

Nicola Kochhafen, M. A., Flensburg

Warum Science Center als außerschulische Lernorte gebraucht werden

**Anlässlich des Workshops „Geschichte erleben – Zukunft erproben.
Museumspädagogik für morgen“ auf der Zeche Hannover am 25.6.2004**

„Warum Science Center als außerschulische Lernorte gebraucht werden“, lautet der Titel meines kurzen Vortrags, der aufzeigen soll, in welcher Weise Science Center zur Bildung beitragen bzw. wie dort Lernen stattfindet.

Zwar sind Science Center keine Museen im Sinne einer Sammlung, die es zu bewahren, erforschen und zu vermitteln gilt, jedoch verfolgen Science Center einen pädagogischen Ansatz, der sicher auch Impulse geben kann für die Museumspädagogik, z. B. von Industriemuseen.



PHÄNOMENA
Science-Center
Schleswig-Holstein



Deutlich machen möchte ich meine Position am Konzept der „Phänomena“ in Flensburg, die bereits in den 1980er Jahren als außerschulischer Lernort an der damaligen Bildungswissenschaftlichen Hochschule entwickelt wurde und sich seit über zehn Jahren im Norden der Altstadt in einem Ensemble von restaurierten Kaufmannshöfen fest installiert hat und sich darüber hinaus aufgrund der positiven Resonanz in stetiger Erweiterung befindet. An über 150 Experimentierstationen kann man hier „Natur und Technik erleben und begreifen“ – so das Motto auf Flyern und Plakaten.

Über die Untertitel der „Phänomenta“ und ihre pädagogischen Hintergründe

Um die pädagogischen Hintergründe der „Phänomenta“ zu verdeutlichen, möchte ich einige Untertitel aufgreifen, die alle den fachdidaktischen Schriften des Gründervaters, Professor Lutz Fiesser, entnommen sind und die pädagogische Zielsetzung der „Phänomenta“ signifikant beschreiben.

Auf den Begriff „Science Center“, zu dem sich „Phänomenta“ seit einigen Jahren klar bekennt, bestärkt natürlich durch die allmähliche Etablierung ähnlicher Häuser im deutschen Sprachraum, will ich nur kurz eingehen: Der Begriff „Science Center“ wurde von Anfang mit dem Konzept der „Phänomenta“ in Verbindung gebracht, allerdings plagte man sich lange mit der Suche nach einem deutschen Äquivalent und bezeichnete „Phänomenta“ über Jahre hinweg daher als „Naturwissenschaftliches Lernzentrum“, was inhaltlich nicht verkehrt ist, aber einfach grauenhaft klingt.

Der Geburtsort der „Phänomenta“ ist das Institut für Physik und ihre Didaktik an der Universität Flensburg, wo unter der Leitung von Professor Fiesser die ersten Experimentierstationen entwickelt und aufgestellt wurden.

Bereits Ende der 1970er lautete der Schluss aus zahlreichen Untersuchungen über die Wirksamkeit des Physikunterrichts, dass dieser Unterricht kein wirkliches Verständnis für Phänomene in der Natur bildet und den Schülern daher elementare Kenntnisse über grundlegende Zusammenhänge in der Natur weitgehend fehlen würden. Als wesentlicher Grund hierfür wurde angeführt, dass Physikunterricht v. a. als theoretisch-formale Disziplin verstanden werde, Schüler mit Faktenwissen und Formeln konfrontiert würden, ohne in großen Teilen jemals selber Versuche durchzuführen, selbst zu experimentieren und ihr Wissen auf eigene Erfahrungen aufzubauen.

Der Physiklehrer und Didaktiker Martin Wagenschein (1896-1988) stellte dem herkömmlichen Physikunterricht, der seiner Meinung nach nur „zu einem Schotterhaufen nicht anwendbaren Wissens führen“ musste, seinen didaktischen Ansatz des „Genetischen Unterrichts“ entgegen. „Genetisch“ meint dabei, dass der Mensch sein eigenes Wissen entwickeln muss. Er kann nicht

einfach das durch Begriffe repräsentierte Wissen anderer übergestülpt bekommen. Zur Entwicklung des eigenen Wissens kommt der Mensch am ehesten im Gespräch mit anderen. Dabei muss diesem Gespräch etwas Konkretes zugrunde liegen, wie zum Beispiel ein Phänomen. Gesprächspartner sollten nach Wagenschein in der Hauptsache Mitlerner sein, der Lehrer greift bei ihm nur unterstützend und koordinierend ein. Ganz bewusst sollen hierbei auch nur einzelne Themen behandelt werden, diese dafür aber gründlich und erschöpfend. Das Thema wird nicht willkürlich ausgewählt, sondern soll vielmehr Spiegel des Ganzen sein.

Die Vorstellung Wagenscheins, der die Welt auch als Relief beschrieb, verdeutlicht auch den Ansatz der „Phänomenta“: Die verschiedenen Disziplinen können als Scheinwerfer gesehen werden, die dieses Relief beleuchten. Die Betrachter sehen durch die jeweils andere Ausleuchtung von verschiedenen Seiten ganz unterschiedliche Bilder. Im Lernprozess müssen diese Erscheinungen daher mit angemessenen Worten zum Begriff werden. Um die Welt jedoch in unterschiedlichen Begriffssystemen fassen zu können, müssen die Menschen über das Material, das Wagenscheinsche Relief, verfügen, muss es also Erfahrungen über die Welt geben! Ehe also formales Lernen sinnvoll ansetzen kann, muss demzufolge die unmittelbare, hautnahe, manchmal auch unbewusste Konfrontation mit der Welt stattgefunden haben.

Hier setzt „Phänomenta“ als **Oase vor-formalen Lernens** an: In der Interaktion mit Experimentierstationen kann der Einzelne kein wissenschaftliches Begriffssystem anlegen und füllen. Vielmehr kann hier auf der Erfahrungsebene nur elementares, grundlegendes Lernen stattfinden, das zukünftiges Begriffslernen wahrscheinlicher und möglich macht. Hierin liegt auch der sehr bewusste, puristische und auch sehr umstrittene Ansatz der „Phänomenta“ begründet, nämlich auf physikalische Erklärungen bei den Stationen zu verzichten. Die Schilder zu den Exponaten beinhalten lediglich Handlungsimpulse, oftmals als Frage formuliert, die darauf hinlenken, was zu erfahren ist. Hier wird auch der Ansatz deutlich, dass „Phänomenta“ Schule oder Physikunterricht in keinem Falle ersetzen kann, sondern nur als Ergänzung betrachtet werden darf.

„Phänomenta“ als **Erfahrungsfeld der Sinne** ist v. a. mit dem Lebenswerk von Hugo Kükelhaus (1900-1984) in Verbindung zu bringen: Der Künstler, Philosoph und Ausstellungsmacher hat in seinen Schriften immer wieder den Verlust der unmittelbaren Wahrnehmung beklagt, den er u. a.

für das Scheitern des naturwissenschaftlichen Unterrichts verantwortlich macht. Um zu einem reifen Individuum heranwachsen zu können, brauche der Mensch Erfahrungsmöglichkeiten für alle Sinne. Das Kind kann sich die Welt nur in unmittelbarer, sinnlicher Auseinandersetzung aneignen. Die wichtigste Form dafür ist das Spiel und ein dem Kind entsprechendes beiläufig-funktionales Lernen, in Unterschied zu rationalem oder kognitivem Lernen. Die unmenschliche Umwelt jedoch, gleichförmige Architekturen, einförmige Lebenswelten lassen nach Kükelhaus die menschlichen Sinnesorgane, die Fähigkeit zu differenzieren und die Fähigkeit zur Kreativität verkümmern.

Gegen diese Zerstörung setzte Kükelhaus die Idee von Erfahrungsfeldern, die der Entfaltung der Sinne dienen sollen und entwicklungspsychologisch elementare Tast-, Riech-, Seh-, Schmeck- und Hörerlebnisse ermöglichen. Schon von 1967 an, erstmals auf der Weltausstellung in Montreal, wurden die von ihm entwickelten Stationen aufgebaut. Die Gestaltung des Erfahrungsfeldes „EXEMPLA“ in München und die maßgebliche Mitwirkung bei der „Phänomena“ in Zürich zählen zu den wesentlichen Projekten seines umfangreichen Lebenswerkes. Viele Science Center wie auch die „Phänomena“ haben Kükelhaus' Vorschläge aufgenommen, und inzwischen kann man auch auf Spielplätzen die von ihm angeregten Pendel-Stationen, Hörsteine oder Roto-Reliefs erleben.

Die Bezeichnung der „Phänomena“ als **Haus der Akkomodation** ist auf die Entwicklungstheorie Jean Piagets zurückzuführen. Grundlage seiner Vorstellungen über das Lernen ist die Annahme einer kognitiven Struktur beim Lernenden. Es handelt sich hierbei um die Verknüpfung aller Einsichten und Erfahrungen eines Menschen, eine geistige Abbildung der Erfahrungswelt, die in sich als widerspruchsfrei erscheint. Wird der Lernende nun mit einer neuen Information konfrontiert, die zu seiner kognitiven Struktur passt, kann sie ohne größere Probleme in das vorhandene Weltbild eingebaut werden. Diese kognitive Struktur habe sich bewährt und werde durch das neue Wissen noch gestärkt. Piaget nennt diesen Prozess „Assimilation“. Steht die Information im Widerspruch zur bisherigen Struktur, setzt ein Prozess ein, den Piaget „Akkomodation“ nennt. Das vorhandene kognitive Ungleichgewicht soll den Lernenden dazu bringen, das eigene Weltbild zu korrigieren und eine neue kognitive Struktur auszubilden. Dieser Lernprozess kann außerordentlich mühevoll, zeitaufwendig und schwierig sein.

Und hier setzt „Phänomenta“ an: Die erfahrbaren Phänomene bringen oftmals zum Staunen, irritieren und regen zum Nachdenken darüber an, wie die neue Erfahrung in die vorhandene kognitive Struktur eingebaut werden kann. Macht sich der Besucher die Mühe, durch eigenes Fragen, Handeln, Ändern, Wiederholen, Experimentieren aller Sinne und auch durch die Auseinandersetzung mit anderen Klarheit zu gewinnen, praktiziert er selbsttätiges Forschen und erfährt möglicherweise das tief befriedigende Glück des Aha-Erlebnisses. Sicher wird der Prozess der Akkomodation bei jedem Besucher an unterschiedlichen Stationen angestoßen, und es wäre illusorisch anzunehmen, dass der beschriebene Prozess mehr als einmal pro „Phänomenta“-Besuch ernsthaft in Gang gebracht würde. Auch Rahmenbedingungen wie eine angenehme und ruhige Atmosphäre, Zeit oder nicht allzu große Standdichte der Stationen sind wichtige Faktoren, die einem solchen Lernprozess förderlich sein können. Doch mehr über die Kriterien interaktiven Lernens möchte ich im zweiten Teil meiner Ausführungen anschließen.

Wie lernt man an interaktiven Stationen?

Fünf, wie ich meine, wesentliche Kriterien begünstigen interaktives Lernen an den Experimentierstationen der „Phänomenta“ im besonderen Maße: der sinnes- und handlungsorientierte Zugang, Stationen, die sowohl individuelles als auch kooperatives Lernen ermöglichen und Kommunikation fördern, und die einfache und dennoch offene Struktur der Exponate. Anhand ausgewählter interaktiver Stationen möchte ich die genannten Kriterien im folgenden Teil veranschaulichen.

SINNE



Kein Begreifen von Welt kommt ohne unsere Sinnestätigkeit aus, und die enormen Fähigkeiten unserer Sinne bewusst zu machen, sie zu schulen, aber auch unsere Grenzen kennen zu lernen ist ein Ziel, das „Phänomenta“ verfolgt. Fast jede interaktive Station bietet taktile und visuelle Zugangsmöglichkeiten, z. B. der Duftschränk, wo man nicht einfach nur verschiedene Dinge riechen kann, sondern das Aufziehen der Schubladen seinen besonderen Sinn hat: Zieht man eine Schublade bis zur ersten Unterteilung auf, ist nur der Geruchssinn gefragt, die zweite Abteilung zeigt das gerochene Objekt – etwa eine Kaffeebohne –, und sollte man es nicht erkennen können, kann man ganz zuletzt auch „Kaffee“ als Begriff lesen.

Zweites Beispiel ist das Tast-Labyrinth, das auch im Zusammenhang steht mit einem Kooperationsprojekt, dem Café „UNSICHTbar“, bei dem in Zusammenarbeit mit dem Blindenverein Flensburg ein Café eingerichtet wird, in dem man sich ganz auf die nicht visuellen Sinne verlassen muss. In diesem Café wird man von Blinden in einem völlig lichtlosen Raum an einen Tisch geführt, wo man sich niederlässt und Kaffee und Kuchen bestellen kann und oftmals Gespräche mit völlig Unbekannten führt: ein kurzes Eintauchen in die Welt von Blinden, das in besonderer Weise von den sozialen und emotionalen Eindrücken geprägt ist.

Und ähnlich wie Blinde, die sich innere Bilder von Wegstrecken oder Wohnungsgrundrissen machen, ist der sehende Mensch im Tast-Labyrinth gezwungen, sich die Sackgassen und Irrwege taktil zu erarbeiten und zu merken, um am Ende zum Ausgang zu kommen. Unglaublich, wie schwer das sein kann!

AKTIV/PARTIZIPATIV



Bei allen interaktiven Stationen sind Besucher aufgefordert, sich aktiv/handelnd zu beteiligen. Anders sind die Phänomene nicht zu erfahren und zu erforschen. Die Spannweite kann sehr groß sein, von einer kleinen Handbewegung bis zur Einbeziehung des ganzen Körpers.

So etwa an der Station „Der begehbare Bogen“, bei dem aus neun Teilen – zwei festen und sieben losen – ein Brückenbogen gebaut werden soll. Ein Kreissegment hilft beim Aufbau und wird – sitzen alle Teile richtig – weggenommen. Aber damit nicht genug: Der Besucher wird auch noch aufgefordert, auf sein eigenes Konstrukt zu steigen und zu prüfen, ob die Brücke hält. Kinder tun sich da einfacher, da sie vielleicht weniger Angst vorm Hinfallen haben, aber natürlich auch leichter sind und weniger Druck ausüben. Erwachsene sind sehr vorsichtig, aber umso beeindruckter, wenn das Wagnis gelingt. Emotionen wie Angst, Wagemut und Vertrauen in die eigene Kompetenz sind bei dieser Station wichtige Faktoren für das ganzheitliche Erleben. Aber auch hohe Gewölbekonstruktionen aus dem Mittelalter oder der Antike werden begreifbar und erfahrbar.

Beim Experiment „Fernsehgenerator“ ist die Aktivität offensichtlich: Mechanische Arbeit, das Treten in die Fahrradpedale, wird umgesetzt in elektrische Energie, und man kann ein Empfinden

dafür gewinnen, wie groß die Energie ist, die ein solches elektrisches Gerät benötigt. Gleichzeitig hebt der Besucher an dieser Station natürlich auch folgenden landläufigen „Widerspruch“ auf: Aktivität vor dem Fernseher! Was „aktiv“ bedeutet, ist klar geworden, „partizipativ“ meint, dass der Besucher zum oftmals tragenden Bestandteil einer Station wird.

INDIVIDUELL



Der individuelle Zugang zu interaktiven Stationen bezieht sich auf zwei Aspekte: Einmal im Sinne der vorher schon angesprochenen Akkomodation: Jeder wählt sich selbst seine Schwerpunkte, die interessant erscheinen und an denen gelernt wird, bzw. sucht sich seinen eigenen Weg durch das Haus.

Zum anderen bezeichnet „individuell“ auch den selbstbestimmten, ureigenen Zugang: Bei der Station „Bauklötze“ gibt es z. B. unendlich viele Lösungsansätze und Lösungswege, auch wenn die Aufgabenstellung und das Material auf den ersten Blick recht simpel erscheinen. „Wie musst du die Klötze auf der oberen Platte aufbauen, damit sie so weit wie möglich über die untere Fläche ragen, ohne zu kippen?“, lautet die Frage auf dem Schild. Auf der Suche nach einer Antwort wird das dann sofort ausprobiert, und schon lernt man handelnd, dem eigenen Tempo folgend und dem eigenen Bedürfnis nach Wiederholung und Abwandlung entsprechend so einiges über die Gesetzmäßigkeiten von Schwerpunkt und Stabilität.

KOMMUNIKATIV/KOOPERATIV



Bei der „Phänomena“ liegt ein großer Anreiz zu lernen in den Aspekten von Kommunikation und Kooperation: Erfahrungen werden geteilt, gemeinsam wird nach neuen Lösungsansätzen gesucht, verschiedene Generationen tauschen sich aus, der kindlich-unverkrampfte Zugang ergänzt sich im Idealfall mit dem größeren Erfahrungswissen von Erwachsenen. Oder eine Familie macht die überraschende Erfahrung, dass alle auf derselben Stufe stehen, so dass das gemeinsame Erlebnis das Gruppengefühl stärkt. Das gemeinsame Fragen stärkt nicht nur den Kontakt zu den bekannten Menschen, typisch für Science Center ist in der Regel auch, dass man sehr leicht in Kontakt zu vorher fremden Menschen kommt, gemeinsam rätselt und erforscht.

Viele interaktive Stationen sind nur zu zweit erfahrbar oder gewinnen in einer Gruppe erst den eigentlichen Reiz. Beim „Flaschenzug“ kann man – mit recht unterschiedlichem Ergebnis – von zwei Seiten an einem großen Betonklotz ziehen, und das wunderbare Erlebnis von geringerer Kraftanstrengung dank der Technik des Flaschenzugs ist für Kinder unvergesslich, wenn sie am anderen Ende den sonst immer stärkeren Vater zu sich hinziehen! Kommt jedoch auf der klar benachteiligten Seite das Familienteam zusammen, sind die Kräfte möglicherweise wieder ausgewogen.

Auch das Experiment „Rollen-Rennen“ macht in der Gruppe mehr Spaß: Gemeinsam kann man mutmaßen, welcher der drei Rollkörper das Rennen auf der schiefen Ebene wohl gewinnen wird. Einzige Vorinformation auf dem Schild ist, dass Holzzylinder, Metallrohr und Garnrolle gleich viel wiegen. Mit oft drei Händen werden die Rollkörper an der Startlinie losgelassen, und dann wird meist in verschiedenen Parteien bis zur Ziellinie mitgefiebert.

OFFEN



Als letzten Punkt möchte ich noch auf die offene Struktur vieler interaktiver Stationen eingehen: Zum einen hat sich beim Bau der Exponate herausgestellt, dass die Handhabung der Stationen einfach sein soll, sich sogar möglichst aus dem Aufbau und der äußeren Form der Experimente selbst erschließen sollte. Zum anderen muss es Konstanten geben, die zu variieren sind, um verschiedene Prozesse ausprobieren und für die aufgestellten Fragen experimentelle Lösungswege finden zu können. Allerdings dürfen auch nicht zu viele Hebel, Knöpfe oder Variationsmöglichkeiten den Blick auf das zu erfahrende Phänomen verschließen. Der goldene Mittelweg muss bei der Entwicklung einer Station also immer neu gefunden werden.

Herausgestellt hat sich außerdem, dass die offener angelegten Exponate über eine größere Attraktivität verfügen: Viele Besucher kehren immer wieder gerne zu bestimmten Exponaten, ihren Lieblingsexperimenten zurück, so z. B. zu dem großen „Klick-Klack“, bei dem sechs Kugeln in unendlich vielen Variationen und Rhythmen aufeinander treffen können und die Impulse im abgeschlossenen System der Kugelreihe überraschend lange erhalten bleiben. Als „offen“ wäre auch das Experiment Bauklötze zu bezeichnen, während die Station „Rollen-Rennen“ in ihren Experimentiermöglichkeiten relativ schnell erschlossen ist. Offen angelegte

Stationen fordern ganz offensichtlich auch die Selbstbestimmtheit und kreativen Potenziale der Besucher heraus.

Im Hinblick auf die Frage: „Wie lernt man an interaktiven Stationen?“, möchte ich nach den erörterten Kriterien nun zu folgendem Schluss kommen: Interaktive Stationen können Erfahrungen bieten, die Vertrauen in eigene Kompetenz schaffen, sicheres, „handfestes“ Wissen ermöglichen und dabei lustvoll motivieren für neue Fragestellungen und einen anderen Blick auf vermeintlich Bekanntes. „Kompetenz“ ist leider ein von der Werbung arg missbrauchtes Wort, aber mein Credo ist, dass **Kompetenz-Erleben** einer der wichtigsten Motoren fürs Lernen ist.

Von der „Oase vor-formalen Lernens“ zum „Erfahrungsfeld der Sinne“, zum „Haus der Akkomodation“: Zum Schluss möchte ich der „Phänomenta“ einen neuen Untertitel geben, der zugleich Impuls gebend sein könnte für die folgende Diskussion und praktische Überlegungen im noch folgenden Workshop: **Museum der unmittelbaren Erfahrungen** – und nicht Museum der alten, unbelebten Dinge, wie es böse gesagt, Industriemuseen sein könnten.