigens eine Bestätigung vom Museum über seinen Einsatz bei der Wissenschaftsvermittlung geben lassen. Er hofft, dass das Museumstraining für ihn eine Art Zusatzqualifikation bedeutet, die hoffentlich bald honoriert wird.

Beispiel 2: Das Projekt von der Universität zu Köln „Die Geschöpfe des Dr. Frankenstein – Mythos und Wirklichkeit“ (Professor Dr. Rudolf Drux) war zwar spannend und hochaktuell, ging es doch um die Verantwortung des Wissenschaftlers, aber von seiner Präsentation her nicht einfach. Es sollte natürlich Bücher zum Lesen geben und Bilder an den Wänden, ein schon existierendes Filmfeature über Frankenstein und die Geschichte des Künstlichen Menschen. Bei der Vermittlung des Themas hat die Möglichkeit der Inszenierung weiter geholfen. Glücklicherweise war der Innenarchitekt ein begeisterter Theaterfan mit eigenem Fundus. Nur das beschränkte Budget konnte ihn bremsen. Er stellte eine Frankensteinpuppe zur Verfügung, einen alten Bücherschrank, einen passenden Tisch und Stühle für eine Lesecke aus dem 19. Jahrhundert. Spinnweben wurden drapiert – kurzum: Er und die Wissenschaftler taten alles für einen Gruseleffekt, den die Besucher belohnten, indem



sie den Stand neugierig frequentierten (Abb. 2).

*Abb. 1: Das große, auseinander zu nehmende Hautmodell der Universität Bonn zeigte anschaulich, dass die menschliche Haut ein Vielzahl lebenswichtiger Funktionen übernimmt, etwa die Wundheilung. Deutsches Museum Bonn*



*Abb. 2: Dr. Frankensteins Geschöpfe: Werden sie bald Realität? Die Universität zu Köln näherte sich Mythos und Wirklichkeit in einem inszenierten Gruselkabinett. Deutsches Museum Bonn*

Beispiel 3: Ein weiteres sprachwissenschaftliches Projekt „Zug um Zug durchs Internet – Kul-Tour Europa 2000“ vom RheinAhrCampus Remagen (Professor Dr. Elmar Borgmann) zum Thema Internet stellte eine ähnliche Herausforderung dar. Einzige Ausstellungsstücke waren zwei Computer mit zwei Webcams. Da es bei dem Projekt um eine virtuelle Eisenbahnreise ging, regten wir eine dementsprechende Ausstattung an und bekamen sie in Form eines halben Eisenbahnabteils. Auch das belohnten die Besucher mit regem Interesse.

Beispiel 4: Manche Projekte ließen sich schwer bzw. gar nicht ausstellen, wie zum Beispiel diejenigen der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Deren Arbeit vollzieht sich vor allem in interdisziplinären Projektgruppen zu Themenbereichen wie Umwelt, Gesundheit, Energie und Verkehr. Hier waren Diskussionsrunden die Lösung, sogenannte Foren, die inmitten des Zelttes stattfanden. Das erste Forum der Europäischen Akademie beschäftigte sich mit dem Thema „Roboter – Hilfe für den Menschen?“ (Dr. Michael Decker), das zweite mit dem Thema „Genetische Diagnostik und die Medizin der Zukunft“ (Dr. Felix Thiele). Diese Foren wurden jeweils von Ismeni Walter, einer freien Mitarbeiterin des WDR-Fernsehens, moderiert. Nach einem kurzen Statement des Wissenschaftlers ging es direkt in die Diskussion, die vom Publikum sehr gut angenommen wurde. Auch einige der anderen Teilnehmer der Ausstellung stellten ihre Projekte auf solch einem Forum öffentlich zur Diskussion.

Bei der intensiven Vorbereitungszeit von etwa einem halben Jahr stellten sich abschließend folgende drei Fragen:

1.) Wie haben die Wissenschaftler auf das alles reagiert?

Das starke Interesse des Publikums hat sie überrascht und auch wirklich begeistert. Die Stimmung im Zelt wurde mit jedem Tag euphorischer. Um diese Resonanz zu dokumentieren, verschickten wir nach der Ausstellung einen Fragebogen an die Wissenschaftler. Positiv hervorgehoben wurden die zahlreichen Gespräche mit den Besuchern, die häufig sehr intensiv waren. Der Informationsbedarf war in allen Altersgruppen groß – die älteste Interessentin beim Projekt „Zug um Zug durchs Internet“ war 82 Jahre. Sie wollte sich nach dem Gespräch unbedingt um einen Internetanschluss bemühen. Die Wissenschaftler fanden es sehr interessant, die Meinungen und Kommentare der Menschen „von der Straße“ kennen zu lernen. Und sie erfuhren selbst, wie schwierig es ist, sich auf die unterschiedlichen Niveaus der Besucher einzustellen. Dies steigerte die Achtung vor denen, die es können. Betont wurde auch die Tatsache, dass sie als Wissenschaftler ernst genommen wurden. So schrieb einer der Wissenschaftler: „Viele Besucher haben auch positiv erwähnt, dass sie nicht das Gefühl hatten, mit publikumswirksamen ›Spielchen‹ abgespeist zu werden, sondern dass sich die Betreuer an den Ständen wirklich Mühe gegeben haben, die Projekte so verständlich wie möglich zu erläutern.“

2.) Wie haben die Besucher reagiert?

Die hohen Besucherzahlen sprechen natürlich für sich: Viele Besucher kamen mehrmals und brachten Freunde mit. Sie blieben meistens sehr lange und diskutierten intensiv mit den Wissenschaftlern. Es fanden zum Teil regelrechte Beratungen statt, zum Beispiel bei der Frage, wie oft man im Alter Sport treiben sollte. Das persönliche Gespräch wurde als sehr positiv hervorgehoben. Reaktionen wie „Ich konnte Fragen stellen, die ich schon immer stellen wollte.“ oder „Endlich habe ich das auch verstanden und kann jetzt mitreden.“ waren sehr häufig zu hören. Dankbarkeit



herrschte, weil man Informationen aus erster Hand bekam, also nicht über die Medien transportierte. Viele Besucher waren bereits gut informiert – manche Wissenschaftler waren überrascht, wieviel Wissen sie voraussetzen konnten. Von diesen Gruppen kamen aber auch meistens besonders kritische Fragen. So mancher Wissenschaftler kam ins Schwitzen, wenn er erklären musste, wozu das denn gut sei, was er macht.

3.) Welche Rolle können Museen in der Zukunft spielen bei Wissenschaft im Dialog? Museen sind dringend notwendige Kommunikatoren und können aus der Ohnmacht der Sprache bzw. einer Sprache ohne Macht eine Sprache mit Macht machen. Museen übersetzen seit jeher die Sprache der Wissenschaft in die Sprache des Publikums. Sie müssen deshalb in dem momentanen Prozess von Wissenschaft im Dialog ganz weit vorne mitwirken. Und dies nicht zuletzt deswegen, weil bei den vielen Aktivitäten ein regelrechter Markt entstanden ist, auf den inzwischen auch Agenturen drängen, die alles – und dies meistens recht teuer – im Doppelpack anbieten (Konzeption, Organisation, Vermarktung, Presse etc.). Dabei droht jedoch die Gefahr, dass Vermarktung an die Stelle von Vermittlung tritt, was vor allem die Wissenschaftler befürchten. Wäre es dann nicht besser, wenn Museen den Markt stärker für sich beanspruchen, vielleicht sogar ihre Vermittlungskompetenz in Zeiten knapper Kassen als (bezahlbare) Dienstleistung anbieten?

Denn was können Agenturen, was Museen nicht längst schon können? Museen wissen nämlich von Haus aus, dass die Leute nicht nur wegen der Bildung, sondern natürlich auch wegen des Spaßfaktors kommen. Dies brauchen Agenturen also nicht für sich zu beanspruchen. Dabei kann es natürlich nicht darum gehen, Museumsarbeit zu einer Event-Maschinerie werden zu lassen. Doch nach wie vor gilt die Intention unseres Museumsgründers Oskar von Miller, Bildung und Vergnügen zu verbinden. „Delectare et prodesse“: Erfreuen und Belehren, ist schon die Maxime von Horaz gewesen. Wie modern beide doch gewesen sind!

## **Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik**

Die erste bundesweite „Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik“ hatte ihren öffentlichen Abschluss vom 23. bis 26. November 2001 im Deutschen Hygiene-Museum in Dresden. Das Verfahren orientiert sich am Modell der vom dänischen Technologierat durchgeführten Konsensus-Konferenzen. Es dient der Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an der öffentlichen Auseinandersetzung um die Chancen und Risiken moderner Technik. Die Organisation und Durchführung des Modellprojektes wurde vom Forum Wissenschaft im Deutschen Hygiene-Museum übernommen.

Das Deutsche Hygiene-Museum setzt sich in seinen Ausstellungen und Veranstaltungen mit den verschiedensten Fragen auseinander, die das menschliche Selbstverständnis betreffen. Die Gentechnik mit ihren in der Gesellschaft kontrovers diskutierten Folgen sind ein Schwerpunkt der Arbeit des Museums. Einblicke in die Möglichkeiten der modernen Reproduktionsmedizin und die damit verbundenen Hoffnungen und Befürchtungen liefert die aktuelle Sonderausstellung „Sex - Vom Wissen und Wünschen“.

Für die Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte in der Öffentlichkeit ist es sinnvoll, neben den Ausstellungen weitere Formen der Kommunikation für das Museum zu nutzen. Mit der Organisation einer Bürgerkonferenz geht das Deutsche Hygiene-Museum diesen Weg und greift die aktuelle Forderung nach einem intensiveren öffentlichen Diskurs zur Gentechnik auf: Das Projekt „Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik“ bietet Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich mit dem Thema Gendiagnostik intensiv auseinander zu setzen.

Kernstück des Projekts ist der Dialog zwischen Laien und Wissenschaftlern und der Meinungsbildungsprozess innerhalb einer Gruppe von informierten Bürgern. Politiker und Medien sind wichtige Adressaten, um sowohl die Methode als auch das abschließende Votum der Bürgerkonferenz zu vermitteln.

Mit dem Projekt verfolgt das Deutsche Hygiene-Museum die Ziele:

- Neue Wege der Wissensvermittlung und Kommunikation über die kontrovers diskutierte Gendiagnostik zu erproben,
- Vermittlung inhaltlicher Aspekte zur Gendiagnostik ,
- Ergänzung des Expertendiskurses durch die Alltagsperspektive informierter Bürger,
- Diskussion der Bürger-Stellungnahme bei Entscheidungsträgern,
- Erprobung eines neuen Instruments der Politikberatung,
- Vermittlung und Diskussion der Methode ‚Bürgerkonferenz‘.

Zur wissenschaftlichen Beratung des Projektteams ist ein unabhängiger Beirat für die Laufzeit des Projekts berufen worden:

- Dr. M. Düwell Ethik (Interfakultäres Zentrum für Ethik in den Wissenschaften Tübingen)
- Prof. Dr. J.T. Epplen (Molekulare Humangenetik, Ruhr-Universität Bochum)
- Dr. L. Hennen (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag Berlin)
- Dr. S. Joss (Center für the study of democracy, University of Wetsminster, London)
- Prof. Prof. Dr. D. Mieth (Katholische Fakultät, Universität Tübingen)

Die Schirmherrschaft liegt bei der Bundesministerin Edelgard Bulmahn, gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

### **Organisation und Durchführung**

Für die Bürgerkonferenz schrieb das Deutsches Hygiene-Museum im Frühjahr 2001 10.000 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Adressen aus dem gesamten Bundesgebiet an und bat die Adressaten, sich um die Teilnahme zu bewerben. Aus den 255 Rückmeldungen wurden 19 Männer und Frauen zwischen 17 und 75 Jahren nach zuvor festgelegten soziodemographischen Kriterien wiederum per Zufallsverfahren ausgewählt. Ein berufliches Eigeninteresse am Thema galt als einziges Ausschlusskriterium.

Die Bewerber gaben unter anderem als Motivation für ihre Teilnahme an:

- Übernahme von Verantwortung,
- Vererbung eines Gendefekts innerhalb der Familie,
- Meinungsbildung,
- subjektives Gefühl der Bedrohung durch die Möglichkeiten der Gendiagnostik ,
- nicht nur die Gefahren, sondern die Chancen der Gendiagnostik in den Blick zu nehmen,
- Interesse an einer basisdemokratischen Beteiligungsform.

An zwei internen Vorbereitungswochenenden im September und Oktober 2001 arbeitete sich die Bürgergruppe in die biomedizinischen, sozialen, rechtlichen, ökonomischen und ethischen Aspekte der Gendiagnostik ein. Intensiv setzte sich die Gruppe mit den Folgen des breiten Einsatzes gendiagnostischer Verfahren für unser Menschenbild auseinander und fragte nach der möglichen Ausgrenzung kranker und behinderter Menschen. Die Gruppe einigte sich auf drei Schwerpunkte, zu denen sie sich äußern wird: Gentests für Gesundheitsvorsorge, Präimplantationsdiagnostik und Pränataldiagnostik.

Die Bürgergruppe bestimmte zuvor, aus welchen Disziplinen sie verschiedene Sachverständigen hören will, und wählte dann von ca. 40 Sachverständigen 17 Personen aus. Diese wurden im öffentlichen Teil der Bürgerkonferenz zu den festgelegten Schwerpunkten durch die Bürgergruppe befragt.

Nach der zweitägigen Anhörung formulierte die Bürgergruppe ihr Votum, das sie am 26. November 2001 der Öffentlichkeit vorstellte und Vertretern aus Politik und Wissenschaft (Staatssekretär Wolf Michael Catenhusen, Bundesministerium für Bildung und Forschung und Dr. Ekkehard Winter, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft) übergab.

### **Das Votum**

Das Votum (siehe auch <http://www.buergerkonferenz.de>) enthält sowohl in der Gruppe konsensfähige Ansichten, als auch divergierende Positionen. Für genetische Vorsorgeuntersuchungen fordern die Bürger eine ausführliche Beratung und bessere Aufklärung über die Grenzen und Möglichkeiten von Gentests. Die Qualitätssicherung der Testverfahren sei durch eine übergeordnete Instanz sicher zu stellen. Informiertheit und Freiwilligkeit müssten in jedem Fall gewährleistet sein. Ohne die ausdrückliche

Einwilligung des Betroffenen dürften genetische Daten nicht für Dritte zugänglich sein.

Zur Präimplantationsdiagnostik (PID) gibt die Bürgergruppe ein geteiltes Votum ab: Alle Frauen und ein Mann der Gruppe stimmten gegen die Zulassung der PID, weil eine strikte Begrenzung ihrer Anwendung auf einige wenige Indikationen nicht möglich sei. Die Befürworter der PID argumentieren dagegen mit dem Recht von Eltern mit einem hohen genetischen Risiko auf ein nichtbehindertes Kind. Aufgrund dieser kontroversen Einschätzungen fordert die Bürgergruppe eine breite öffentliche Diskussion, bevor eine politische Entscheidung zur PID getroffen wird.

Im Hinblick auf genetische Pränataldiagnostik (PND) zeigt sich die Bürgergruppe besorgt über die zunehmend und unbedachte Anwendung dieser Verfahren. Auch bei der PND müssten Beratungsdefizite behoben werden. Der verbreiteten Angst vor einem behinderten Kind könne nicht mit einem Gentest begegnet werden, vielmehr sollte die Integration und Förderung von behinderten Menschen gefördert werden.

Das Vorhaben „Bürgerkonferenz“ wird in einer umfassenden Begleitforschung vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung Karlsruhe evaluiert. Die Ergebnisse ermöglichen es, diese Methode des öffentlichen Meinungsbildungsprozesses weiterzuentwickeln. Ein Bericht zu Verlauf und Ergebnissen der Bürgerkonferenz und eine Dokumentation der Konferenzmaterialien liegt vor.

([www.buergerkonferenz.de](http://www.buergerkonferenz.de)).

**Martin Mehrrens, Universum Science Center Bremen**

## **Universum Science Center Bremen – PUSH, und das mit allen Sinnen**

**Hingehen, Staunen, Entdecken - Die aufregendste Sache der Welt ist die Welt selbst.**

Das Universum Science Center ist ein praktischer Ansatz zur Belebung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Bevölkerung im Sinne des „Public Understanding of Science and Humanities“. Gefordert wird er schon lange, der Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Aber wie können komplexe Themen so aufbereitet werden, dass daraus verständliche Informationen entstehen? Wie kann bei einer breiten Öffentlichkeit das Interesse für wissenschaftliche Theorien geweckt werden? Science Centers sind eine faszinierende Tür zur Wissenschaft. Eine breite Öffentlichkeit kann spannende Expeditionen in die Welt der Forschung unternehmen. Zum Beispiel vom Mittelpunkt der Erde in die Atmosphäre, von der Geburt bis zum Denken über die Welt. Die Besucher bekommen ein authentisches Erlebnis vermittelt; sie erleben moderne Wissenschaft. Inszenierte Objekte, akustische und visuelle Effekte, Großinstallationen, Projektionen und interaktive Experimente machen auch komplexe wissenschaftliche und gesellschaftliche Themen anschaulich und verständlich. Ein Science Center macht neugierig auf Forschung, beschreibt Visionen von der Zukunft und schafft eine völlig neue Perspektiven des Erlebens.

Die Verknüpfung von Unterhaltung, Information und Erlebnis ist im Universum Bremen hervorragend gelungen. Aus einer zündenden Idee ist ein sichtbarer Erfolg geworden. Die große Anzahl der Besucher, die begeisterten Reaktionen und die positive Resonanz in den Medien zeigen uns, dass das inhaltliche Konzept für das Universum Science Center Bremen auf große Resonanz trifft. Mit spannenden Themen und innovativen Darstellungsformen hat sich das Universum Bremen zu einem lebendigen Forum für die Begegnung von Wissenschaft und Öffentlichkeit entwickelt. Es ist eine lebendige Tür zur Universität, wie das Universum Schullabor nachhaltig bestätigt.

Der im PUSH-Programm (Public Understanding of Science and Humanities) geforderte allgemeinverständliche Zugang zur Wissenschaft war Grundlage für das Konzept, ebenso wie die in traditionellen Science Centers übliche Ausstattung mit interaktiven Exponaten. Der Besuch im Universum Bremen bietet den Besuchern zusätzlich eine emotionale Qualität, die durch Inszenierungen aus Kulissen, Tönen, Licht und Farben entstanden ist. In diesen wissenschaftlichen Erlebniswelten werden alle Sinne angesprochen, und das scheint eine Faszination zu erzeugen, die einer breiten Öffentlichkeit die Angst vor wissenschaftlichen Themen nimmt und zum Dialog ermutigt. Diese Wirkung wird in den regelmäßig von einem externen Forschungsinstitut durchgeführten Besucherbefragungen nachhaltig bestätigt.

### **Zitate aus dem Gästebuch**

Auszüge aus dem Gästebuch des Universum Science Center bestätigen die Attraktivität.

„Das Universum war sehr schön und interessant, aber lange.“

„Alles ist super – besondere Freude hatte ich, als ich meine Fibel (1942) gesehen habe.“

„Wahnsinn! Alle Sinne und Wahrnehmungen werden hier angesprochen und angeregt. Nach 5 Stunden Aufenthalt bin ich sicher, dass ich noch ein 2. Mal herkommen werde.“

„War echt gut! Viele Grüße Kai & Lia! Endlich hat Bremen auch was cooles!“

„Es war sehr gut, sogar noch besser als das vergleichbare IMAGINEUM in Amerika (Florida/Fort Myers).“

„Endlich mal ein Museum für die ganze Familie und das in Bremen ...!“

„Wir haben in Boston das Children Museum gesehen und bedauert, dass es etwas Ähnliches hier nicht gibt. Das Experimentarium in Göteborg hat uns auch so gut gefallen. Dieses Museum ist einfach spitze“!

„Ich habe alle Angebote genutzt (was auf der EXPO nicht an einem Tag zu schaffen war) und bin schlicht weg begeistert. Die Investition hat sich gelohnt. Dank auch an die immer freundlichen Mitarbeiter. Bis bald.“

„Hier wird man wieder Kind.“

„Das erste Mal, dass meine Kinder nicht aus dem Museum heraus wollten.“

„Es gibt soviel zu sehen und zu fühlen, zu riechen ... Leider hatte ich nicht genug Zeit. Ich komme wieder.“

„Geplättet von diesen gewaltigen Eindrücken gehen wir nach Hause mit dem Gefühl, etwas gelernt und diesmal auch verstanden zu haben!“

„Das größte und interessanteste Spiel, das ich je spielen durfte.“

„Das erste Museum, in dem die Lehrer nicht so lange bleiben wie die Schüler!“

Das Universum Science Center Bremen ist in der Region zu einem beliebten außerschulischen Lernort geworden. Die bei der Eröffnung erhoffte Verbindung zwischen Wissenschaft und Bildung hat sich durch die verschiedenen bildungsorientierten Programme im Science Center, wie z.B. die monatliche „Science Time“ mit Wissenschaftlern der Universität zu aktuellen wissenschaftlichen Themen und durch Aktivitäten der Universität Bremen im Universum Schullabor, zu einem regen und stabilen Austausch entwickelt.

Mit „Universum Science Time“ haben wir eine gut besuchte Veranstaltungsreihe initiiert, in der Wissenschaftler Alltagserfahrungen des Publikums zum Ausgangspunkt für die Darstellung der damit verbundenen wissenschaftlichen Theorien und Forschungsergebnisse nehmen. Experimente mit dem Publikum, Diskussion und multimediale Begleitung greifen die Philosophie von erlebbarer Wissenschaft auf und machen aus den Vorträgen Inszenierungen.

Die Impulse aus der Universität Bremen sichern die wissenschaftliche Qualität und das inhaltliche Profil. Mit dem Universum Bremen existiert ein innovatives Forum zur Außendarstellung und Kommunikation wissenschaftlicher Kompetenz und Leistungsfähigkeit der Bremer Universität. Mit vielen regionalen Aktionen ist das Universum Bremen zum Publikumsmagneten gemacht worden.

Die inhaltliche Weiterentwicklung gestaltet sich in Absprache zwischen Universität, Universum Management GmbH (Betreiber) und Stiftung Universum GmbH (Träger). Das Ausbalancieren der unterschiedlichen Herangehensweisen und Interessen ist hierbei ein spannender Prozess, der dafür sorgt, dass wir den Anforderungen von modernem und originellem Edutainment gerecht werden.

Die unerwartet vielen Besucher, allein im ersten Betriebsjahr mehr als 500.000 Besucher, bestärken uns, dass wir den richtigen Weg eingeschlagen haben. Die große

Nachfrage bei Schulklassen zeigt die Notwendigkeit von erlebnisorientiertem Lernen, wobei mit unterrichtsbegleitenden Angeboten gleichzeitig auch neue Berufsfelder in den Blick junger Menschen kommen.

Mit dem Universum Science Center ist ein innovatives Forum zur Außendarstellung und Kommunikation wissenschaftlicher Kompetenz und Leistungsfähigkeit in interessanter und spannender Form geschaffen worden. Bremen hat sich mit dem Science Center ein Symbol für den Wissenschaftsstandort geschaffen, das die Attraktivität von Hochschulen als Zentrum der Innovation, als Impulsgeber für Wirtschaft, Bildung, Ausbildung, Politik und Kultur deutlich herausstellt.

Mit dem Universum Science Center wird eine neue Plattform der Kommunikation und Öffentlichkeit für Hochschulen geschaffen. Wissenschaftler lernen ihre Arbeit für ein Science Center und damit für ein breites Publikum allgemeinverständlich umzusetzen. Die für die Entwicklung unserer Gesellschaft wichtigen Aufgaben wie Wissensvermittlung und die Werbung um Nachwuchs für akademische Berufe werden durch die Existenz von Science Centers unterstützt und nachhaltig in der öffentlichen Diskussion und Wahrnehmung verankert.

Das Universum ist eine moderne Tür zur Wissenschaft. Es präsentiert Forschungsleistungen und technologische Innovationen in anschaulicher und leicht verständlicher, zum Teil auch spielerischer Form. Die Themen universitärer Fakultäten und Forschungsbereiche liefern eine Vielzahl von Umsetzungsmöglichkeiten zu universellen Zentralthemen der Gestaltung, wie zum Beispiel „Mensch, Lebensgrundlagen und Technologien“.

Authentizität ist grundlegend für die Positionierung und Profilierung als Science Center. Der Standort auf dem Universitäts-Campus unterstreicht den unmittelbaren Bezug zur Forschung und Technologieentwicklung und ist ein Beleg für die Authentizität der Einrichtung und der Inhalte. Gerade dieser Aspekt verleiht dem Universum Science Center, das aus der Universität Bremen heraus entwickelt wurde, ein herausragendes Maß an Glaubwürdigkeit und sichert auch für die Zukunft die Umsetzung aktueller wissenschaftlicher Themen.

Die Aufgabe, komplexes Wissen möglichst plastisch, spielerisch und einfach zu vermitteln, stellt hohe Anforderungen an die Wissensaufbereitung und -inszenierung. Die Besucher sollen einen authentischen Einblick in wissenschaftliche Phänomene und Fragestellungen erhalten und sich diese interaktiv erschließen können. Für Schulen ist das Universum ein moderner und interaktiver außerschulischer Lernort. Die Nachfrage der Schulen bestätigen deutlich diesen Anspruch. Seit der Eröffnung ist das Universum Science Center für Schulklassen dauerhaft ausgebucht.

### **Die Welt mit anderen Augen sehen - Science Centers als Foren für einen aktiven Dialog**

Die Besucher wollen anfassen, mitmachen, sich bilden und dabei Spaß haben. Hier eröffnet sich eine Riesenchance für die Wissenschaft, einen neuen, erlebnisorientierten Dialog mit der (nichtakademischen) Öffentlichkeit zu begründen.

#### **Bewertung des Universum Science Center**

Das Universum Science Center etabliert sich als außerschulisches Erfahrungsfeld für erlebnisorientiertes Lernen in den Bereichen Wissenschaft und Technik, das als unterrichtsbegleitendes Angebot wie auch als kulturelle Freizeiteinrichtung zunehmend unverzichtbar sein dürfte.

## Ziele des Universum Science Center

Initiierung neuer, bislang nicht bestehender Formen des Wissenstransfers – Wissen wird haptisch, multimedial und audiovisuell inszeniert.

Vermittlung komplexen Wissens aus Forschung und technologischer Innovation mit neuen Formen und Instrumenten der Kommunikation und Interaktion.

Neugier wecken, motivieren, emotionale Betroffenheit erzeugen und informieren.

Die Inszenierung eines kommunikativen Erlebnisses, bei dem der Besucher im Mittelpunkt steht, selbst zum Forscher wird, direkten Kontakt mit Exponaten hat, schafft die Faszination, aus der der Wunsch entstehen kann, etwas wissen zu wollen. Im Universum Science Center werden viele Wissenschaftsgebiete, zu denen in der Universität geforscht wird, inszeniert. Die Inszenierungen sind eine Mischung aus didaktischen und ästhetischen Überlegungen, Komplexität wird vereinfacht, ohne die wissenschaftliche Aussagekraft zu verwässern. Es werden grundlegende Phänomene rund um Leitthemen wie auch Highlights und Detailfragen aktueller Forschung thematisiert und zwar so, dass deren Faszination für Laien und Fachleute jeden Alters erfahrbar wird und die verschiedenen Dimensionen spielerisch nachvollzogen werden können.

Im Universum Science Center Bremen findet der Besucher zu den Leitthemen Erde-Mensch-Kosmos zum Beispiel nicht nur eine Ansammlung von Exponaten, die ihm wissenschaftliche Phänomene vermitteln, sondern er betritt inszenierte Räume – wissenschaftliche Erlebniswelten. Die gesamte Inszenierung soll auf Forschung neugierig machen und faszinieren, Visionen der Zukunft eröffnen und damit neue Perspektiven des Erlebens schaffen.



Abb. 1: Das Universum Science Center – visionäre Architektur für eine wissenschaftliche Erlebniswelt.

Bilder: Universum, Bremen



Abb 2: Angst erfahren unter einem 2 Tonnen schweren Stein.

Der Besuch des Science Centers soll vor allem Spaß bereiten und Besuchern aller Altersgruppen ein Erleben, Erlernen und Erforschen ermöglichen. Die Bereiche und Themen sind leicht verständlich inszeniert und aufbereitet. Eine Mischung aus Experimenten, Modellen, Großinstallationen, Bildprojektionen, bis hin zur Visualisierung von komplexen Wahrnehmungsprozessen, macht die Auseinandersetzung mit den Fragestellungen und Exponaten der einzelnen Themenkomplexe für junge und alte Besucher gleichermaßen interessant – unabhängig



von Bildung und Interesse. Exponate mit hohem Interaktionsgrad und einem hohen Grad an Attraktion und Faszination werden emotionale Betroffenheit erzeugen, kommunikative Bedürfnisse befriedigen und Berührungängste mit wissenschaftlichen Themen abbauen.

Hands-on-Exponate, die zur Kommunikation und Interaktion anregen und das forschende und fragende Verhalten erhöhen, eine multimediale Darstellung und Erschließung von Wissen über moderne Projektionstechnik, Sensorik und lernfähige Systeme ermöglichen eine besucherzentrierte individuelle und spannende Erschließung der Themen und Fragen der Wissenschaften.

Eine abwechslungsreiche und in Teilen auch geheimnisvolle Raumgestaltung beinhaltet u.a. Exponate, die zu direkter aktiver körperlicher Betätigung aufrufen und solche, die eher zu einem inneren Dialog auffordern und Stimmungen und Gefühle ansprechen. Diese Wissensvermittlung, die das Ausleben von körperlichem Bewegungsdrang wie auch kreative Aktions- und Rezeptionsweisen gleichermaßen ansprechen soll, ermöglicht ganz individuelle Formen der Rezeption von Wissen.

Über eine vernetzte Infrastruktur und Nutzung von WWW-Screens können die Grenzen des Science Centers nachhaltig über Zeit- und Raumstrukturen hinaus erweitert und für Besucher eine Vor- und insbesondere Nachnutzung eröffnet werden. Wer lernen möchte oder sich über den aktuellen und neuesten Stand der Forschung informieren will, wird dazu sowohl über direkte Besuche wie auch über eine virtuelle Begehung des Science Centers im Cyberspace Gelegenheit haben.

Gerhard Kilger, Deutsche Arbeitsschutzausstellung, Dortmund

## **Szenographie im Technikmuseum**

Im Museen findet der Akt der Vermittlung – beabsichtigt oder unbeabsichtigt – durch eine ganzheitliche Erfahrung in Innenräumen statt. Ausstellungsräume können nicht allein als notwendige Hülle oder Kulisse begriffen werden, in denen der mehr oder weniger didaktische Parcours an ausgewählten Exponaten und Texten stattfindet. Gerade im Technikmuseum ist die Erwartungshaltung der Besucher auf eine haptisch-sinnliche Begegnung mit Originalem, mit begreifbarer Gegenständlichkeit geeicht, so dass die Wahrnehmungen – ganz im Gegensatz zu denen beim Fernsehen oder Bücherlesen – auf die Vielzahl der direkten Umgebungseindrücke ausgerichtet sind.

Dies also gilt es deutlich zu betonen: Vermittlung findet nicht allein auf dem eindimensionalen Kanal zwischen Objekt und betrachtendem Subjekt statt, sondern vielschichtig zwischen einem vielseitig mit allen Sinnen wahrnehmenden Menschen und der Gesamtheit einer zufällig oder bewusst angeordneten Umgebung. Selbst technische oder wissenschaftliche Geräte, deren Bedeutung durch eindeutig objektivierbarem Gebrauch gekennzeichnet ist, werden nicht nur in unterschiedlichem Kontext, sondern vor allem in unterschiedlichen Räumen ganz verschieden wahrgenommen. Dies ist möglicherweise auch der Grund, warum das Publikum in Science-Centers häufig in einer Flut von beliebigen Effekten an kunterbunten „Hands-On“-Möblierungen untergeht.

Nicht nur die Didaktik, sondern eine konzeptionell gute Gestaltung repräsentiert den Akt der Vermittlung, insofern kommt der szenographischen Methode eine hohe Bedeutung zu. Hierbei haben sich Innenraumgestaltung und Ausstellungsdesign in den letzten zwei Jahrzehnten stark verändert. Dies hängt u.a. mit der in den Kunstwissenschaften stattgefundenen Umpolung von der Produzentenästhetik auf die Rezipienten-Analyse zusammen. Nicht die Organisation und Funktionalität von visuellen Reizen, sondern die Frage, welche Auffassung und Eindrücke beim Publikum als „Gegenleistung“ entstehen, bestimmt die Gestaltung. Nicht Raumwirkungen mit entsprechender „Reiztopographie“ zu Zwecken der Konditionierung, sondern szenographische Entwürfe, die sich aus dem Gebrauch, aus der Bedeutung, aus dem Verhalten oder dem Erleben in öffentlich zugänglichen Ausstellungsräumen herleiten, kommen zum Einsatz.

Die Bedeutung von ästhetischer Raumwirkung schließt allerdings eine erlebnishaft oder sogar unterhaltsame Gestaltung nicht aus. Es ist sogar sehr wichtig, die Nachfrage unserer Erlebnisgesellschaft und damit das Feld des Edutainments und Infotainments nicht den Experten der Unterhaltungsindustrie zu überlassen. Ein Vergleich der historischen Entwicklung von Foto und Film von den Jahrmärkten zu neuen Form der Kunst weist auf die zukünftigen Möglichkeiten der gegenwärtigen Unterhaltungsmedien.

Die „Deutsche Arbeitsschutzausstellung“, die DASA in Dortmund, gehört zu den Beispielen von Neugründungen von Technikmuseen in den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts, die die Methoden der szenographischen Entwürfe für die Vermittlung nutzen. Auf 13.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche informiert sie über die Arbeitswelt und ihren Stellenwert in der Gesellschaft. Ihr methodisches Konzept geht so weit, dass nicht nur künstlerische Entwürfe aus möglichst allen Disziplinen die Gestaltungsansätze bestimmen, sondern dass darüber hinaus Kunstwerke in der

Ausstellung mit den Objekten der Arbeitswelt in Dialog gesetzt werden. Besondere Bedeutung wird der erlebnisorientierten Erschließung über die Aktivierung möglichst aller Sinne und Erfahrungsmöglichkeiten beigemessen. Anhand einiger Beispiele soll dieses Konzept erläutert werden:

Im Mittelpunkt der Ausstellung steht der Mensch mit seinen Belangen und Bedürfnissen, mit seinen Eigenschaften und Fähigkeiten. Diesen gilt es neu kennen zu lernen, wenn es um die technische und organisatorische Gestaltung der Arbeitswelt geht. In einer „Spiegelgalerie“ werden Besucher und Besucherinnen mit ihrem „Selbst“ und mit 17 anthropologischen Themen bekannt gemacht. 17 ausgesuchte Schlüsselexponate, inszenierte Großfotos mit computergeneriertem Hintergrund und ein akustischer Führungstext mit komponierter Musik vermitteln im Durchschreiten die ganzheitliche Vielfalt des Menschen (Abb. 1).

Neben einer solchen thematisch einführenden Vermittlung gibt es darüber hinaus Vertiefungsbereiche, in denen beispielsweise ein Arbeitsschutzschwerpunkt räumlich erlebbar wird: In der „Zwangshaltung“ kann jeder Platz nehmen, das sinnliche und kognitive Erleben vermittelt einen nachhaltigen Eindruck von der ungesunden Bewegungslosigkeit vor dem Bildschirm (Abb. 2).



Abb. 1: Gang durch die Spiegelgalerie. Uwe Völkner DASA

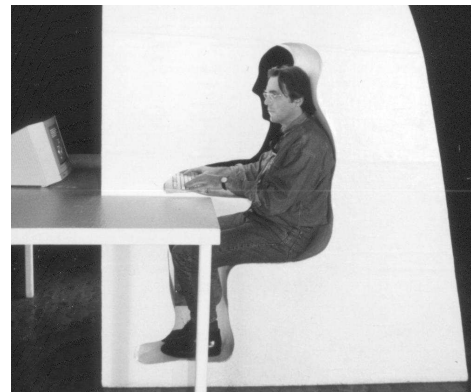


Abb. 2: Die Zwangshaltung. Uwe Völkner DASA

Die Fähigkeiten und Belange des Menschen können beispielhaft an 25 neu geschaffenen „Hands-Ons“ erfahren werden. Hier werden die für ein Science-Center charakteristischen Objekte in einer großen begehbaren Hand inmitten einer Pflanzenwelt visualisiert. So thematisieren sie gleichzeitig das evolutionsbedingte „Gewordensein“ sowie die Vielfalt der sinnlichen Fähigkeiten des Menschen. Der künstlerische Umgang mit Pflanzen im Museum schafft hier eine besonders inhaltsbezogene Raumästhetik (Abb. 3).

An einigen Orten wurde die Begehrbarkeit von Raumfolgen zu einer vollkommen neuen Vermittlungsmethode, dem begehbaren Hör-Seh-Spiel, entwickelt. Der Schriftsteller Hermann Kinder hat für die DASA ein Hörspiel geschrieben, das durch sieben begehbare Bühnenbilder des Bühnenbildners Haitger Böken erlebbar ist. Eine aufwendige Medien- und Lichttechnik führt Gruppen von ca. 10 Personen in ca. 15 Minuten durch die Geschichte der Altenpflege.

In den neuen Ausstellungseinheiten der DASA, die als weltweites Projekt der EXPO 2000 eröffnet wurden, werden die Arbeitswelten nicht nur objektiv, sondern in Ich-erzählerischer Form vor allem textlich als Welten handelnder Menschen leitbildhaft dargestellt. Dem Publikum treten Menschen aus unserer nahen Zukunft entgegen, die mit einer menschengerechten Technik arbeiten. Die von Helga Reuter geschaffenen

Textebenen machen über ein akustisches Infrarot-System und selbstleuchtende Beschriftungen die Dunkelräume erlebbar.



Abb. 3: Im Glashaus mit „Hands-Ons“. Uwe Völkner, DASA



Abb. 4: Vor der Foto-Rundwand. Uwe Völkner, DASA

Diese leitbildhafte Darstellung ist durch den Fotokünstler Harald Fuchs in der Metapher „Leben und Fühlen beim Musizieren“ künstlerisch umgesetzt: Zwei ca. 25 Meter breite Fotomontagen bestimmen im Durchlicht den Raumcharakter der Ausstellungsbereiche (Abb. 4).

An vier Seiten eines durch eine Glaspypyramide abgedeckten „Kernraums“ sind auf vier Schiebetüren große Portraits des Künstlers Hermann Stamm von arbeitenden Menschen der „High-Tech“-Welt angebracht. Hinter ihnen öffnen sich museal gestaltete Arbeitsplätze in komplementärem Gegensatz der Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen: Auch virtuelle Arbeitswelten werden die Notwendigkeit des haptischen Begreifens von Mensch und Technik nicht verdrängen (Abb. 5).



Abb. 5: Im Kernraum. Uwe Völkner, DASA



Abb. 6: Die Geisterbahn Uwe Völkner, DASA

Eine große Herausforderung bestand in der Kultivierung des Jahrmarktmediums Geisterbahn, um inhaltliche Themen didaktisch zu transportieren: Fehler aus falscher Lagerhaltung und Transport werden dem Publikum auf „erschreckende“ Weise nahegebracht. Hier war das gute Zusammenwirken von Sammlung, Bühnenbild, Klangkunst, Führungstext und Technik im hohen Maß gefordert (Abb. 6).

Videokunst bietet gemeinsam mit Rauminstallationen besonders differenzierte Möglichkeiten der Vermittlung. Die Zugänge der neuen Ausstellungsbereiche sind als Portale ausgebildet, in die das Publikum zwischen Videoprojektion eintritt. Ann Lislegaard hat auf zwei gegenüberliegenden Seiten lebensgroß das Thema

Mensch im Raum („Nothing but Space“) realisiert. An einem anderen Ort steht man im pulsierenden Herzen des Videokünstlers Alex Dos. Ebenfalls von Alex Dos sind Augen geschaffen: „Mind Naked“.

Die genannten Beispiele erschöpfen nicht die eingesetzten Mittel einer vielseitigen szenographischen Raumbildung. Ihr meist innovativer Charakter wird ergänzt durch konventionelle Methoden der Ausstellungsarchitektur, des Bühnenbilds, der Malerei und der Bildhauerei. Die Elemente des Theaters erfahren ihre Fortsetzung auch in wiederkehrenden Aufführungen von Theaterstücken.

Es ist naheliegend, dass sich die konventionelle Museumspädagogik auch mit anderen Zielsetzungen zu befassen hat: Nicht die objektbezogene Erschließung von Vermittlungszielen oder Nachbereitung ungenügender Darstellung mittels der üblichen Instrumente, sondern die Erfahrung und das bedeutungsbezogene Verhalten in gestalteten Räumen ist hier ihre Aufgabe. Die Vermittlungsziele sind - beispielsweise von der Betroffenheit im klassischen Fabrikssystem bis hin zur Erfahrung von menschlicher Kompetenz in Elementarräumen - raum- und themenbezogen zu erreichen. Dies kann z.B. durch Mitmachaktionen, Rollenspiel, Ausstellungsrallyes u.ä. erfolgen.

Auch wenn Planung, Gestaltung, Betrieb und Museumspädagogik in Museen Elemente vom Theater übernommen haben, so ist dennoch die Szenographie im Technikmuseum davon stark abzugrenzen. Große Bühnenbildner wie Wilfried Minks, Erich Wonder, Robert Wilson, um nur einige herausragende zu nennen, haben in den vergangenen 30 Jahren Einfluss auf die Museumsinszenierung genommen. Sie waren es, die den Theaterraum nicht als Kulisse betrachteten, sondern zu Erlebnisräumen machten. Die Anwendung auf Ausstellungsräume lag nahe. Auch die Gestaltung der DASA ist ganz wesentlich von den Bühnenbildnern Haitger Böken und Johannes Jörg geprägt, vor allem Oberflächen, Licht, Raumbildung und szenische Bilder gehören zu den Schwerpunkten Bühnenbildnerischer Arbeit.

Doch die Szenographie von Ausstellungen ist nicht so eng mit dem Bühnenbild verwandt, wie es vordergründig den Anschein hat: Inszenierungen leben vom Schauspiel. Da sich das Publikum jedoch frei bewegen kann, sind Ausstellungen keine Inszenierungen. Welche Methode die Szenographie in Ausstellungen zu entwickeln hat, wird die Zukunft erst zeigen. Zumindest scheint klar zu sein, dass Bühnenbildner, Ausstellungsdesigner, freie Künstler aber auch Kuratoren allein und autonom szenographische Konzepte nicht zu befriedigenden Ausstellungen führen können. Vernetzte Strukturen, wie sie etwa bei dem Zusammenwirken von Autor, Regie, Kameramann, Bühnenbildner usw. bei der Herstellung eines Films längst typisch sind, fehlen im Ausstellungswesen fast völlig. Museen müssen zukünftig noch lernen, Ausstellungen nicht einem Ausstellungsmacher zu übergeben, wie sie dies z. B. für die Herstellung eines Katalogs an einen Graphiker gewohnt sind. Die Zusammenstellung von Ausstellungsteams sowie Vorgaben zur Projektierung von Ausstellungen müssen weitgehend erst noch erlernt werden. Wichtig ist diese Tatsache vor allem für die Lehrinhalte bei der Ausbildung an Hochschulen mit ihren unterschiedlichen Ausrichtungen bei den neuen Berufsbildern der Szenographie.

Ansätze zu solchen Vernetzungen wurden bei der Planung und Realisierung der DASA vorgenommen. Alle Planungsschritte der neun Leistungsphasen wurden in enger Vernetzung von Autoren, Ausstellungsregie, Innenarchitektur, Bühnenbild, Textsystemen, AV-Medien, Lichtführung und Technik ausgeführt. Gleichzeitig wurden neben den üblichen Projektierungs- und Zeitgerüstplänen Grob-Drehbücher als fachliche Synopse erstellt und fortgeschrieben.



Abb. 7: Im Elementarraum „geistige Kompetenz“.  
Foto: Uwe Völkner, DASA

Gute szenographische Konzepte leiten sich nicht aus dem Ausstellungsdesign ab. Nicht neue Seh-Gewohnheiten, neue Formgebungen oder formale Strukturen bieten ausreichende Möglichkeiten für Methoden der Vermittlung, sondern Raumbildungen für ihre „Benutzung“ durch Publikumsverkehr. Noch einmal: Nicht Raumwirkungen mit entsprechender „Reiztopographie“ zu Zwecken der Konditionierung, sondern szenographische Entwürfe, die sich aus der Bedeutung und aus dem Verhalten in öffentlich zugänglichen Ausstellungsräumen herleiten, müssen zum Einsatz kommen. Wie jedoch sind Bedeutung und Verhalten in solchen Räumen einzuschätzen? Dazu folgender theoretischer Exkurs:

In der Szenographie leiten sich *Raubegriff* und *Raumerfassung* entsprechend der Betrachtung von Skulpturen im reellen Raum bei den Kunst- und Architekturwissenschaften ab. Gerade für Industrie- und Technikmuseen ist nicht selbstverständlich, dass sich der Raum mit der Struktur der Ausstellungsstücke innig verbindet und dass ein multidimensionaler „reeller“ Raum entsteht, in dem sich der Betrachter oder die Betrachterin bewegt. Die raumverdrängende Objektwelt wird bei aller Figürlichkeit zu einem in ihren Umraum eingebetteten Szenario. Dies gilt im übrigen leider auch für räumliche Zufälligkeiten, z.B. die eines ordnungsgemäß angebrachten Feuerlöschers!

Weiterhin ist für die szenographische Methode die *Raumdarstellung* in der Planungsphase von grundlegender Bedeutung. Neben den klassischen und modernen Möglichkeiten (z.B. Abwicklungen, Isometrie, Projektionen, CAD und Simulation), hat sich vor allem der Modellbau (Maßstab 1:20) in Verbindung mit der Phantom-Fotografie bewährt.

Auch Konzepte der *Raumfolgen* (z.B. Einstimmungs-, Vertiefungs-, Studien-, Verweilzonen), sowie Raum- und Lichtwechsel innerhalb der mehrdimensionalen Wegführungen müssen vertiefend bearbeitet werden.

*Raumcharaktere* – um ein weiteres Kriterium zu streifen - unterscheiden sich in ihrem

Sozialbezug (Verhaltensraum), in ihrem Psychologiebezug (Erlebnisraum), aber auch in ihrem Bedeutungsproblem. Menschlicher Lebensraum ist der erlebte Raum. So haben Räume, die beispielsweise durch Tanz, rituelle Handlungen, gemeinsames Essen, Musizieren o.ä. genutzt werden, schon immer entsprechende Raumcharaktere. Innenraumgestaltungen von Ausstellungen sehen sich in dieser Tradition. Insofern leiten sie sich nur wenig von die Studiensammlungen fürstlicher Raritäten-Kabinette ab. Die Theorie von Raumcharakteren in Ausstellungen gilt es noch zu entwickeln. Muster von räumlicher Gliederung, Verteilung, von Arten der Kommunikationsdistanz - in unterschiedlichen Kulturen gelten verschiedene Abstände -, Nachbarschaftsverhalten usw. gilt es in die Szenographie ebenso einzubringen wie Ästhetik und Materialkunde. Dadurch nämlich findet Wirkung auf Verhalten und Erleben in Räumen statt, wie sie durch kognitive Erfahrung nicht erfolgt.

Die Psychologie kann eine Vielzahl von Experimenten aufweisen, die das Verhalten in Beziehung zu einzelnen, den Raum bestimmenden Faktoren beobachtet. Selbst die Variation von Wandabständen, von Form und Farben ändern den Ausdruckswert bei Versuchspersonen.

Eine jedoch bloß aus Reizelementen zusammengestellte Effektarchitektur bewirkt ein Ergebnis der verlorenen Räumlichkeit, der verlorenen Bedeutung und des verlorenen Lebensbezugs. Wo man nur Reize durch Szenographie häuft, zeigt man, dass man für Zustände nicht fähig oder empfänglich ist. Dies gilt auch für die Fähigkeit zur Orientierung. Diese wird geleistet in einem Zusammenwirken von signifikanten Übergängen und Spannungen. Für Erlebnisräume gelten psychologische Modelle, wie etwa solche der Sympathie, der Empathie oder der Identität. Die tiefenpsychologischen räumlichen Grundmuster nennen beispielsweise Höhe, Übergang, Schacht oder Labyrinth. Darüber hinaus gibt es psychische Reaktionsmuster wie Klaustrophobie, Agoraphobie oder Höhenangst, aber auch neue Raumerfahrungen wie Raumdehnungen durch Schnelllebigkeit unserer Zeit oder Horizontkrümmungen angesichts eines durch Mobilität und Flexibilität geprägten Telesinns.

Natürlich gilt bei diesen Betrachtungen: Ob über Raum als Gegebenheit, als Darstellungsmittel oder als dargestellten Bedeutungsinhalt gesprochen wird ist allerdings ein großer Unterschied. Künstlerische Visualisierungen verstehen sich gerade als Transformation zwischen diesen Dimensionen, ihr Einsatz als Szenographie liegt nahe.

Allerdings: Technikmuseen mit attraktiven Sammlungen benötigen keine Szenographie. Sofern ihre Didaktik darüber hinaus objektbezogen ist, ist diese sogar eher kontraproduktiv. Jedoch sollten auch diejenigen, die technische Objekte in Ausstellungsräumen „ohne Szenographie“ auf- und ausstellen, szenographische Kenntnisse besitzen, um unbeabsichtigte räumliche Zufälligkeiten auszuschließen. Denn ebenso wie unter Menschen keine Nicht-Kommunikation möglich ist, gibt es in Ausstellungsräumen keine Nicht-Raumbildung!

Dort aber, wo es um die Verdeutlichung von abstrakten Themen geht oder um die Beschreibung des Menschen selbst, bietet die szenographische Gestaltung große Möglichkeiten.

So tut eine Darstellung des Menschenbilds im Lebensraum Arbeitswelt gut daran, die Ganzheitlichkeit von Sinnen und Fähigkeiten, sowie die Kompetenz in geistiger, psychischer, physischer und sozialer Hinsicht zu betonen. Dabei sind Bezüge auszuwählen, die zu seinen Tätigkeiten in modernen Arbeitswelten sinnfällig werden. Diese Bezüge bestehen in den genannten Leitbildern, wie z.B. Virtualität, Flexibilität,

Mobilität usw. Sie können mit elementaren „Phänomenen“ kontrastiert werden, wie sie in „Berührung“, „Dinglichkeit/Materialität“, „Machbarkeit“ und „Gefühl“ evident sind.

Beispielhaft für eine solche szenographische Umsetzung sind in der DASA die vier „Elementarräume“. Gegenüber von Environments sind hinter der Foto-Rundwand kubische Räume ausgebildet, die ein meditatives Erfahren einer jeweiligen Kompetenz ermöglichen. Jeder Raum ist monomateriell (geistig: Kalk, physisch: Holz, psychisch: Lehm, sozial: Filz) im exakten Kubus ausgebildet, je eine Wand ist durch Licht als Quadrat ausgebildet. 4-Kanal-Klänge, künstlerische Chiffren und der Geruch des Materials vermitteln ein sinnliches Erlebnis. In der jeweiligen Mitte befindet sich ein zentrales Objekt, das interaktiv die elementare Kompetenz spürbar macht. Alle vier Materialien gehören seit Bestehen menschlicher Kultur zum „Lebensraum Arbeit“. Deren „Dinglichkeit“ wird in den Elementarräumen durch die Gestaltung der Wände und des Materials, mit dem man umgeht, aufgegriffen. Nicht der Produktcharakter wird ausgewiesen, der sinnlich-sinnhafte Bezug zur Materialität menschlicher Tätigkeitsbereiche jedoch wird deutlich (Abb. 7).

Dass szenographische Visualisierungen der gezeigten Art ihren Beitrag zur Vermittlung leisten können, verweist nicht nur darauf, dass der bewusst gestalteten Wirklichkeit eine virtuelle Kraft innewohnt, sondern auch darauf, dass Arbeitswelten gemäß den natürlichen Bedürfnissen der Menschen zu gestalten sind.



Ulrich Wengenroth, TU München und MZWTG

## **Dialog vs. Akzeptanzbeschaffung**

### **Funktionale Differenzierung und Fortschrittslosigkeit des Fortschritts**

Viele Probleme im heutigen Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft gehen auf das zurück, was in der Moderne „funktionale Differenzierung“ heißt und in verwandter Form bereits im 19. Jahrhundert als „Arbeitsteilung“ bekannt war: Unsere Gesellschaft ist insbesondere in den beiden zurückliegenden Jahrhunderten in so vielen Bereichen leistungsfähiger geworden, weil sie dieses Mittel gefunden hat, um die Leistungsfähigkeit einzelner Gruppen zu erhöhen. Denken Sie an Disziplinen wie das Rechtssystem, das Wirtschaftssystem oder eben die Wissenschaft, mit denen die Welt in ihrer Komplexität reduziert werden kann. Diese Methode der funktionalen Differenzierung war in den Subsystemen enorm erfolgreich. Sie führte zu einer Vermehrung der Wissensbestände wie auch des materiellen Reichtums.

Es ist jedoch unklar, wie die Bilanz des Gesamtsystems aussieht: Wenn man Komplexität reduziert, um in den Subsystemen schneller voran zu kommen, gibt es kein Meta-System mehr. Wir Historiker nennen das „Die Fortschrittslosigkeit des Fortschritts“. Unabhängig von den Erfolgen in den Subsystemen ist nämlich die Frage, ob wir als Menschen insgesamt glücklicher sind. Es lässt sich sozialempirisch leicht nachvollziehen, dass die Zufriedenheit der Menschen in keinem direkten Zusammenhang mit dem erreichten Niveau des materiellen Wohlstands steht. Dies lehrt uns Allensbach seit Bestehen der Bundesrepublik genauso wie die Arbeiten von Amyrta Sen und Partha Dasgupta über die größere Lebenszufriedenheit ärmerer Menschen.

### **Wissenschaft vs. Technik**

Betrachten wir zunächst das Subsystem Wissenschaft. Dieses Subsystem handelt – ganz grob - vor allem mit der Unterscheidung „wahr“ oder „unwahr“. In den Laboratorien hat man gute Kriterien für diese Unterscheidung, auf die man sich geeinigt hat. Allerdings arbeitet die Wissenschaft ohne einen *absoluten* Wahrheitsbegriff, der durch die Wissenschaftsphilosophie ja längst als obsolet erkannt ist.

Auf andere Unterscheidungen, etwa „gerecht“ oder „ungerecht“, „angenehm“ oder „unangenehm“, kann die Wissenschaft keine Antworten geben. Das ist aber auch nicht ihre Aufgabe. Hier ist sie bewusst blind. Sie gibt keine Antworten auf alle denkbaren Fragen (und ist deswegen auch nicht privilegiert gegenüber anderen Subsystemen).

Die Technik ist der Wissenschaft eng benachbart, aber keineswegs mit ihr identisch. Dieses Subsystem arbeitet mit der Unterscheidung „funktioniert“ oder „funktioniert nicht“. Technik fragt also nicht nach Wahrheit. Hier dominieren andere Wissensformen als in der Wissenschaft: Es wird einerseits Komplexität durch Algorithmieren reduziert, andererseits aber auch ein großer Teil intuitiv gemacht, durch unbewusstes Denken, weil man mit Algorithmieren schon rein zeitlich zu keinem Ergebnis käme. Dieses „Denken aus dem Bauch heraus“ kennen Sie alle aus dem Alltag, beispielsweise beim Autofahren: Wenn Sie beim Überholen die Geschwindigkeiten der anderen Fahrzeuge abschätzen und entscheiden, ob Sie

überholen können, sind Sie intuitiv viel schneller – und dennoch hinreichend präzise – als der Rechner mit seinen exakten Messungen und Berechnungen des Problems. So funktioniert Technik also ganz anders als Wissenschaft. Dies ist sehr wichtig für die Diskussion um Technikakzeptanz. Oft geht man nämlich fälschlicherweise davon aus, dass Technik vollständig wissenschaftlich begründet ist. Jedenfalls stellt sie sich in der öffentlichen Diskussion oft so dar.

### Wissenschaft, Technik und andere Bereiche der Lebenswelt

Im Allgemeinen gehen wir davon aus, dass um 1800 herum nur ein sehr kleiner Teil der gesamten Lebenswelt wissenschaftlich geklärt war. Ein größerer Teil wurde von Technik, also eher „aus dem Bauch heraus“, beherrscht. Nun haben wir in den letzten 200 Jahren enorme wissenschaftliche Fortschritte gemacht, und die Teilmenge unserer Lebenswelt, die jetzt von der Wissenschaft verstanden wird, ist – so die allgemeine Vorstellung - sehr viel größer geworden. Insbesondere sind viele Bereiche der Technik verwissenschaftlicht worden (Abb.1).

Diese Vorstellung hält einer wissenschaftshistorischen Analyse jedoch nicht stand. Die Sache verhält sich vielmehr so (Abb. 2): Unsere Lebenswelt ist in den letzten 200 Jahren nicht statisch geblieben, sondern hat sich verändert. Wir kennen sehr viele Probleme, die es um 1800 noch gar nicht gab. In den Werkstätten der Ingenieure werden heute Probleme gelöst, die vor zehn Jahren noch völlig unbekannt waren. Ohne Handy kein Elektrosmog, ohne Kernreaktoren keine Probleme mit nuklearen Abfällen, ohne Autos keine Autounfälle und so weiter. Es geht also weniger um die Beherrschung von Naturgewalten oder ähnliche Probleme, sondern vorwiegend um von uns selbst erzeugte Probleme.

Zurück zur Fortschrittslosigkeit des Fortschritts: Wer sagt uns, dass der Anteil unserer Lebenswelt, die von der Wissenschaft verstanden wird, ständig wächst? Es könnte durchaus sein, dass trotz wissenschaftlichen und technischen Fortschritts dieser Anteil nicht wächst, weil die Lebenswelt nicht konstant ist. Wir haben allerdings keine Messgrößen, mit denen sich diese quantifizieren ließe. Ein großer Teil unserer Lebenswelt bleibt ungeklärt durch Wissenschaft und Technik.

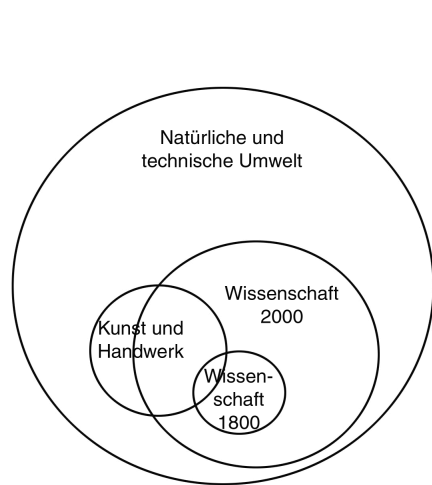


Abbildung 1: Wissenschaft in einer statischen Welt (1800-2000).

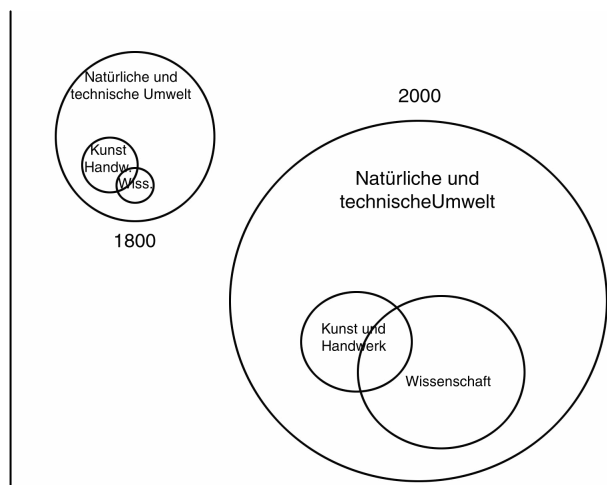


Abbildung 2: Wissenschaft in einer dynamischen Welt (1800-2000).

Zu diesem „ungeklärten“ Teil gehören so wichtige Dinge wie „life, liberty and the pursuit of happiness“, also die elementaren Rechte, die in der ersten demokratischen Verfassung beschrieben worden sind. So ist die Frage danach, wo Leben anfängt und wo es aufhört, sehr aktuell, und die Wissenschaft gibt uns keine erschöpfende Antwort darauf. Zu Freiheit kann sie so gut wie nichts sagen, noch weniger zum Glücklichsein. Aber das ist ja auch nicht die Aufgabe der Wissenschaft.

### **Wie Technikakzeptanz zum Dauerthema wurde**

Die Klagen um Technikakzeptanz als Dauerthema gibt es seit rund 25 Jahren. Das hängt stark damit zusammen, dass Erwerbsarbeit sehr prägend auf Werthaltungen und Grundannahmen wirkt und sich die Erwerbsstruktur der Gesellschaft verändert hat. Bis in die 1960er und 1970er Jahre hinein gab es mehr Grundsympathien zur Technik und Naturwissenschaft, weil ein größerer Anteil der Bevölkerung noch im industriellen Bereich tätig war. Seit den 1970er Jahren überwiegt der Dienstleistungssektor. In anderen westeuropäischen Industrieländern gibt es noch weniger soziale Träger der Industrie-Wertewelten. So verlieren die Subsysteme Wissenschaft und Technik ihre Fürsprecher in der Gesellschaft. Wissenschaft und Technik haben in den vergangenen 25 Jahren eine Art Umweltproblem bekommen, indem sie außerhalb ihres eigenen Subsystems negative Effekte erzeugten. Dieses Problem entstand u.a. durch eine sich zur Dienstleistungsgesellschaft gewandelte Umwelt. Diese neue Umwelt glaubt der Wissenschaft und Technik nicht mehr blind.

### **Von PUS nach SIS und hoffentlich weiter...**

„Public Understanding of Science“ wurde 1985 von der Royal Society erfunden, wurde mit einem Lehrstuhl ausgestattet, und im Jahr 2000 von der Royal Society als defektes Modell wieder zurückgerufen. Ersetzt wurde „PUS“ durch „SIS“ – Science in Society. Die Vorstellung, man müsse den Leuten nur die Naturwissenschaft erklären, damit sie diese mögen, hat nicht funktioniert. Nun befasst man sich – in einem immerhin metaphorischen Fortschritt – mit Wissenschaft *in* der Gesellschaft. Ein Kommunikationsproblem ist entdeckt worden. Nun wäre es ein nächster Schritt, dass Wissenschaftler lernen, was in der Gesellschaft vorgeht. So könnte ein Dialog entstehen, der tatsächlich in beide Richtungen zielt. Die Wissenschaft ist schließlich dafür da, um einer Gesellschaft beim Erreichen ihrer Ziele zu helfen (nicht umgekehrt), und diese Lebensziele werden in einer Sprache formuliert, die jenseits des Subsystems Wissenschaft bzw. Technik liegt. Es sollte nun verstärkt darum gehen, dass Wissenschaft in die Gesellschaft geht – nicht nur selber redet, sondern auch zuhört.

Silke Vorst, Museumspädagogischer Dienst Berlin

## **Vermittlungsmethoden und Kommunikationsformen: Offener Dialog versus Akzeptanzbeschaffung**

Mit seinem Beitrag „Dialog versus Akzeptanzbeschaffung“ hatte Prof. Dr. Ulrich Wengenroth die Vorbereitung für die nachmittäglichen Workshops des zweiten Tages geliefert. In den Workshops wurde der Frage nachgegangen, welche Objekte und Inszenierungen in den Ausstellungen des Deutschen Museums den offenen Dialog bzw. die Akzeptanzbeschaffung fördern oder verhindern. Zu Beginn wurden die beiden Begriffe innerhalb der Gruppen definiert.

Der offene Dialog in einem Museum ist durch diskursive Elemente und Möglichkeiten zur Selbsterfahrung gekennzeichnet, die Objekte sind weder euphemistisch noch intentional. Durch Authentizität und Kontextualisierung evozieren sie jedoch Fragestellungen, die der Besucher individuell nutzt und beantwortet. Der Anreiz zur Auseinandersetzung sowohl mit dem Objekt als auch mit den Meinungen anderer Besucher, begünstigt einen Erkenntnisgewinn und kann zu einer erhöhten Urteilsfähigkeit beim Besucher führen. Aus der Diskussion um die Dialogfähigkeit eines Museums erwachsen Fragen nach dem Wert einer solchen Einrichtung und welche Aufgaben ihr innerhalb der Gesellschaft zukommen.

Bei Ausstellungen, die die Akzeptanz fördern, werden Informationen und Objekte richtungsweisend dargestellt, indem sie auf diese bestimmte Richtung reduziert werden. Die Eindimensionalität soll Überzeugungsarbeit für ein Produkt oder eine Einrichtung leisten, die letztlich eine Haltungsänderung des Besuchers nach sich zieht. Elemente werden nicht multiperspektivisch gezeigt, eine Diskussion wird verhindert; der Besucher erfährt eine Bewusstseinsänderung anstatt einer Bewusstseinsbildung. Durch die Auswahl der Objekte und der Form ihrer Darstellung wird Einfluss auf seine Wahrnehmung ausgeübt. Oft ist dies nicht die Intention der Ausstellungsmacher, sondern geschieht unbewusst und wird erst nach Besucher-Umfragen bemerkt. Kann ein Museum überhaupt ein neutraler Ort sein? Sind nicht gerade Museen in ihrer Zusammensetzung von Original-Objekten, Räumlichkeiten und ihrer Ansiedlung an bestimmte Orte aufgefordert, ihre „Standpunkte“ zu vertreten? Akzeptanzbeschaffung kann auch positiv eingesetzt werden, z.B. bei der Aufklärung über gesellschaftliche Probleme wie Fremdenfeindlichkeit oder Gesundheitsvorsorge.

In Gruppen besuchten die Tagungsteilnehmer anschließend die ausgewählten Ausstellungen Energietechnik, Pharmazie, Papier, Kraftmaschinen und Bergbau. Die Ergebnisse wurden im Plenum vorgestellt und diskutiert.

Sowohl in der Abteilung Energietechnik als auch in der Abteilung Pharmazie wurden die langen Listen von Sponsoren als ein Indiz für die Akzeptanzbeschaffung empfunden. Es fiel schwer, dieses Vorurteil zu überwinden, trotzdem wurden bei beiden Ausstellungen außer Merkmalen für die Akzeptanzbeschaffung auch solche für den offenen Dialog gefunden. Da die Dialogfähigkeit einer Ausstellung abhängig ist von der Vollständigkeit der gegebenen Informationen, müssen sowohl die Vorteile der Technik wie ihre Nachteile aufgezeigt werden. In der Abteilung Energietechnik wäre eine Voraussetzung, dass alle möglichen Energienutzungsformen dargestellt werden. Durch die Auswahl der Objekte und die Art ihrer Darstellung (Beispiel: Schnitt durch einen Atomreaktor) wird dem Besucher ein Bild von Komplexität und Sicherheit der

Technik suggeriert, Risiken und alternative Energietechniken dagegen vernachlässigt. Die Art und Weise der Darstellung bzw. Inszenierung trägt zu einer bestimmten, wenn auch oft unbeabsichtigten Haltung der Besucher gegenüber den Objekten und der dazugehörigen Technik und Forschung bei. Ästhetik kann dabei sowohl als Mittel zum Staunen als auch zur Information eingesetzt werden. Die mystifizierende Darstellung überwiegt gegenüber dem informativen Inhalt. Die Ausstellung beinhaltet laut Arbeitsgruppe sehr viele „neutrale“ Informationen, kaum Kritikpunkte und bietet dem Besucher wenig Möglichkeiten zur Reflexion. Elemente der Verfremdung, die den Besucher zum Nachdenken anregen könnten, fehlen. Gerade beim Thema Energienutzung änderten sich in den letzten Jahrzehnten wiederholt die Forschungsschwerpunkte, auch die politische und gesellschaftliche Meinung. Das sollte sich in einer Ausstellung widerspiegeln. Eine ständige Aktualisierung wäre die Bedingung dafür. Wie schwer es ist, die finanziellen Mittel wie auch die personellen Kräfte für eine dauerhafte Betreuung, über die Ausstellungseröffnung hinaus, bereit zu stellen, bemängeln auch die Mitarbeiter des Deutschen Museums. Laut Kuratoren liegt die Intention dieser Ausstellung in der Aufklärung über Energieverbrauch und Energiesparen. Der Mensch als Ursache, weil Nutzer der Energietechniken, steht im Mittelpunkt. Somit besitzt die Ausstellung einen konkreten Alltagsbezug mit der Aufforderung zum verantwortlichen Umgang mit Energie. Dieser zum Nachdenken anregende Bereich erschien den Tagungsteilnehmern allerdings zu wenig verbunden mit den nachfolgenden Darstellungen technischer Details. Kritische Themenbearbeitung mit alltäglichem Bezug treten in diesem, sich ausschließlich der Technik widmenden Bereich zurück. Es werde, so ein Teilnehmer, eine „Zwangsläufigkeit zwischen den gesellschaftlichen Bedürfnissen und den dargestellten Energieerzeugungsmethoden suggeriert, die keinen Anlass zur Diskussion bietet“.

Der Abteilung Pharmazie des Deutschen Museums wurde ein hohes Maß an Informationen akkreditiert, allerdings sei der Wunsch erkennbar, eine Bewusstseinsänderung beim Besucher hervorzurufen: eine positive Haltung gegenüber der Pharmaindustrie, deren Forschung und Produkte. Der Besucher betritt die Ausstellung mit dem Satz „Alles Leben ist Chemie“. Für die Gruppe war dieses Motto eine der Komplexität des Lebens nicht entsprechende Verallgemeinerung. Solche Aussagen und Teile des Aufbaus (z.B. eine begehbare Zelle) zielten darauf ab, deutlich werden zu lassen, dass „das Leben aus einer Zelle“ besteht. In die Funktionen dieser Zelle könnten pharmazeutische Produkte positiv eingreifen und bei Erkrankungen manipulieren und regulieren. Der Ausstellung fehlt die Darstellung der Risikoabschätzung. Damit ist sie wenig geeignet, eine gesteigerte Urteilsfähigkeit der Besucher zu fördern. Eine Risikobewertung sollte aber auch im Sinne und von Interesse der Pharmakahersteller sein. Der informative Anteil und die interaktiven Bereiche der Ausstellung schafften bei den Besuchern Neugier und Interesse, ob es dadurch allerdings auch gelingt, zum Nachdenken, zur Reflexion und zur Diskussion anzuregen, hielten die Gruppenmitglieder für fraglich. Ein Tagungsteilnehmer bedauerte, dass die Ausstellung leider nicht über „die Funktion eines *Appetizer*“ hinausgehe.

Auch die Ausstellung Papier wies in den Augen der Workshop-TeilnehmerInnen verschiedene Mängel in der Dialogförderung auf. So fehlten kritische Gesichtspunkte, die dem Besucher ermöglichten, sich mit dem Thema Papier und dem Umgang mit Holz als einem überaus kostbaren, aber endlichen Rohstoff auseinander zu setzen. Es kamen allerdings auch Meinungen auf, bei denen gerade der Mangel an Informationen

zu einem Diskurs führte. Für sehr dialogfördernd wurde die Selbsterfahrung des Papierschöpfens erachtet. Auch die personelle Vermittlung in Form eines Vorführers trug, laut Teilnehmer, zu einer erhöhten Gesprächsbereitschaft bei. Die Gruppe hielt sich lange mit der Diskussion über Mängel an der Exponatauswahl und den Inhalten auf, vernachlässigte dabei aber leider die eigentliche Fragestellung nach dialogbegünstigenden Momenten bzw. akzeptanzbeschaffenden Maßnahmen innerhalb der Ausstellung.

Für die Teilnehmer, die die Abteilung Kraftmaschinen des Deutschen Museums, besuchten, stellte sich nicht die Frage, ob man nach dem Besuch einer Ausstellung dialogfähiger ist, sondern sie suchten nach Kriterien, die für einen Dialog als verbale Auseinandersetzung während eines Besuches sprechen. Die Ausstellung warf, ihrer Meinung nach, mehr Fragen auf als beantwortet wurden. Diesen Mangel an Informationen empfanden sie aber als Anreiz, um miteinander ins Gespräch zu kommen. Doch seien leider die Lernziele nicht klar erkennbar. Einzelnen Objekten konnte keine Funktion und somit Sinnhaftigkeit zugeordnet werden. Die Arbeitsgruppe empfand den Vorführer als bereichernd für einen Dialog, doch stellten sich die Teilnehmer als sehr kritisch heraus: "War das überhaupt ein echter Dialog?" Das Gespräch war weder spontan, noch intuitiv, sondern initiiert. Ein Vorführer ist auf Fragen der Besucher vorbereitet und erzählt nicht von sich aus. Somit könnte man seine Vorführung als "einseitigen Dialog" bezeichnen. Die Ausstellung Kraftmaschinen gehört zu den ältesten Abteilungen des Deutschen Museums und ist seit ihrer Eröffnung nicht wesentlich verändert worden. Nicht nur die einzelnen Objekte, die ohne Frage eine gewisse Aura ausstrahlen, sondern auch die Inszenierung selber und die Ausstellung als Gesamtes kann als Relikt vergangener Zeiten gesehen werden. Der historische Aspekt dieser Inszenierung, die den gesellschaftlichen Umgang mit Technik und deren Positionierung zur Zeit der Entstehung darstellt, ist nicht zu vernachlässigen. Die bewusste Rauminnszenierung, die beinahe sakralen Charakter besitzt, ist ein Dokument, wie Technik in den 1920er Jahren inszeniert und begriffen wurde. Die Ausstellung selbst ist ein ästhetisches Museumsobjekt und als solches ein "Museum im Museum". Jeder Besucher geht entsprechend seines individuellen Vorwissens mit so einer Großinszenierung um. Inwieweit aber behindern mythologisierte Objekte und Ästhetik den Dialog?

Die 1925 entstandene Abteilung Bergbau gehört ebenfalls zu den ersten Ausstellungen des Hauses und zeigt noch heute den Salz- und Kohlebergbau in Deutschland im ursprünglichen Zustand. 1970 wurde mit der Erweiterung der Darstellung des jüngeren Bergbaus eine Gesamtlänge von 750 Metern erreicht. Durch nachgestellte, modellhafte Arbeitssituationen, dunkle und enge Gänge wird eine bestimmte Atmosphäre erzeugt, die ein hohes Potential an Selbsterfahrung bietet. Inwieweit sich der Besucher während seines Rundgangs mit dem harten Leben eines Bergarbeiters identifizieren kann, bleibt fraglich, schließlich fehlt, trotz Annäherung, die Authentizität. In Anbetracht der Hitze, des Schmutzes und der oft mangelnden Sauerstoffzufuhr der damaligen Arbeitsplätze, ist diese nur schwerlich zu erreichen. Zur intensiven Beschäftigung mit den einzelnen Objekten kommt es aufgrund hoher Besucherzahlen häufig nicht. Eine Betextung kann aus Gründen der geringen Lichteinstrahlung nur knapp ausfallen. Auch fehlte den Teilnehmern Möglichkeiten zur Interaktion, und die technischen Details und Funktionen der Maschinen sind ohne eine Demonstration für den Laien nur schwer nachvollziehbar. Somit wurde auch hier die personelle Vermittlung als im höchsten Maße dialogbegünstigend bezeichnet. Es wurde sogar bezweifelt, ob ohne

den Vorführer und seine Vorstellung der Maschinen, überhaupt ein Gedankenaustausch zustande gekommen wäre. Ihm kommt hierbei die Aufgabe zuteil, Fragen aufzuwerfen und dem Besucher die Annäherung an und die Auseinandersetzung mit dem Objekt zu ermöglichen. Die Ausstellung - bedenkt man ihr Entstehungsalter, ist dies nicht sehr verwunderlich - lässt viele nennenswerten Faktoren, z. B. die ökologische Komponente, außer Acht. Auch die fehlende sozialpolitische Betrachtung wurde diskutiert. Aber, wie schon bemerkt, kann solch ein Mangel auch der Anlass für Gespräche sein.

Die Vorstellung der Ergebnisse der Gruppenarbeiten und deren Diskussion ergaben wesentliche Merkmale der Dialogfähigkeit oder auch ihrer Verhinderung im Museum. Dabei wurde festgestellt, dass man im Technikmuseum mit den Objekten anders in einen Dialog tritt als in vielen anderen Museen: Die technischen Objekte strahlen eine Faszination aus, derer man sich oft nicht entziehen kann. Man entwickelt Fragen an ein Exponat und versucht diese mithilfe einer Betextung zu lösen. Für einen Tagungsteilnehmer vollzieht es sich beispielsweise in Kunstmuseen genau anders herum. Erst wenn der Text mit dem Namen des Malers und der Titelangabe ihn neugierig gemacht habe, würde er sich das Bild genauer anschauen.

Als dialogfördernde Methode in einem Technikmuseum wurde die personelle Vermittlung besonders positiv hervorgehoben. Der Besucher, persönlich angesprochen, ist in die Kommunikation eingebunden, fühlt sich ernst genommen und wird zur Auseinandersetzung motiviert. Unter Berücksichtigung individueller Lernprozesse wird der Erkenntnisgewinn gesteigert. Aufgrund solcher Erfahrungen ist der vermehrte Einsatz von Audioguides, Videovorführungen und Computersimulationen nur bedingt verständlich. Diese Vermittlungsmethoden können, wenn überhaupt, nur bereichernd wirken, die personellen Einsätze und Demonstrationen aber keineswegs ersetzen. Auch die Ästhetik einer Ausstellung wurde sowohl als dialogfördernd wie dialoghindernd empfunden. Wo Objekte mit einem Mythos umgeben wurden und heimliche Zeichen die Ausstellung bereicherten, wurden diese als Merkmale zur Akzeptanzbeschaffung gewertet: Der Besucher soll in kritikloses Staunen verfallen und beeindruckt werden von dem ästhetischen Aufbau. Ein verantwortungsbewusster Umgang der Kuratoren, die um diese Wirkung von Objekten und Inszenierungen wissen, ist wünschenswert.

Zu den Methoden, die einen Anreiz zum Dialog oder Diskurs begünstigen, gehören neben Multiperspektivität auch Verfremdung und Reduktion. Das Fehlen von Inhalten oder die Reduktion auf Themen wirft Fragen auf und löst Diskussionen aus, bei denen die Erfahrungen und Meinungen aller Beteiligten ausgetauscht werden; Erkenntnisgewinn mit Bewusstseinsweiterung wurden begünstigt. Der Besucher sollte nicht das Wissen anderer übernehmen, sondern mittels Selbsterfahrung und innerhalb eines offenen Dialogs eigene Standpunkte entwickeln.

Den Tagungsteilnehmern wurde der Blick geschärft für die Merkmale dialogbegünstigender sowie akzeptanzschaffender Darstellungen und den verantwortlichen Umgang mit Themen und Objekten. Inwieweit sich ihre Wahrnehmungen allerdings von denen „normaler“ Museumsbesucher unterschieden, blieb ungeklärt.

Die Bedeutung von Kommunikation wurde nicht nur aufgrund der Themen des Symposions deutlich. Wie wenige Menschen, Institutionen, Regierungen und Gesellschaften dialogfähig sind, wurde an den Geschehnissen rund um die Tagung schlaglichtartig deutlich. Der 11. September war für alle ein einschneidendes Erlebnis und zeigte drastisch die Defizite von Verstehen und Verständigung. Kommunikation

selbst kann als Informationsquelle genutzt werden und Verstehensdefizite kompensieren. Der offene Dialog bietet die Möglichkeit zur Annäherung, zum Austausch und zur Vergewisserung. Dadurch können Standpunkte in Frage gestellt, verändert oder stabilisiert werden. Bedingung hierfür ist allein das vorbehaltlose Interesse.



## Anhang

### Programm der Tagung

#### Sonntag, 9. September 2001

Entgegennahme der Tagungsunterlagen an der Hauptpforte des Deutschen Museums  
 Möglichkeit zu eigenen Studien in den Ausstellungen des Deutschen Museums  
 Gemeinsames Abendessen im Hofbräukeller, Innere Wiener Straße 19  
 (Treffpunkt: 18.30 Uhr im Innenhof des Deutschen Museum)

#### Montag, 10. September 2001

08.45-09.00 Entgegennahme der Tagungsunterlagen (Filmsaal, Bibliotheksgebäude)  
 vormittags (Moderation: Marc-Denis Weitze)

09.00-09.45 Begrüßung (Helmuth Trischler, Deutsches Museum) und  
 Einführung (Michael Matthes, Marc-Denis Weitze)

Begriffliche Abgrenzung

09.45-10.30 Michael Kiupel, Phänomenta, Flensburg:  
 »Science Center«: Vom Staunen zum Denken

10.30-11.00 Pause

11.00-11.45 Hartmut Petzold, Deutsches Museum:  
 »Technikmuseum«: Begegnungen mit historisch-technischen Objekten im Deutschen  
 Museum

11.45-12.45 Diskussion

nachmittags (Moderation: Michael Matthes)

14.00-16.30 Arbeitsgruppen zur Entwicklung von Kriterien für »Technikmuseum«  
 und »Science Center« (in den Abteilungen Zeitmessung, Astronomie, Mathematisches  
 Kabinett, Brücken- und Wasserbau, Starkstromtechnik)

16.30-17.00 Pause

17.00-18.00 Diskussion (Plenum)

abends

19.30-21.00 Andere Formen von PUS: Wissenschaftsjournalismus  
 Wolfgang Goede, »P.M.«

**Dienstag, 11. September 2001**

vormittags (Moderation: Annette Noschka-Roos)

Vermittlungsmethoden und Kommunikationsformen

09.00-09.15 Einführung (Annette Noschka-Roos)

09.15-09.45 Doris Lewalter, Universität der Bundeswehr München:  
Wer profitiert von Illustrationen? Untersuchungsbefunde zur Medienwirkung

09.45-10.15 Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn:  
Die Ohnmacht der Sprache – Museumstraining für Wissenschaftler

10.15-10.45 Diskussion

10.45-11.15 Pause

11.15-11.45 Jörg Naumann, Deutsches Hygienemuseum Dresden:  
Bürgerkonferenz: Streitfall Gendiagnostik

11.45-12.15 Martin Mehrrens, Universum Science Center Bremen:  
PUSH – und das mit allen Sinnen. Entdeckungsreisen in wissenschaftliche  
Erlebniswelten als neuer Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit

12.15-12.45 Diskussion

nachmittags (Moderation: Horst Steffens)

14.00-15.00 Ulrich Wengenroth, TU München und MZWTG:  
Dialog vs. Akzeptanzbeschaffung

15.00-17.00 Arbeitsgruppen zur Bestimmung von Indizien für offenen Dialog vs.  
Akzeptanzbeschaffung (in den Abteilungen Bergbau, Kraftmaschinen, Energietechnik,  
Pharmazie, Papier)

**Mittwoch, 12. September 2001**

vormittags (Moderation: Michael Matthes, Marc-Denis Weitze)

Objekte und Mythos

09.30-10.00 Jürgen Teichmann, Deutsches Museum:  
Ratio vs. Magie in Science Center und Wissenschafts- und Technikmuseum

10.00-10.30 Gerhard Kilger, Deutsche Arbeitsschutzausstellung, Dortmund:  
Szenographie im Technikmuseum

10.30-11.00 Pause

11.00-12.00 Diskussion vom Vortag (Plenum)

12.00-12.30 Abschlussdiskussion

## TeilnehmerInnen

Frau Winnie Abraham  
Stiftung Universum GmbH,  
Bremer Forum  
Wilhelm-Herbst-Strasse 12  
28359 Bremen  
Tel.: 0421/218 9592  
[wabraham@uni-bremen.de](mailto:wabraham@uni-bremen.de)

Frau Ulrike Andres  
Deutsches Technikmuseum Berlin,  
Abteilung Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit  
Trebbiner Strasse 9  
10966 Berlin  
030-90254-224  
[andres@dtmb.de](mailto:andres@dtmb.de)

Herr Haitger M. Böken  
Grossbieberauer Strasse 9  
64354 Reinheim Ueberau  
06162/822 36  
[Haitger.M.Boeken@t-online.de](mailto:Haitger.M.Boeken@t-online.de)

Herr Sascha Boßlet  
Haus der Druckmedien,  
Zentrum für Druck- und Buchkultur  
Im Hof 1-5  
66787 Wadgassen  
06834/9423-0  
[info@druckmuseum.de](mailto:info@druckmuseum.de)

Herr Erwin Brandl  
Leopoldstr. 23  
90439 Nürnberg  
0911/8101148  
[erwin.brandl@nefkom.net](mailto:erwin.brandl@nefkom.net)

Herr Dr. Thomas Brandlmeier  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-203  
[t.brandlmeier@deutsches-museum.de](mailto:t.brandlmeier@deutsches-museum.de)

Herr Ralph Burmester  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-423  
[r.burmester@deutsches-museum.de](mailto:r.burmester@deutsches-museum.de)

Herr Davy Champion  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-523  
[d.champion@deutsches-museum.de](mailto:d.champion@deutsches-museum.de)

Herr Mag. Peter Donhauser  
Technisches Museum Wien  
Mariahilfer Straße 212  
A - 1140 Wien  
0043-1-89998-2000  
[peter.donhauser@tmw.ac.at](mailto:peter.donhauser@tmw.ac.at)

Frau Dr. Kerstin Elbing  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-502  
[k.elbing@deutsches-museum.de](mailto:k.elbing@deutsches-museum.de)

Herr Achim Englert  
Phänomenta Flensburg  
Norderstrasse 157-161  
24939 Flensburg  
0461-14449-13  
[englert@phaenomenta.com](mailto:englert@phaenomenta.com)

Herr Dominik Essing  
Deutsches Technikmuseum Berlin  
(Spectrum)  
Trebbiner Strasse 9  
10966 Berlin  
030-90254-279  
[essing@dtmb.de](mailto:essing@dtmb.de)

Herr Prof. Dr. Wolf Peter Fehlhammer  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-313  
[wpf@deutsches-museum.de](mailto:wpf@deutsches-museum.de)

Frau Dr. Sabine Gerber  
Deutsches Museum  
80306 München  
089-2179-451  
[s.gerber@deutsches-museum.de](mailto:s.gerber@deutsches-museum.de)

Frau Christina Haak  
 Museum für Kommunikation Frankfurt  
 Schaumainkai 53  
 60596 Frankfurt am Main  
 069-60 60-640  
[mkf.haak@t-online.de](mailto:mkf.haak@t-online.de)

Frau Tomke Hahn  
 Deutsches Technikmuseum Berlin,  
 Abteilung Luftfahrt  
 Trebbiner Strasse 9  
 10966 Berlin  
 030-90254-173  
[hahn@dtmb.de](mailto:hahn@dtmb.de)

Frau Dr. Kerstin Haller  
 Universum Managementges. mbH  
 Fahrenheitstr. 6  
 28359 Bremen  
 0421-24689-412  
[khaller@universum-sc.de](mailto:khaller@universum-sc.de)

Herr Dr. Gerhard Hartl  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-456  
[g.hartl@deutsches-museum.de](mailto:g.hartl@deutsches-museum.de)

Herr Ulf Hashagen  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089 / 2179-1  
[U.Hashagen@deutsches-museum.de](mailto:U.Hashagen@deutsches-museum.de)

Herr Dr. Walter Hauser  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-264  
[w.hauser@deutsches-museum.de](mailto:w.hauser@deutsches-museum.de)

Herr Jochen Hennig  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-547  
[j.hennig@deutsches-museum.de](mailto:j.hennig@deutsches-museum.de)

Frau Silvia Hladky  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-254  
[S.Hladky@deutsches-museum.de](mailto:S.Hladky@deutsches-museum.de)

Herr Wolfgang Hossbach  
 Unterharzer Bergwerksmuseum über  
 Bergwerksmuseum Glasebach  
 06493 Straßberg  
 039489 201

Herr Hans-Gerd Kaspers  
 Deutsche Arbeitsschutzausstellung  
 Friedrich-Henkel Weg 1-25  
 44149 Dortmund  
 0231-9071-0

Herr Dr. Ulrich Kernbach  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-476  
[u.kernbach@deutsches-museum.de](mailto:u.kernbach@deutsches-museum.de)

Herr Prof. Dr. Gerhard Kilger  
 Deutsche Arbeitsschutzausstellung  
 Friedrich-Henkel Weg 1-25  
 44149 Dortmund  
 0231-9071-660  
[Kilger.Gerhard@BAuA.bund.de](mailto:Kilger.Gerhard@BAuA.bund.de)

Herr Dr. Michael Kiupel  
 Phänomenta Flensburg  
 Norderstrasse 157-161  
 24939 Flensburg  
 0461-14449-0  
[kiupel@phaenomenta.com](mailto:kiupel@phaenomenta.com)

Herr Dr. Hubert Köhler  
 Westfälisches Freilichtmuseum  
 Hagen, Landesmuseum für Handwerk  
 und Technik  
 Mäckingerbach  
 58091 Hagen  
 02331/ 7807-69  
[freilichtmuseum-hagen@lwl.org](mailto:freilichtmuseum-hagen@lwl.org)

Frau Dr. Sabine Kramer  
 Deutsche Arbeitsschutzausstellung  
 Friedrich-Henkel Weg 1-25  
 44149 Dortmund  
 0231-9071-0

Frau Atje Kranen  
 Robert Bosch Stiftung GmbH  
 Heidehofstr. 31  
 70184 Stuttgart  
 (0711) 4 60 84-35 / 31  
[Atje.Kranen@bosch-stiftung.de](mailto:Atje.Kranen@bosch-stiftung.de)

Herr Dr. Markus Krause  
 Rheinisches Industriemuseum  
 Euskirchen  
 Carl-Koenen-Strasse  
 53881 Euskirchen-Kuchenheim  
 02251/1488-0  
[m.krause@lvr.de](mailto:m.krause@lvr.de)

Frau Dr. Hannelore Kunz-Ott  
 Landestelle für die Nichtstaatlichen  
 Museen  
 Wagnmüllerstrasse 20  
 80538 München  
 089/210140-27  
[museen-in-bayern@extern.lrz-muenchen.de](mailto:museen-in-bayern@extern.lrz-muenchen.de)

Frau Dr. Doris Lewalter  
 Universität der Bundeswehr München,  
 Fakultät für Sozialwissenschaften  
 Werner-Heisenberg-Weg 39  
 85577 Neubiberg  
 089 / 6004-3111  
[doris.lewalter@UniBw-Muenchen.de](mailto:doris.lewalter@UniBw-Muenchen.de)

Herr Dr. Helmut Lindner  
 Technische Sammlungen  
 der Stadt Dresden  
 Junghans Strasse 1-3  
 01277 Dresden  
 0351/ 314 41 50  
[lindner@tsd.de](mailto:lindner@tsd.de)

Herr Dr. Michael Matthes  
 Museumspädagogischer Dienst Berlin  
 Klosterstr. 68/70  
 10179 Berlin  
 (030) 28397 480  
[michael.matthes@md.verwalt-berlin.de](mailto:michael.matthes@md.verwalt-berlin.de)

Herr Dr. Martin Mehrrens  
 Stiftung Universum GmbH  
 Bibliotheksstraße, Verwaltungsgebäude

28359 Bremen  
 0421-218-9553  
[marmehr@uni-bremen.de](mailto:marmehr@uni-bremen.de)

Frau Dorothee Messerschmid  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-280  
[d.messerschmid@deutsches-museum.de](mailto:d.messerschmid@deutsches-museum.de)

Herr Wolfgang Müller-Kuhlmann  
 Deutsche Arbeitsschutzausstellung  
 Friedrich-Henkel Weg 1-25  
 44149 Dortmund  
 0231-9071-627

Frau Patricia Munro  
 Zephyrus,  
 Menschen und Ideen im Dialog  
 Danklstrasse 30  
 81371 München  
 089 / 74 66 30 51  
[zephyrus@compuserve.com](mailto:zephyrus@compuserve.com)

Herr Jörg Naumann  
 Deutsches Hygiene Museum  
 Postfach 12 01 62  
 01002 Dresden  
 0351/4846-777  
[jnaumann@dhmd.de](mailto:jnaumann@dhmd.de)

Frau Dr. Andrea Niehaus  
 Deutsches Museum Bonn  
 Ahrstrasse 45  
 53175 Bonn  
 0228-302216  
[eule.dmb04@real-net.de](mailto:eule.dmb04@real-net.de)

Frau Dr. Annette Noschka-Roos  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-261  
[a.noschka@deutsches-museum.de](mailto:a.noschka@deutsches-museum.de)

Frau Sabine Oetzel  
 Museum Strom und Leben,  
 Umspannwerk Recklinghausen  
 Uferstrasse 2-4  
 45663 Recklinghausen  
 02361/382211  
[Sabine.Oetzel@rwenet.com](mailto:Sabine.Oetzel@rwenet.com)

Herr Dr. Hartmut Petzold  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089 / 2179-271  
[h.petzold@deutsches-museum.de](mailto:h.petzold@deutsches-museum.de)

Frau Ingrid Prucha  
 Technisches Museum Wien  
 Mariahilfer Straße 212  
 A - 1140 Wien  
 0043-1-89998-2310  
[ingrid.prucha@tmw.ac.at](mailto:ingrid.prucha@tmw.ac.at)

Herr Dr. Walter Rathjen  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-327  
[w.rathjen@deutsches-museum.de](mailto:w.rathjen@deutsches-museum.de)

Frau Helga Reuter-Kumpmann  
 Heilmannstraße 9 b  
 81479 München  
 089 7901773  
[Reuter-Kumpmann@t-online.de](mailto:Reuter-Kumpmann@t-online.de)

Herr Rainer Rosenzweig  
 Max-Planck-Institut für Biol. Kybernetik  
 Projektleiter „Turm der Sinne“  
 Spemannstrasse 38  
 72076 Tübingen  
 07071/ 601-561  
[rainer.rosenzweig@tuebingen.mpg.de](mailto:rainer.rosenzweig@tuebingen.mpg.de)

Frau Dr. Andrea Rothe  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-328  
[a.rothe@deutsches-museum.de](mailto:a.rothe@deutsches-museum.de)

Frau Annette Schmitt  
 Museum Alexander König  
 Adenauerallee 160  
 53113 Bonn  
 0228 / 9122-218/219  
[uzs8bz@Uni-Bonn.DE](mailto:uzs8bz@Uni-Bonn.DE)

Herr Till Schröder  
 Museum der Arbeit  
 Wiesendamm 3  
 22305 Hamburg

040/428 32-23 86  
[schroeder@museum-der-arbeit.de](mailto:schroeder@museum-der-arbeit.de)

Frau Franziska Schubert  
 DB Museum  
 im Verkehrsmuseum Nürnberg  
 Lessingstrasse 6  
 90443 Nürnberg  
 0911/219-5975  
[Franziska.Schubert@bku.db.de](mailto:Franziska.Schubert@bku.db.de)

Frau Karen Siebert  
 Adamweg 2  
 84036 Landshut  
 0871-464289  
[knxbrgr@dsgn.de](mailto:knxbrgr@dsgn.de)

Herr Gallus Staubli  
 Museum für Kommunikation  
 Helvetiastrasse 16  
 CH - 3000 Bern  
 0041 - 31 357 55 19  
[g.staubli@mfk.ch](mailto:g.staubli@mfk.ch)

Herr Dr. Horst Steffens  
 Landesmuseum für Technik und  
 Arbeit  
 Museumsstraße 1  
 68165 Mannheim  
 0621-4298-743  
[SteffensH@lta-mannheim.de](mailto:SteffensH@lta-mannheim.de)

Frau Birte Stüve  
 Deutsches Technikmuseum Berlin,  
 Abteilung Museumspädagogik  
 Trebbiner Strasse 9  
 10966 Berlin  
 030-90254-189  
[stueve@dtmb.de](mailto:stueve@dtmb.de)

Herr Prof. Dr. Jürgen Teichmann  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-278  
[HA.Programme@deutsches-museum.de](mailto:HA.Programme@deutsches-museum.de)

Herr Eduard Thomas  
 Computermuseum und Zentrum für  
 Multimedia der Fachhochschule Kiel  
 Sokratesplatz 1  
 24149 Kiel  
 0431/210 1721  
[eduard.thomas@fh-kiel.de](mailto:eduard.thomas@fh-kiel.de)

Herr Dr. Manfred Tremml  
 Museums-Pädagogisches Zentrum  
 Barer Strasse 29  
 80799 München  
 089 / 23 805-122  
[poststelle@mpz.bayern.de](mailto:poststelle@mpz.bayern.de)

Herr Prof. Dr. Helmuth Trischler  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-209  
[h.trischler@deutsches-museum.de](mailto:h.trischler@deutsches-museum.de)

Frau Silke Vorst  
 Museumspädagogischer Dienst Berlin  
 Klosterstr. 68/70  
 10179 Berlin  
 030 / 28397-489  
[silkevorst@md-verwalt.de](mailto:silkevorst@md-verwalt.de)

Frau Claudia Wasner  
 Industriemuseum Chemnitz  
 Zwickauerstrasse 119  
 09112 Chemnitz  
 0371 / 3676333  
[wasner@saechsisches-industriemuseum.de](mailto:wasner@saechsisches-industriemuseum.de)

Frau Traudel Weber  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089 / 2179 462  
[t.weber@deutsches-museum.de](mailto:t.weber@deutsches-museum.de)

Frau Dr. Andrea Wegener  
 Deutsches Museum

80306 München  
 089-2179-498  
[a.wegener@deutsches-museum.de](mailto:a.wegener@deutsches-museum.de)

Herr Dr. Marc-Denis Weitze  
 Deutsches Museum  
 80306 München  
 089-2179-423  
[m.weitze@deutsches.museum.de](mailto:m.weitze@deutsches.museum.de)

Herr Prof. Dr. Ulrich Wengenroth  
 Deutsches Museum, MZWTG  
 80306 München  
 089 / 2179-403  
[ulrich.wengenroth@mzwtg.mwn.de](mailto:ulrich.wengenroth@mzwtg.mwn.de)

Frau Rosemarie Wesp  
 Museum für Kommunikation  
 Frankfurt  
 Schaumainkai 53  
 60596 Frankfurt am Main  
 069-60 60-0  
[mkf.wesp@t-online.de](mailto:mkf.wesp@t-online.de)

Herr Dr. Ulrich Winzer  
 Museum Industriekultur Osnabrück  
 Süberweg 50A  
 49090 Osnabrück  
 0541/912 78 46  
[mios.winzer@t-online.de](mailto:mios.winzer@t-online.de)

Frau Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt  
 Universität Hamburg  
 Bundesstr. 55 - Geomatikum  
 20146 Hamburg  
 040-42838-5262  
[wolfschmidt@math.uni-hamburg.de](mailto:wolfschmidt@math.uni-hamburg.de)

Herr Dr. Ulrich Zumdick  
 Deutsche Arbeitsschutzausstellung  
 Friedrich-Henkel Weg 1-25  
 44149 Dortmund  
 0231-9071-0

## **Arbeitsbögen für die Workshops**

**Montag, den 10. September 2001**

### **Arbeitsgruppen zu dem Thema Merkmale von Science Center und Technikmuseum**

Zeit: 14.00-16.30 Uhr

Ort: ausgewählte Abteilungen des Deutschen Museums (Zeitmessung, Astronomie, Mathematisches Kabinett, Brücken- und Wasserbau, Starkstromtechnik)

Bevor Sie sich auf die ausgewählte Ausstellung einlassen, diskutieren Sie in Ihrer Gruppe aufgrund der Vorträge am Vormittag typische Merkmale von Science Center und Technikmuseum!

#### **Fragen an die Ausstellung:**

1. Welche Objekte werden vorgestellt und worin unterscheiden sie sich?
2. Welche Naturphänomene sind erkennbar und worin unterscheiden sie sich?
3. Ordnen Sie die Unterschiede zwischen den Objekten und Naturphänomenen an Hand der zuvor diskutierten Merkmale dem Science Center oder dem Technikmuseum zu. Worin bestehen Verschränkungen und Abgrenzungen?

Bitte halten Sie die **Ergebnisse** Ihrer Gruppenarbeit in Stichworten auf der Flipchart fest. Bringen Sie das Poster in das Plenum mit.

Ab 17.00 Uhr werden im **Plenum** die Ergebnisse der Gruppenarbeiten an Hand der Stichworte auf den Posters vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

**Dienstag, 11. September 2001**

### **Arbeitsgruppen zu dem Thema Offener Dialog versus Akzeptanzbeschaffung**

Zeit: 15.00-17.00 Uhr

Ort: ausgewählte Abteilungen des Deutschen Museums (Bergbau, Kraftmaschinen, Energietechnik, Pharmazie, Papier)

Bevor Sie sich auf die ausgewählte Ausstellung einlassen, diskutieren Sie in Ihrer Gruppe die Begriffe „Dialog“ und „Akzeptanz“ aus eigener Erfahrung!



**Fragen an die Ausstellung:**

1. Welche Objekte und Inszenierungen begünstigen bzw. verhindern den offenen Dialog?
2. Welche Objekte und Inszenierungen begünstigen bzw. verhindern Akzeptanz?
3. Inwieweit stimmen die gewonnenen Erfahrungen mit den ursprünglich diskutierten eigenen Erfahrungen überein?

Bitte halten Sie die **Ergebnisse** Ihrer Gruppenarbeit in Stichworten auf der Flipchart fest. Bringen Sie das Poster in das Plenum mit.

Ab 17.30 Uhr werden im **Plenum** die Ergebnisse der Gruppenarbeiten an Hand der Stichworte auf den Posters vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

# VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM INSTITUT FÜR MUSEUMSKUNDE

Vergriffene bzw. durch erweiterte Neuauflagen ersetzte Titel werden nicht mehr aufgeführt (Stand Februar 2003)

**Zu beziehen durch: Institut für Museumskunde, In der Halde 1, 14195 Berlin (Dahlem), Tel.(0 30) 8 30 14 60,  
Fax. (0 30) 8 30 15 04, e-mail: ifm@smb.spk-berlin.de**

## Materialien aus dem Institut für Museumskunde:

- Heft 6: Erhebung der Besuchszahlen an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1982. Berlin 1983 (25 S.)
- Heft 8: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1983. Berlin 1984 (25 S.)
- Heft 10: *Eintrittsgeld und Besuchsentwicklung an Museen* der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West). Berlin 1984 (36 S.)
- Heft 14: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1984. Berlin 1985 (32 S.)
- Heft 16: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1985. Including an English Summary. Berlin 1986 (39 S.)
- Heft 17: *Gutachten zur Änderung der Öffnungszeiten* an den Staatlichen Museen Stiftung Preußischer Kulturbesitz. Erstellt von Hans-Joachim Klein. Berlin 1986 (77 S.)
- Heft 21: *Petra Schuck-Wersig, Martina Schneider und Gernot Wersig*, Wirksamkeit öffentlichkeitsbezogener Maßnahmen für Museen und kulturelle Ausstellungen. Berlin 1993 (119 S.). ISSN 0931-7961 Heft 21
- Heft 22: *Traudel Weber, Annette Noschka, Texte im Technischen Museum*. Textformulierung und Gestaltung, Verständlichkeit, Testmöglichkeiten. Including an English Summary. Berlin 1988 (72 S.). ISSN 0931-7961 Heft 22
- Heft 23: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1987. Including an English Summary. Berlin 1988 (46 S.). ISSN 0931-7961 Heft 23
- Heft 24: *Carlos Saro und Christof Wolters, EDV-gestützte Bestandserschließung in kleinen und mittleren Museen*. Bericht zum Projekt "Kleine Museen" für den Zeitraum 1984-1987. Including an English Summary. Berlin 1988 (135 S.). ISSN 0931-7961 Heft 24
- Heft 28: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) für das Jahr 1988. Including an English Summary. Berlin 1989 (56 S.). ISSN 0931-7961 Heft 28
- Heft 30: *Jane Sunderland und Lenore Sarasan, Was muß man alles tun, um den Computer im Museum erfolgreich einzusetzen?* Mit einer Einleitung von Christof Wolters. Berlin 1989 (79 S.). ISSN 0931-7961 Heft 30
- Heft 31: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland samt Berlin (West) mit Besuchszahlenangaben zu den Museen der (ehemaligen) DDR für das Jahr 1989. Berlin 1990 (64 S.). ISSN 0931-7961 Heft 31
- Heft 32: *Hans-Joachim Klein und Barbara Wüsthoff-Schäfer, Inszenierung an Museen und ihre Wirkung auf Besucher*. Karlsruhe 1990 (141 S.). ISSN 0931-7961 Heft 32
- Heft 33: *Christof Wolters, Wie muß man seine Daten formulieren bzw. strukturieren, damit ein Computer etwas Vernünftiges damit anfangen kann?* Berlin 1991 (133 S., 64 Abb.). ISSN 0931-7961 Heft 33
- Heft 34: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1990. Berlin 1991 (80 S.). ISSN 0931-7961 Heft 34
- Heft 35: *Sigrid Heinze, Andreas Ludwig, Geschichtsvermittlung und Ausstellungsplanung in Heimatmuseen – eine empirische Studie in Berlin*. Berlin 1992. (234 S.), ISSN 0931-7961 Heft 35
- Heft 36: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1991. Berlin 1992 (80 S.). ISSN 0931-7961 Heft 36
- Heft 37: *Petra Schuck-Wersig, Gernot Wersig, Museen und Marketing in Europa*. Großstädtische Museen zwischen Administration und Markt. Berlin 1992 (146 S.). ISSN 0931-7961 Heft 37
- Heft 38: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1992. Berlin 1993 (96 S.). ISSN 0931-7961 Heft 38
- Heft 39: *Bibliographie-Report 1993 zu Museologie, Museumspädagogik und Museumsdidaktik und Besucherforschung*. Berlin 1993 (280 S.). ISSN 0931-7961 Heft 39
- Heft 40: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1993. Berlin 1994 (104 S.). ISSN 0931-7961 Heft 40
- Heft 41: *Monika Hagedorn-Saupe, Annette Noschka-Roos, Museumspädagogik in Zahlen*, Erhebungsjahr 1993, Berlin 1994 (112 S.). ISSN 0931-7961 Heft 41
- Heft 42: *Alexander Geschke, Nutzung elektronischer Bilder im Museum*, Berlin 1995. ISSN 0931-7961 Heft 42
- Heft 43: *Erhebung der Besuchszahlen* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1994. Berlin 1995 (104 S.). ISSN 0931-7961 Heft 43
- Heft 44: *Annette Noschka-Roos, Referierende Bibliographie zur Besucherforschung*, Berlin 1996 (96 S.). ISSN 0931-7961 Heft 44
- Heft 45: *Statistische Gesamterhebung* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1995. Berlin 1996 (104 S.). ISSN 0931-7961 Heft 45
- Heft 46: *Eintrittspreise von Museen und Ausgabeverhalten von Museumsbesuchern*, Berlin 1996 (145 S.). ISSN 0931-7961 Heft 46
- Heft 47: *Anne Claudel, Bibliographie zum Einsatz des Computers bei Sammlungsmanagement und -dokumentation*. Berlin 1997 (88 S.). ISSN 0931-7961 Heft 47
- Heft 48: *Statistische Gesamterhebung* an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1996. Berlin 1997 (96 S.). ISSN 0931-7961 Heft 48

- Heft 49: *Angelika Costa, Mary Copple, Sebastian Fehrenbach, Bernhard Graf, Besucherreaktionen zum Katalogverkauf in Ausstellungen*, Beispielfall: Sonderausstellung "Exil – Flucht und Emigration europäischer Künstler 1933 - 1945", Berlin 1998 (103 S.). ISSN 0931–7961 Heft 49
- Heft 50: *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1997*. Berlin 1998 (104 S.). ISSN 0931–7961 Heft 50
- Heft 51: Anne Mikus, Beispielhafte Konzepte für Museumseigene Publikationen, Produkte, deren Vertrieb und Vertriebspartner, Kurzfassung einer Studie der Staatlichen Museen zu Berlin Preußischer Kulturbesitz. 2. Aufl. Berlin 2000 (100 S.). ISSN 0931–7961 Heft 51
- Heft 52: *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1998*. Berlin 1999 (100 S.). ISSN 0931–7961 Heft 52
- Heft 53: *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1999*. Berlin 2000 (104 S.). ISSN 0931–7961 Heft 53
- Heft 54: *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2000*. Berlin 2001 (104 S.). ISSN 0931–7961 Heft 54
- Heft 55: *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2001*. Berlin 2002 (104 S.). ISSN 0931–7961 Heft 55

#### **Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumskunde**

- Nr. 1: *Christof Wolters, Computereinsatz im Museum: Normen und Standards und ihr Preis*. Berlin 1994 (38 S.)
- Nr. 2: *Jochem Schmitt, Rechtsfragen des Volontariats*, Gutachten, erstattet im Auftrag der Stiftung Preußischer Kulturbesitz Berlin 1994 (24 S.)
- Nr. 3: *Organisation und Kosten des Computereinsatzes bei Inventarisierung und Katalogisierung*, Workshop im Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin 18.-19. Oktober 1994, Berlin 1997 (48 S.)
- Nr. 4: *Das Institut für Museumskunde der Staatlichen Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz*, Kurzdarstellung der Arbeit, Berlin 1995 (20 S.)
- Nr. 5: *Monika Löcken, Wissenschaftliche Volontariate an den Museen in der Bundesrepublik Deutschland*, Berlin 1996 (30 S.)
- Nr. 6: *Hans-H. Clemens, Christof Wolters, Sammeln, Erforschen, Bewahren und Vermitteln, – Das Sammlungsmanagement auf dem Weg vom Papier zum Computer*, Berlin 1996 (75 S.)
- Nr. 7: *Zusammenstellung von Eintrittspreisregelungen und Öffnungszeiten ausgewählter Museen in westeuropäischen Großstädten*, Berlin 1996 (48 S.)
- Nr. 8: *Workshop zum Sammlungsmanagement*, Berlin 29.10.1996: *Friedrich Waidacher, Vom redlichen Umgang mit Dingen – Sammlungsmanagement im System musealer Aufgaben und Ziele*, Berlin 1997 (24 S.)
- Nr. 9: *Réunion des organisateurs des grandes expositions, Empfehlungen für die Organisation großer Ausstellungen*, Berlin 1996 (34 S.)
- Nr. 10: *Regine Scheffel, Positionspapier zu Tätigkeitsbereich und Berufsbild in der Museumsdokumentation*, Berlin 1997 (48 S.)
- Nr. 11: *Monika Hagedorn-Saupe, Andrea Prehn, Mögliche Veränderungen der Öffnungszeiten der Staatlichen Museen zu Berlin. Eine Besucherbefragung*, Berlin 1997 (39 S.)
- Nr. 13: *Petra Schuck-Wersig, Gernot Wersig, Andrea Prehn, Multimedia-Anwendungen in Museen*, Berlin 1998 (198 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 13
- Nr. 14: *Kunstmuseen und Urheberrecht in der Informationsgesellschaft*, Dokumentation einer Arbeitstagung der VG Bild-Kunst, des Instituts für Museumskunde der Staatlichen Museen zu Berlin-PK und der Kulturstiftung der Länder am 12. Juni 1998, Berlin 1999 (90 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 14
- Nr. 15: *Friedrich Waidacher, Museologische Grundlagen der Objektdokumentation*, Berlin 1999 (24 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 15
- Nr. 16: *Museumsberatung als Beruf?, Berliner Herbsttreffen zur Museumsdokumentation, Workshop am 27. Oktober 1998, Jim Blackaby, Richard Light, John Will*, Berlin 2000 (50 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 15
- Nr. 17: *Annett Rymarcewicz, Gesundheitsaufklärung in Ausstellungen – ein Besucherforschungsprojekt am Deutschen Hygiene-Museum, Dresden*, Berlin 1999 (35 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 17
- Nr. 19: *W. Eckehart Spengler, Thesaurus zu Ackerbaugerät, Feldbestellung – Landwirtschaftliche Transport- und Nutzfahrzeuge – Werkzeuge (Holzbearbeitung)*, 2. unveränderte Auflage, Berlin 2000 (92 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 19
- Nr. 20: *Museumspädagogik in technischen Museen - Dokumentation des 1. Symposions 14. bis 17. Juni 1999 in Berlin*. Berlin 2000 (74 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 20
- Nr. 21: *Steffen Krestin, Impressionen einer internationalen Tagung – CIDOC 1997 in Nürnberg*, Berlin 2000 (52 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 21
- Nr. 22: *Vorabdruck aus Heft 22, Ulrich Lange, Dokumentation aus der Sicht des Trainers, Workshop Berlin 30.10.2000, Berlin 25/10/2000*, ISSN 1436-4166 Nr. 22
- Nr. 23: *Akustische Führungen in Museen und Ausstellungen. Bericht zur Fachtagung im Filmmuseum Berlin 2001*, Berlin 2002 ((80 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 23
- Nr. 24: *Museumspädagogik in technischen Museen. Dokumentation des 2. Symposions 1. bis 2. Oktober 2000 in Mannheim*, Berlin 2002, (44 S.), ISSN 1436-4166 Nr. 24
- Nr. 25: *Methodische Anregungen zu Umweltausstellungen, Beiträge aus der Veranstaltung der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA)*, (67 S.) ISSN 1436-4166 Nr. 25
- Nr. 26: *Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit, Workshop »Public Understanding of Science« II, 3. Symposium »Museumspädagogik in technischen Museen«, vom 9. bis 12. September 2001 im Deutschen Museum, München*, (84 S.) ISSN 1436-4166 Nr. 26

#### **Berliner Schriften zur Museumskunde**

Bei Bezug über das Institut für Museumskunde (Bestellkarte) räumen die Verlage einen Rabatt ein.

Band 1–8 zu beziehen über: Gebr. Mann Verlag, Berlin

Bd. 1: *Günter S. Hilbert, Sammlungsgut in Sicherheit*.

3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin 2002, ISBN 3–7861–2348–9

Bd. 2: *Hans-Joachim Klein und Monika Bachmayr,*

*Museum und Öffentlichkeit. Fakten und Daten – Motive und Barrieren*. Berlin 1981.

ISBN 3–7861–1276–2

Bd. 4: *Bernhard Graf und Heiner Treinen, Besucher im*

*Technischen Museum. Zum Besucherverhalten im*

*Deutschen Museum München*. Berlin 1983.

ISBN 3–7861–1378–5

## **Zu beziehen über den Verlag Leske + Budrich, Leverkusen:**

- Bd. 10: *Andreas Grote (Hrsg.), Macrocosmos in Microcosmo. Die Welt in der Stube, Zur Geschichte des Sammelns 1450 bis 1800.* Opladen 1994. ISBN 3-8100-1048-0
- Bd. 11: *Annette Noschka-Roos, Besucherforschung und Didaktik. Ein museumspädagogisches Plädoyer.* Opladen 1994. ISBN 3-8100-1049-9
- Bd. 12: *Anne Mikus, Firmenmuseen in der Bundesrepublik, Schnittstelle zwischen Kultur und Wirtschaft.* Opladen 1997. ISBN 3-8100-1486-9
- Bd. 14: *Ralf-Dirk Hennings, Petra Schuck-Wersig, Horst Völz, Gernot Wersig, Digitalisierte Bilder im Museum, Technische Tendenzen und organisatorisches Umfeld.* Opladen 1996. ISBN 3-8100-1483-4
- Bd. 15: *Petra Schuck-Wersig, Gernot Wersig, Museumsmarketing in den USA, Neue Tendenzen und Erscheinungsformen.* Opladen 1999. ISBN 3-8100-2078-8
- Bd. 16: *Gabriele König, Kinder- und Jugendmuseen. Genese und Entwicklung einer Museumsgattung. Impulse für besucherorientierte Museumskonzepte.* Opladen 2002. ISBN 3-8100-3299-9
- Bd. 17: *Kurt Winkler, Museum und Avantgarde, 2002.* ISBN 3-8100-3504-1

## **Handbuch des Museumsrechts (Einzelbände):**

- Bd. 1: *Irmgard Küfner-Schmitt, Arbeitsrecht.* Opladen 1993. ISBN 3-8100-1018-9
- Bd. 2: *Christian Armbrüster, Privatversicherungsrecht.* Opladen 1993. ISBN 3-8100-1008-1
- Bd. 3: *Jochen Laufersweiler, Andreas Schmidt-Rögnitz, Der Erwerb von Museumsgut.* Opladen 1994. ISBN 3-8100-1080-4
- Bd. 4: *Rudolf Streinz, Internationaler Schutz von Museumsgut.* Opladen 1998. ISBN 3-8100-1174-6
- Bd. 5: *Gabriele Köhler-Fleischmann, Sozialrecht.* Opladen 1994. ISBN 3-8100-1180-0
- Bd. 6: *Gerhard Pfennig, Digitale Bildverarbeitung und Urheberrecht. Eine Einführung in die Museumspraxis.* Opladen 1998. ISBN 3-8100-2060-5
- Bd. 7: *Wilhelm Mößle (Hrsg.), Öffentliches Recht.* Opladen 1998. ISBN 3-8100-2061-3
- Bd. 8: *Irmgard Küfner-Schmitt, Michael Kulka, Rechtliche Grundlagen der Privatisierung von Dienstleistungen im Museum.* Opladen 1998. ISBN 3-8100-2071-0
- Bd. 10: *Rudolf Gärtner, Versicherungsfragen im Museumsbereich.* Opladen 2002. ISBN 3-8100-3506-8

## **Weitere Publikationen**

### **Zu beziehen über das Institut für Museumskunde:**

- Christof Wolters, Vorschläge zur Planung zentraler Dienstleistungen für Museen in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West).* In: Museumsblatt 2, 1990, S. 6–26.
- Institut für Museumskunde, Berlin und Westfälisches Museumsamt, Münster (Hrsg.): Software-Vergleich Museumsdokumentation 1998.* Ein Bericht der Arbeitsgruppe Softwarevergleich in der Fachgruppe Dokumentation beim Deutschen Museumsbund. Materialien aus dem Westfälischen Museumsamt. Bd. 2. ISBN-3-927204-49-8

*Günter S. Hilbert (Hrsg.): Vocabulary of Museum Security Terms Berlin 2000.* Museumskunde Sonderheft 1, Staatliche Museen zu Berlin ISSN 0931-7961, *Christof Wolters GOS Thesaurus-Handbuch,* (Hrsg.): Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, Technical Report 1997