

Kommunikation des Forschungsalltags: Das Gläserne Labor im Deutschen Museum

Paul Hix, Peter Schüßler, Frank Trixler

Die Aufgaben eines naturwissenschaftlich-technischen Museums sind vielfältig. In erster Linie gilt es, historische und gegenwärtige Kulturgüter aus Wissenschaft und Technik forschend zu erschließen und zu bewahren. Zudem besitzt das Museum einen Bildungsauftrag und vermittelt einer breiten Öffentlichkeit die geschichtliche Entwicklung von Fragestellungen, Methoden und Erkenntnissen naturwissenschaftlicher Forschung sowie der Genese von Technik. In diesem Sinne wurde das Deutsche Museum in München im Jahr 1903 durch Oskar von Miller als Schaumenschlichen Entdeckungs- und Erfindergeistes und als Bildungsstätte gegründet. Der Reformpädagoge Georg Kerschensteiner formulierte später die „Bildungsaufgabe des Deutschen Museums“ und unterstrich „den aktiven, unterhaltenden sowie belehrenden Charakter des Museumsbesuchs“. Unter Bildung verstand er jedoch weniger die Vermittlung und Aneignung immer weiteren Wissens, als vielmehr die Erziehung zur Ehrfurcht vor den Schöpfern der Meisterwerke der Wissenschaft und Technik, „vor jenen Großen, die in selbstloser Hingabe die Menschheit befreien halfen aus der Willkür der Naturkräfte“ (Kerschensteiner 1925: 39-42).

Das naturwissenschaftlich-technische Museum im gesellschaftlichen Wandel

Seit jenen Zeiten haben sich die gesellschaftlichen Anforderungen an Bildungsinstitutionen und damit eben auch der Bildungsauftrag naturwissenschaftlich-technischer Museen immer weiter gewandelt. Seit einigen Jahrzehnten sehen sich die technologisch entwickelten Gesellschaften mit weit reichenden Umbrüchen konfrontiert. Sozialwissenschaften und Politik charakterisieren die gesellschaftlichen Veränderungen dabei durchaus unterschiedlich. Schrieb beispielsweise der Soziologe Ulrich Beck pessimistisch von der Risikogesellschaft (Beck 1986), forderte der baden-württembergische Ministerpräsident Erwin Teufel das politische Ziel einer Chancengesellschaft (Teufel 2001). Spätestens seit dem Jahr 2000 erklären die Parteien sämtlicher politischer Lager

die Absicht, uns nach dem Ende der Industriegesellschaft in eine sich bereits entfaltende Wissensgesellschaft zu führen, in der das soziale und ökonomische Zusammenleben in zunehmendem Maße auf der Organisation individuellen und kollektiven Wissens beruht (Kübler 2005).¹ Proponenten der Wissensgesellschaft prognostizieren, dass die Bedeutung des einzelnen Menschen als Wissensträger immer weiter zunehmen wird, weswegen die Mitglieder der Gesellschaft lernen müssen, sich mit vorhandenen Informationen zu versorgen und deren Qualität zu beurteilen. Beurteilungskompetenz gewinnt damit gegenüber reinem Faktenwissen zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig wird das Monopol des Expertenwissens relativiert. Parallel zur Vision der Wissensgesellschaft entwickelte sich die der Bürgergesellschaft. In zunehmendem Maße wird den Bürgern zugetraut, dass sie fähig sind zu einer umfassenderen demokratischen Teilhabe auf der Grundlage von Eigeninitiative und Selbstorganisation. Der Staat will sich nach diesem Gesellschaftsmodell teilweise als Entscheidungsträger zurückziehen und stattdessen bürgergesellschaftliches Engagement fördern (Gohl 2001).

Während Wissen und insbesondere die Kenntnis über den Umgang mit Wissen zu Schlüsselressourcen und Bedingungen für die Teilhabe am bürgergesellschaftlichen Leben der Wissensgesellschaft werden, steht das naturwissenschaftlich-technische Museum vor der Herausforderung, seine Präsentations- und Kommunikationsformen entsprechend anzupassen. Sein Bildungsauftrag beschränkt sich damit nicht allein auf die Vermittlung von Erkenntnissen über Phänomene der Natur und damit auf die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung. Dem Museumsbesucher soll vielmehr ein Verständnis für Forschung als Prozess, für die gesellschaftliche Bedingtheit von Forschung sowie die Fertigkeit zur Interpretation der Forschungsergebnisse und zur Bewertung der Auswirkungen auf Umwelt oder Gesellschaft vermittelt werden. Ziel ist es, ihn in die Lage zu versetzen, zukünftig in einen direkten gesellschaftlichen Dialog mit der Wissenschaft zu treten. Das Museum stellt einen der Orte dar, an denen Nicht-Wissenschaftler mit Wissenschaftlern zusammen gebracht werden können. Hier können Arbeitsinhalte und somit ein Verständnis für den Forschungsprozess, d. h. die sozio-technische Konstruktion naturwissenschaftlichen Wissens, vermittelt werden. Damit soll die Kluft zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit überwunden werden, die insbesondere durch das Vorhandensein einer spezifischen Sprache der Wissenschaft hervorgerufen wird. Diese ermöglicht zwar die präzise Kommunikation zwischen den Wissenschaftlern eines

¹ Beim Gipfel der Europäischen Union in Lissabon im Jahr 2000 wurde die Entwicklung der Gemeinschaft zum „wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt“ und damit zur Wissensgesellschaft beschlossen.

Forschungsfeldes, schließt jedoch andererseits Nicht-Wissenschaftler von dieser Kommunikation aus (National Science Board 2004). Durch neue Museumskonzepte wird seit einigen Jahren in zunehmendem Maße versucht, Wissenschaftler und Nicht-Wissenschaftler dennoch miteinander in Dialog zu bringen und Barrieren abzubauen.²

Das Gläserne Forscherlabor

Mit dem Konzept „Gläsernes Forscherlabor“ will das Deutsche Museum seinen Besuchern einen Einblick in den authentischen Forscheralltag gewähren, Naturwissenschaft als ergebnisoffenen Prozess präsentieren und deren Methoden vermitteln. Ziel ist es auch, Wissenschaft und Öffentlichkeit dabei zu unterstützen, trotz der genannten Barrieren eine gemeinsame Sprache zu entwickeln, um in einen direkten Dialog zu treten. Realisiert wurde das Konzept durch ein Labor, das innerhalb der Ausstellung Zentrum Neue Technologien des Deutschen Museums aufgebaut worden ist. Durch diesen Standort ist es für alle Museumsbesucher unmittelbar erreichbar. Der Laborbereich ist vom Ausstellungsbereich durch eine halbhohe, im oberen Bereich durchsichtige Barriere abgegrenzt, die es einerseits Besuchern ermöglicht, mit den Forschern direkt ins Gespräch zu kommen, andererseits aber den Zugang zur teilweise hoch sensiblen technischen Ausstattung beschränkt (Abbildung 1). Der authentische Charakter des Forscherlabors im Deutschen Museum wird dadurch erzielt, dass seine technische Ausstattung (im wesentlichen Rastersondenmikroskope, Probenpräparationsbereich, Computer für Simulationsrechnungen und digitale Datenauswertung) sich nicht von einem vergleichbaren Universitätslabor unterscheidet. Zudem ist das Labor institutionell eng innerhalb der naturwissenschaftlichen Forschungslandschaft vernetzt und wird von einer eigenen Forschungsgruppe getragen, in der neben Postdoktoranden junge Nachwuchswissenschaftler aller Ausbildungsstufen vertreten sind. Die transdisziplinären Forschungsthemen stammen aus den Bereichen Oberflächen- und Halbleiterphysik, Physikalische und Organische Chemie sowie Materialwissenschaften und lassen sich im Feld der nanotechnologischen Forschung zusammenfassen.

² Ein Beispiel hierfür sind die TUMlive Videokonferenzen während derer Besucher des Deutschen Museums aus dem Zentrum Neue Technologien einen Blick in Labore der Technischen Universität München werfen und mit den dort beschäftigten Wissenschaftlern in Kontakt treten können.

³ Institutionelle Verbindung des Labors mit dem Physik Department der Technischen Universität München (TUM), Einbindung der Arbeitsgruppe in das Center for NanoScience (CeNS) sowie in das Department für Geo- und Umweltwissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), Kooperationen mit der Hochschule für angewandte Wissenschaften – Fachhochschule München (FHM) und Universitäten in Kanada und Indien.

Besucher des Deutschen Museums haben dadurch die Möglichkeit, mit aktuell forschenden Naturwissenschaftlern direkt ins Gespräch zu kommen, ihnen Fragen zu stellen und unmittelbar bei laufenden Experimenten zuzusehen, die im Rahmen von Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe – oft im Kontext von Bachelor-, Master- oder Doktorarbeiten – durchgeführt werden (Abbildung 2). Im direkten Dialog mit Besuchern kann der Forscher dabei Interesse wecken für die Natur der Naturwissenschaften (Günther 2006: 6-7): Wie geht man in der Naturwissenschaft vor, um zu neuen Erkenntnissen zu gelangen? Was sind Hypothesen und Theorien? Was bedeutet das Entwerfen und Arbeiten mit Modellen? Zudem können die Forscher erläutern, aus welcher Motivation heraus sie forschen und wie sie Naturwissenschaftler geworden sind, welches Forschungsthema sie bearbeiten und wie die dafür verwendeten Messinstrumente funktionieren.

Das Gläserne Forscherlabor ist konzeptionell darauf ausgerichtet, dass im Gegensatz zu Forschungslaboren an klassischen Standorten insbesondere auch Schüler als Teil der Arbeitsgruppe vertreten sind. Es unterscheidet sich aber klar von Schülerlaboren, in denen didaktisch motivierte Experimente in eigens als „außerschulischer Lernort“ konzipierten Laboren von Schülern unter Anleitung durchgeführt werden können (Engeln 2004: 13-14). Der Unterschied liegt darin, dass im Gläsernen Forscherlabor tatsächliche Forschung betrieben wird, an der sich die Schüler aktiv beteiligen. In der Praxis stellt sich als eine der besonderen Stärken des Gläsernen Forscherlabors heraus, dass die Hemmschwelle für Schüler zur Kontaktaufnahme mit Forschern durch die Besetzung des Labors mit vorwiegend jungen Nachwuchswissenschaftlern, insbesondere aber durch dessen öffentlichen Standort im Deutschen Museum besonders niedrig ist. Dies zeigt sich an einer hohen Nachfrage von Schülern an einer Mitarbeit im Labor. Durch die aktive Teilnahme an der Forschungspraxis unter Anleitung von Studenten, Doktoranden und promovierten Wissenschaftlern, erwerben sie frühzeitig ein Verständnis für den Forschungsalltag und die Methoden der Naturwissenschaft.

Für Schüler sowie für Studenten niedriger Semester eröffnet das Gläserne Forscherlabor ein weites Feld an motivationsfördernden Bedingungen wie Relevanz, Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit (Geyer 2008: 27-31): So besitzt das für ein eigenes Projekt angeeignete Wissen ein hohes Maß an subjektiver Bedeutsamkeit, wird es doch unmittelbar auf eine authentische Problemsituation aus der aktuellen Forschung angewandt (Relevanz). Zudem wird das Projekt als Seminar- oder Praktikumsarbeit zur eigenverantwortlichen Bearbeitung übertragen (Autonomie), wobei die Betreuer durch den offenen Charakter des Projektes mehr

informierende, unterstützende Rückmeldungen zu den Ergebnissen geben als korrigierende Bewertungen, wie sie in einer Schulsituation üblich sind (Kompetenzerleben). Das Erklären der eigenen Tätigkeit gegenüber interessierten Besuchern des Museums, aber auch der inhaltliche Austausch mit den Mitgliedern der Forschungsgruppe – sowohl im Laboralltag als auch im Rahmen des Gruppenseminars – schafft ein hohes Maß an sozialer Eingebundenheit.

Für die Wissenschaftler entsteht ein deutlicher Mehrwert durch die Arbeit im Gläsernen Forscherlabor dadurch, dass sie über den täglichen Kontakt mit den Besuchern unmittelbar durch praktische Erfahrung lernen, verschiedene Öffentlichkeiten einzuschätzen und sich im Gespräch jeweils auf ihr individuelles Gegenüber einzulassen. Durch die an sie gestellten Fragen, beispielsweise zu Chancen und Risiken der Nanotechnologie, können sie auch einen Einblick in den sozialen und kulturellen Kontext erlangen, in dem ihr Forschungsfeld von der Öffentlichkeit wahrgenommen wird. Diese Erfahrungen ermöglichen den Forschern ein Verständnis für öffentliche Reaktionen und Diskussionen in Bezug auf neue Entwicklungen in Forschung und Technologie – es entsteht ein *Scientists' Understanding of the Public* (Mooney 2010: 3-4).

„Gläserne Wissenschaft“ in Europa

Als das Gläserne Forscherlabor im Jahr 2006 den Betrieb aufgenommen hat, herrschten am Deutschen Museum optimale Bedingungen für die Umsetzung des Konzepts. Zum einen war das Museum der offizielle Outreach-Partner der beiden großen Münchner Universitäten,⁴ zum anderen bestanden enge Kontakte zum Center for NanoSciences CeNS wie auch zu einer nanowissenschaftlichen Forschungsgruppe.

Die Erfahrungen der ersten drei Jahre des Gläsernen Forscherlabors dienten schließlich im Jahr 2009 als Grundlage für das EU-Projekt NanoToTouch.⁵ In diesem Projekt sind unter der Leitung des Deutschen Museums zwei weitere Gläserne Forscherlabore auf dem Gebiet der Nanowissenschaften entstanden: eines davon am Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia „Leonardo da Vinci“ in Mailand, das andere am Science Centre Universeum in Göteborg. An beiden Standorten wurden Kooperationen zwischen den Museen und einer nanowissenschaftlichen Forschergruppe einer örtlichen Universität etabliert. Zwei Kriterien waren bei der Auswahl dieser Standorte ausschlaggebend. Zum einen sollte die Praktikabilität des

⁴ Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München und Technische Universität München (TUM)

⁵ gefördert im 7. Rahmenprogramm; für mehr Informationen siehe www.nanototouch.eu

Konzepts unter ganz verschiedenen Bedingungen und in unterschiedlichen nationalen Wissenschaftskulturen getestet werden. Zum anderen sollte auch der Einfluss der Größe des Museums auf den Ansatz untersucht werden (große Technikmuseen in München und Mailand, ein kleines Science Center in Göteborg). Trotz einheitlicher Vorgaben im Projekt sind die entstandenen Gläsernen Forscherlabore äußerst individuell an die jeweiligen Bedürfnisse der Museen und der Forschergruppen angepasst worden. In Mailand wurde beispielsweise aufgrund von Sicherheitsauflagen ein geschlossener aber gut einsehbarer innerer Laborraum mit einem öffentlich zugänglichem Arbeitsraum verbunden.

Obwohl alle drei genannten Labore im Bereich der Nanowissenschaften forschen, ist das Konzept des Gläsernen Forscherlabors aber auch auf andere Forschungsgebiete anwendbar. Erste vergleichbare Ansätze sind bereits im Bereich der Kunst- und Konservierungsforschung entstanden. Unter dem Namen „CSI Berlin: Conservation Science Investigations in the Open Laboratory in the Old Museum Berlin“ hat das Rathgen-Forschungslabor der Staatlichen Museen Berlin von Juli 2009 bis Januar 2010 ein Gläsernes Labor im Alten Museum Berlin betrieben. Weitere realisierte Projekte sind etwa das Projekt „Science Revealed“ des National Conservation Centre in Liverpool oder das Restaurierungslabor der Pinacoteca di Brera in Mailand. Im Gegensatz zu den nanowissenschaftlichen Laboren wurde in diesen Fällen die bereits laufende museumsinterne Forschung im kleinen Rahmen öffentlich gezeigt.

Im großen Rahmen dagegen präsentiert das Natural History Museum in London seine hauseigene Forschung im 2010 eröffneten Darwin Centre. Dieser neue Flügel des Museums beherbergt zum einen die Sammlungen des Museums, gleichzeitig wird aber auch die Arbeit der über 400 Wissenschaftler im Haus für die Besucher zugänglich gemacht.⁶ Gläserne Labore sind dort eines der Elemente eines umfassenden Kommunikationskonzepts, das von kurzen Videobotschaften von Wissenschaftlern bis hin zu täglichen Vorträgen reicht. Im Unterschied zum Gläsernen Forscherlabor am Deutschen Museum sind diese Labore zwar nur für einzelne wissenschaftliche Arbeitsschritte ausgelegt, der grundsätzliche Ansatz der Forschung im öffentlichen Raum des Museums ist jedoch identisch. An den verschiedenen genannten Standorten zeigt sich, dass das Konzept „Gläsernes Forscherlabor“ von den Besuchern gut angenommen wird. Damit stellen der unmittelbare Einblick in den Forschungsalltag und der direkte Austausch mit den Forschern einen einzigartigen Mehrwert für den Museumsbesucher dar.

⁶ Das Natural History Museum besitzt und erforscht einige der größten und bedeutendsten Sammlungen aus den Bereichen Zoologie, Botanik, Paläontologie und Mineralogie.

Fazit

Anders als zur Zeit seiner Gründung will das Deutsche Museum seine Besucher heute nicht mehr zu Ehrfurcht vor den Leistungen von Wissenschaftlern und Ingenieuren erziehen. Die Distanz zwischen Forschern und allgemeiner Öffentlichkeit soll abgebaut werden. Angesichts der Vorstellung von Wissens- und Bürgergesellschaft soll vielmehr ein Einblick in die Methoden der Forschung ermöglicht sowie eine breite Teilhabe an den Projekten der Wissenschaft angeregt werden. Durch den informellen Rahmen des Gläsernen Forscherlabors werden Wissenschaftler und Museumsbesucher dazu in die Lage versetzt, in unmittelbarem Dialog miteinander zu treten. War der Fokus des Konzepts zunächst auf den Mehrwert für den Besucher gerichtet, so stellte sich im Verlauf des Projekts heraus, dass auch die Wissenschaftler durch ihre Arbeit im Gläsernen Forscherlabor zunehmend Interesse zeigten, Chancen und Risiken ihrer Forschung zu reflektieren und in einem öffentlichen Dialog zu diskutieren.

Literatur:

Beck, Ulrich (1986): [Risikogesellschaft](#). Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt am Main: Suhrkamp

Engeln, Katrin (2004): Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Berlin: Logos

Geyer, Claudia (2008): Museums- und Science-Center-Besuche im naturwissenschaftlichen Unterricht aus einer motivationalen Perspektive: die Sicht von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern. Berlin: Logos

Gohl, Christopher (2001): Bürgergesellschaft als politische Zielperspektive. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament 6-7. 5-11

Günther, Johannes (2006): Lehrerfortbildung über die Natur der Naturwissenschaften. Studien über das Wissenschaftsverständnis von Grundschullehrkräften. Berlin: Logos

Kerschensteiner, Georg (1925): Die Bildungsaufgabe des Deutschen Museums. In: Matschoss (1925): 39-50

Kübler, Hans-Dieter (2005): Mythos Wissensgesellschaft. Gesellschaftlicher Wandel zwischen Information, Medien und Wissen. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag

Matschoss, Conrad (1925): Das Deutsche Museum. Geschichte, Aufgaben, Ziele. Berlin: VDI-Verlag, München: R. Oldenbourg

Mooney, Chris (2010): Do Scientists Understand the Public? Cambridge: American Academy of Arts & Sciences

National Science Board (Hg.) (2004): Science & Engineering Indicators. Arlington: National Science Foundation

Teufel, Erwin (2001): Von der Risikogesellschaft zur Chancengesellschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp

Bildunterschriften

Abbildung 1: Das Gläserne Forscherlabor im Deutschen Museum

Abbildung 2: Wissenschaftler im Gespräch mit Museumsbesuchern