

Anfassen erwünscht!

Das Science Center SPECTRUM in Berlin und seine Entwicklung

Otto Lührs

Bereits vor über 120 Jahren erhielt Berlin mit der Urania den ersten Experimentiersaal der Welt. Dort sollten Laien die Grundkenntnisse der Naturwissenschaften erlernen. In der Tradition der Urania entstand Anfang der 80er-Jahre das Science Center Spectrum, in dem über 250 Exponate die Besucher einladen, spielerisch zu lernen.

Außerschulische Lernorte sind älter als die Schule selbst. Bevor es Schule gab, lasen Menschen im Buch der Natur – wohl eher unsystematisch, aber es reichte zum Leben und Überleben. Kultur und Wissenschaft häuften immer mehr Wissen an, das sich nur noch methodisch vermitteln ließ. Die Schule entstand, Wissen wurde zur Wissenschaft. Die Menschen fanden immer neue Fakten, sie entdeckten Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten, sodass die Vermittlungsaufgabe der Schule ins Unermessliche wuchs. Das Bildungswesen differenzierte sich, und der Bedarf an weiteren außerschulischen Lernorten auch für spezielle Themen nahm zu. Zu den ersten außerschulischen Lernorten, die sich den Naturwissenschaften widmeten, zählen Technikmuseen und Science Center.

Francis Bacon und Gottfried Wilhelm Leibniz gehörten zu den frühen Denkern, auf die sich Science Center berufen. In seiner Schrift „Neu Atlantis“ beschreibt Bacon eine ideale und wissenschaftsbasierte Gesellschaft, in der öffentliche Experimente eine wichtige Rolle spielen [1]. 1675 formulierte Leibniz den Wunsch nach einer universellen Ausstellung, die alle Lebensbereiche umfasst, aber einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlich-technischen Bereich hat [2]: „Alle Angehörigen der Gesellschaft würden diese Kuriositäten sehen wollen, um darüber reden zu können ... am Ende wäre die ganze Welt informiert und aufgeweckt ... Man würde dem Volk die Augen öffnen, es für Erfindungen begeistern.“ Eine sehr moderne Zielsetzung!

Alexander von Humboldt gab mit seinen Kosmosvorträgen in der Singakademie den Anstoß zu einer naturwissenschaftlichen Volksbildung in Deutschland [3]. Er veranlasste die Gründung einer neuen Sternwarte und verpflichtete sie dazu, Laien zu informieren. Da die Besucher aber oft den Betrieb der Berufsastronomen störten, ersann der Direktor des Observatoriums, Wilhelm Foerster, die Idee einer Volkssternwarte. Gemeinsam mit dem Astronomen und Wissenschaftspublizisten Max Wilhelm Meyer arbeitete er das Kon-



J. F. Müller, SDTB

zept der Urania aus, die von 1888 bis 1929 bestand und über den ersten Experimentiersaal der Welt verfügte, in dem jeder Besucher Versuche unter sachkundiger Anleitung anstellen konnte. Die Urania war das, was man heute ein Science Center nennt.

Vor der Gründung des Berliner Technikmuseums in Jahr 1982 besuchte der bereits bestellte Direktor, Günther Gottmann, das Exploratorium in San Francisco, das ihn augenblicklich begeisterte [4, 5]. Er brachte die Grundidee nach Berlin. Sein Bestreben war, eine dem Exploratorium ähnliche Abteilung den Plänen des Berliner Museums hinzuzufügen. Dazu suchte er jemanden, der das Exploratorium und dessen Gründer und Leiter, Frank Oppenheimer, besuchen sollte, um die Details des Vorhabens auszuarbeiten und umzusetzen. Mit den ersten zehn Experimenten wurde noch im gleichen Jahr, am 14. Dezember 1982, die erste Ausstellung eröffnet. Seither gibt es wieder ein Science Center

In diesem male-rischen Gebäude aus dem Jahr 1874 können Jung und Alt selbstständig experimentieren.

KOMPAKT

- Das Science Center SPECTRUM in Berlin setzt den traditionsreichen Experimentiersaal der Urania fort. Gegründet wurde es 1982 unter dem Namen „Versuchsfeld“.
- Die dort gezeigten Experimente stellen unterschiedliche kognitive Anforderungen an die Besucher und regen diese zu selbstständigem Lernen und Erfahrungserwerb an.
- Das SPECTRUM richtet sich an die ganze Familie: Gemeinsam testen Eltern und Kinder spielerisch physikalische Gesetzmäßigkeiten aus. Damit bildet es eine Alternative zum gelenkten Lernprozess in der Schule.

Prof. Otto Lührs,
Drusenheimer Weg
130, 12349 Berlin –
Preisträgerartikel an-
lässlich der Verlei-
hung des Georg-Ker-
schensteiner-Preises
2009 auf der DPG-
Frühjahrstagung in
Bochum.



O. Löhns

Abb. 1 Anhand des 18 Meter langen Foucaultschen Pendels lässt sich die Drehung der Erde ablesen.

in Berlin, das zunächst „Versuchsfeld“ hieß und das ich von 1982 bis 2004 geleitet habe.

Unter den Abteilungen des Technikmuseums erwies sich das Versuchsfeld als besonders anziehend: 1983 verfügte es über eine Ausstellungsfläche von 300 qm mit 40 Exponaten [6]. Bis 1985 hatten sich Fläche und Zahl der Exponate verdoppelt. Als dem Technikmuseum ein weiteres Haus zur Verfügung gestellt wurde, siedelte sich dort aufgrund seiner hohen Attraktivität Ende 1990 das Versuchsfeld an. Annähernd 250 Exponate auf 1300 qm waren nun für die Besucher im Angebot, und seither heißt diese Abteilung Spectrum – das Berliner Science Center.¹⁾

Von der Idee zum Experiment

Da es in Deutschland in der 1980er-Jahren noch keine Lieferanten für interaktive Exponate gab, war es erforderlich, alles selbst zu entwickeln. Deshalb erhielt das Spectrum ein eigenes Labor für den Bau der Experimentierstationen. Die Erfahrung zum Bau interaktiver Objekte hatte ich seit 1974 an Kunstaussstellungen gesammelt. Anfangen hatte das mit Objekten, bei denen in Reihen oder Kreisen angeordnete Leuchtdioden rotieren und mehrfarbige Muster erzeugen – die sog. Rotografie. An entsprechenden Ausstellungen beteiligte ich mich, bis ich den Auftrag erhielt, ein Science Center zu errichten. Der Besuch anderer Science Center hat viele Experimentierstationen angeregt. Rund 20 Prozent der Experimente entstanden aber anhand eigener Ideen im Spectrum-Labor.

Eine Vorgabe im Exploratorium war die schlichte Gestaltung der Experimente. Auf ablenkendes Design und äußeren Glanz wurde bewusst verzichtet. Diese Philosophie haben wir für das Spectrum übernommen. Die tragenden Teile der meisten Exponate bestehen aus Kiefernholz. Diese Holzarbeiten sowie grobe Mechanik haben wir außerhalb fertigen lassen. Das eigentliche

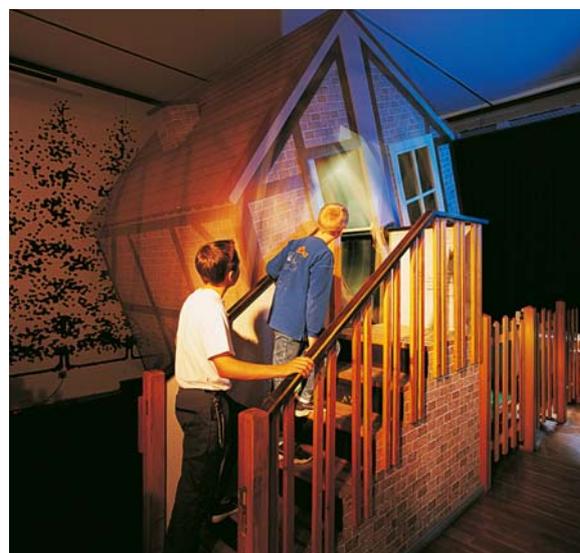
Experiment inklusive Elektrik und Elektronik entstand in meinem eigenen Entwicklungslabor.

Während ich Experimente entwickeln und zugleich das Spectrum leiten konnte, entwerfen heute Marketingstrategen und Konzeptbüros die Ausstellung insgesamt sowie die Einzelexponate. Produktionsfirmen fertigen dann die Experimente. In der Hoffnung, dass diese unbegrenzt halten, verzichtet man oft auf eine hinreichend ausgestattete Werkstatt und qualifiziertes technisches Personal. Dabei hat Frank Oppenheimer, der selbst gern Hand anlegte, schon 1975 hinsichtlich der Exponate gewarnt: „It is very difficult to foresee the problems in each case.“

Ein Gang durchs Spectrum

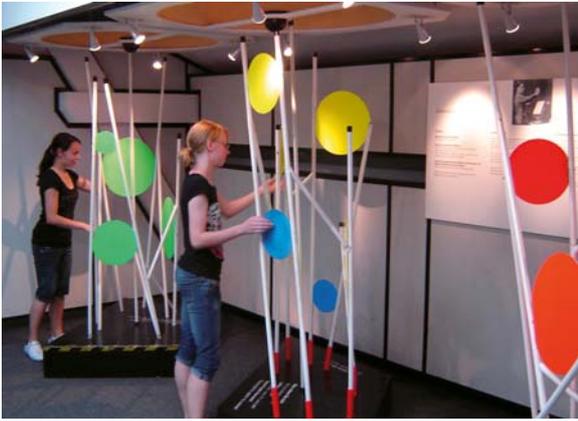
Betritt man das Spectrum-Gebäude aus dem Jahr 1874 über die Eingangstreppe, fällt zur Linken das anspruchsvoll gestaltete Foucaultsche Pendel ins Auge (Abb. 1). Der Lichthof des Gebäudes, der über alle vier Etagen reicht, ist ein idealer Ort für das 18 Meter lange Pendel mit seiner Schwingungsdauer von rund acht Sekunden. Der Nachweis der Erdumdrehung zeigt sich, wenn die insgesamt 61 Kegel in Abständen von etwa 15 Minuten fallen. In Berlin dreht sich die Schwingungsebene um etwa 11,9 Grad in der Stunde, eine volle Umdrehung dauert demnach rund 30,3 Stunden.

Auf der gleichen Ebene findet sich die große Attraktion der Ausstellung, das Hexenhaus, das sich um eine horizontale Achse dreht und die Wahrnehmung der Besucher auf die Probe stellt (Abb. 2). Wenn Besucher und Besucherinnen Platz auf einer Bank innerhalb des Hauses nehmen, beginnt es zu schwingen und sich um sich selbst zu drehen. Besonders beim Zurückschwingen verlieren die Gäste die Orientierung. Älteren Menschen verbleibt oft ein schwindliges Gefühl, Kinder dagegen können gar nicht genug bekommen. Trotz der nur dreiminütigen Vorführung entstehen oft lange Warteschlangen.



J. F. Müller, SDTB

Abb. 2 Das Hexenhaus dreht sich um eine horizontale Achse. Besucher verlieren darin schnell die Orientierung.



O. Lührs

Abb. 3 Diese eigenartigen Gebilde erzeugen Töne. Wenn die Besucher sich zwischen den Platten bewegen, verändern sich die Töne.

Zum lebendigsten Bereich – der Mechanik – gelangt man in der ersten Etage. Hier leben die Kinder ihren körperlichen Bewegungsdrang aus. Sie zerren an Flaschenzügen, erproben Experimente zur Drehimpulserhaltung und heben über einen langen Hebel ihre Eltern an. Auf einer Partnerschaukel können zwei Personen gegenseitig ihre Schwingungsbewegung verstärken oder abschwächen. Im Detail kann man diese Schwebung am Modell zweier gekoppelter Pendel besser beobachten.

In der zweiten Etage stehen Versuche zur Elektrizität und zur Nachrichtentechnik. Hier sprühen die Funken, und es knallen elektrische Entladungen. An Tischmodellen können die Besucher den Zusammenhang von Elektrizität und Magnetismus nachvollziehen, wie ihn Ørsted und Faraday um 1820 entdeckten. Die Gäste können über ein Lasertelefon sprechen und am Anschütz-Schnellseher das Prinzip der Filmtechnik beobachten. Anhand von zwei rotierenden Scheiben mit spiralig angeordneten Löchern sehen sie die Bildübertragung beim Fernsehen. Dabei dient eine Scheibe als Sender und eine andere als Empfänger.

Auch das Thema Radioaktivität ist ausgiebig vertreten. Natürliche und künstliche Alphastrahler wirken auf Geigerzähler, und anhand verschiedener Materialien zeigt sich, wie man Strahlung vermindern oder blockieren kann. Die Attraktion ist die kontinuierliche Nebelkammer, in der die Besucher die eindrucksvollen Spuren verschiedener Strahlungsarten beobachten können.

Unter dem Dach erwartet die Besucher ein Arrangement aus eigenartigen Gebilden mit großen farbigen Blechplatten (Abb. 3). Diese erzeugen Töne, die sich verändern, wenn man sich zwischen den Platten – den Elektroden eines Schwebungssummers – bewegt. Um 1920 nutzte der russische Ingenieur Leon Theremin diesen Effekt für das erste elektronische Musikinstrument.

Das Spectrum ist das einzige Science Center der Welt, das über eine Tradition von mehr als 120 Jahren verfügt, weil es den Experimentiersaal der alten Urania praktisch fortsetzt. Aus diesem Grund gibt es einen Traditionsraum, in dem – historisch gestaltet – Experimente aus dem Urania-Katalog von 1892 zu erproben sind. Ein drehbarer Kalkspat verdeutlicht die Doppelbrechung, es gibt einen Versuch zur galvanischen Zelle, und auch die Spektren der elektrischen Entladungen verschiedener Gase sind zu sehen.

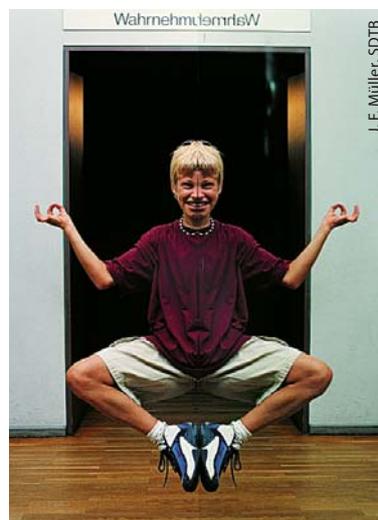
Spectrum ist für alle da

Die Aufgabe zum Aufbau des ersten deutschen Science Centers habe ich dank meiner Erfahrungen im Bau von Exponaten bekommen. Denn das Wichtigste ist es, den Besuchern ein Angebot an Experimenten zu machen. Als gelernter Handwerker hatte ich keine Scheu vor dem Tätigwerden, als Physiker die erforderlichen Kenntnisse. Die Effizienz des täglichen Ablaufs im Spectrum stand im Vordergrund, didaktische Überlegungen kamen eher aus dem Bauch heraus. Im Science Center herrscht eine Didaktik der Freiheit und Freiwilligkeit, so habe ich es einmal formuliert. Andere Science Center wie die Phänomenta in Flensburg bauen auf didaktischen Konzepten von Fachleuten wie Martin Wagenschein und Hugo Kükelhaus auf [7].

Bezüglich wichtiger Ziele des Spectrums schilderte Elard Klewitz von der HU Berlin seine Erfahrungen besonders mit Kindern im Grundschulalter [8]: „Das Spectrum provoziert zu selbstständigem Lernen und Erfahrungserwerb... Da sich das Angebot an ein heterogenes Publikum richtet, stellen die Versuche unterschiedliche kognitive Anforderungen an die Besucher.“ Das Spectrum ermögliche selbstbestimmte Aktivitäten und spielerisches, experimentelles Lernen an konkreten Objekten. In dem Sinne bilde es didaktisch gesehen eine Alternative zum gelenkten linearen Lernprozess in der Schule.

Klewitz beobachtete das Wechselspiel zwischen Kindern und Erwachsenen: „Pädagogisch interessierte Erwachsene sehen im Spectrum häufig eine günstige Gelegenheit, vor dem Hintergrund der Versuche ihr Wissen auszubringen und die Kinder zu belehren... den Kindern ist die Belehrung unangenehm, sie wollen spielen und Spaß haben und selber etwas herausfinden... Ein in das Science Center verlegter Unterricht ist das letzte, das sie vom Spectrum erwartet haben.“

Das Spectrum richtet sich nicht an eine besondere Zielgruppe, sondern soll für alle da sein. Die Museumsleitung wollte dem Spec-



J. F. Müller, SDTB

Abb. 4 Ein Spiegel macht aus diesem Jungen eine schwebende Marionette.

Abb. 5 An dieser Plasmakugel können die Kinder mit ihren Händen die Blitze, die von der Zentralkugel zur äußeren Glaswand führen, ablenken.



J. F. Müller, SDTB

trum kein derartiges Alleinstellungsmerkmal zugehen. Die Praxis zeigte aber bald, dass Schulklassen, also Kinder und Jugendliche, die meisten Besucher stellen. Dennoch ist es richtig, dass Science Center die einzigen dauerhaft eingerichteten Orte sind, an denen sich Kinder gemeinsam mit Eltern, Verwandten und Bekannten mit Phänomenen der Naturwissenschaften befassen können. In anderen Einrichtungen wie Kindergarteninitiativen und Schülerlabors sind ausschließlich Kinder und Jugendliche zugelassen, die sich zudem für eine Teilnahme anmelden müssen.

Ein volles Haus

Fast zwanzig Jahre lang vertraten das Spectrum und die Phänomentas allein die Idee der Science Center in Deutschland. Als im Jahr 2000 das erste, auch äußerlich beeindruckende Universum in Bremen eröffnete, hatten beide Pioniereinrichtungen schon viele Millionen Besucher gezählt. Der Andrang auf das Spectrum war so groß, dass es 1996 erforderlich war, die Besucherzahl zu beschränken. Das Haus war für die Nachfrage einfach zu klein geworden. Schulklassen aus Berlin und Brandenburg müssen sich seitdem für ihren Besuch anmelden. Für Klassen aus den ferneren Bundesländern, aus Polen und Tschechien gilt das freilich nicht. Die Besucherzahl nahm dennoch allmählich zu, aber die Situation war nun tragbar.

Während einer Expansionspause bekam das Spectrum 1987 vom nordrhein-westfälischen Sozialministerium den Auftrag, eine Wanderausstellung zu konzipieren und zu bauen. Sie wurde in der Sparkasse Dortmund eröffnet und ging zwei Jahre lang auf Tournee durch verschiedene Sparkassenfoyers Westfalens und später zum Technikmuseum nach Prag. Eine weitere Wanderausstellung namens Spectrum-mobil machte an vielen Orten Halt, zunächst zwei Jahre in Shoppingcentern und auf Stadtteilfesten. Auf dem Weltkindertag 2005 sah ein Angehöriger der Botschaft Ecuadors die Ausstellung, lud sie nach Quito ein und eröffnete sie dort am Nationalfeiertag, dem 6. August 2006. Sie war das Startsignal für ein Science und Technologiezentrum in Quito.

Früher mag es sinnvoll gewesen sein, in Technikmuseen auf die Großtaten technischer Pioniere und ihre Leistungen aufmerksam zu machen, um besonders die Jugend für Technik zu begeistern. Der Stolz mancher Nation hatte seine Quelle in technischen Großtaten. Doch Technologien veralten, und aus den ewig bestehenden Naturgesetzen müssen sich immer neue Ideen entfalten. Darauf fußen die Inhalte der Science Center. Sie stellen die Phänomene in den Vordergrund, sprechen die Sinne an und lassen die Besucher Hand anlegen. Damit wecken sie Interesse und laden zum weiteren Nachdenken ein. Neugierig gemacht, mag der eine oder andere weiter einsteigen und forschen. Jede Generation hat so die Chance, aus den Naturgegebenheiten neue Ideen zu entwerfen und zu realisieren. Da Science Center der einzig öffentliche Ort sind, zu dem jeder jederzeit Zugang hat, leisten sie einen wichtigen Beitrag zum generationenübergreifenden Dialog über naturwissenschaftliche und technische Themen. Dort herrscht ein öffentliches Klima, das auch die Bildungsbestrebungen von Schule und Hochschule stützt. Darum ist es gerechtfertigt, dass Science Center ebenso wie andere wichtige Kultur- und Bildungsstätten in imposanten Gebäuden untergebracht sind, wie das Universum in Bremen, das Phäno in Wolfsburg oder das Odysseum in Köln.

Literatur

- [1] *F. Bacon*, Neu-Atlantis, Reclam, Band 6645, Stuttgart (1982)
- [2] *G. W. Leibniz*, Sämtliche Schriften und Briefe, hrsg. von der Akademie der Wissenschaften der DDR, 4. Reihe, Band 1, Akademie Verlag Berlin (1983)
- [3] *A. von Humboldt*, Einleitende Betrachtungen über die Verschiedenheit des Naturgenusses und eine wissenschaftliche Ergründung der Weltgesetze, Kosmos, Berlin (1845)
- [4] *G. Gottmann*, Schätze und Perspektiven, Nicolai, Berlin (1983)
- [5] *F. Oppenheimer*, Rationale for a Science Museum, Curator, (1968)
- [6] *O. Lührs*, Das Versuchsfeld des Museums für Verkehr und Technik, Nicolai, Berlin (1983)
- [7] *L. Fiesser*, Raum für Zeit, Quellen zur Pädagogik der interaktiven Science-Zentren Flensburg, SIGNET, (2000)
- [8] *E. Klewitz*, Kinder im Museum, www2.hu-berlin.de/museums-paedagogik/forschung/klewitz.html

DER AUTOR

Otto Lührs machte eine Lehre als Elektroinstallateur und Fernmeldetechniker. Der zweite Bildungsweg führte ihn zum Studium der Elektrotechnik und Physik an die TU Berlin. Eine Zusatzqualifikation erwarb er sich durch das Studium der Kulturarbeit an der Hochschule der Künste. Mit der Erfindung der Rotografie begann er seit 1974 mit der Entwicklung und dem Bau interaktiver Objekte. Nach 1982 baute er das Spectrum als erstes Science Center in Deutschland auf und leitete es bis zum Jahre 2004. Zudem war und ist er am Aufbau weiterer Science Center beteiligt. Seit 2005 ist er Vorsitzender des Vereins „Science on Stage Deutschland“.



DPG