

Das Technorama in Winterhur

Autor(en): **Junge, Michel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Infos & Akzente**

Band (Jahr): **7 (2000)**

Heft 2

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-917430>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das TECHNORAMA in Winterthur

«spielend erfahren - freudig denken»

Technorama: Neugier, ausserschulisches Lernen, Interaktivität, Freude am Denken, Phänomene erleben ... Wie kann man beschreiben, was man erfahren, erleben und begreifen muss? Der folgende Text soll eine Ahnung davon vermitteln, wie und warum Lernen im Technorama geschieht. Er soll dazu ermuntern, das Technorama selbst zu besuchen und es mit den eigenen Augen, Ohren, kurz, mit allen Sinnen zu erleben.

Von Michel Junge

Ihr nächster Klassenausflug steht bevor? Einen Tag abseits des Schulalltages zusammen mit Ihren Schülern und Schülerinnen verbringen, sich gegenseitig auch einmal anders erleben, gemeinsam mit den Schülern etwas ganz Neues entdecken, sich von einem Phänomen in den Bann schlagen zu lassen, mit Neugierde und Freude Naturwissenschaft und Technik zu erleben – wenn Ihnen dies verlockend erscheint, besuchen Sie doch einmal das Technorama in Winterthur.

Das Technorama ist die etwas andere Ausstellung über Naturwissenschaft, Technik, Technokunst und Wahrnehmung. Darum sind die Ausstellungsobjekte hier Werkzeuge, mit denen Schüler und Schülerinnen die Natur selbständig erkunden, erforschen und damit den Zusammenhang moderner Erfahrungen und zeitloser Naturgesetze neu be-greifen können.

Interaktivität und Lernwirksamkeit

Freizeit- und Erlebnisparks, Mitmach- und Computerausstellungen, Museen, Ausstellungen, Erfahrungsfelder und Science-Center – nahezu alle Institutionen in diesem Bereich versuchen durch das Zauberwort «Interaktivität» die Begriffe «sinnliche Erfahrung, Spiel, Neugier, Lernen» für sich zu besetzen. Wann



Volkenringe im Sektor Wasser-Natur-Chaos



Van-der-Graaf-Generator im Sektor Physik

aber wird ein Exponat «interaktiv», «sinnlich erfahrbar» und lernwirksam? Unsere Sinne sind die «Fenster zur Welt» – unser inneres Weltbild, d.h. unsere Vorstellungen von der uns umgebenden Welt, beruht sämtlich auf sinnlicher Erfahrung. Begriffe, die für uns so selbstverständlich scheinen, werden durch sinnliche Erfahrung erzeugt oder mit Bedeutung versehen. Ein von Geburt an blinder Mensch kann keine sinnliche Erfahrung mit Farben haben – der Begriff «rot», auch wenn er es (das Wort) natürlich kennt, hat für ihn daher keine

oder zumindest eine ganz andere Bedeutung. Aber selbst bei normalsichtigen Menschen kann ein Gespräch über eine bestimmte Farbe schon sehr kompliziert sein. Welches «rot» haben Sie vor dem inneren Auge?

Die Sinneserfahrungen werden verknüpft, verarbeitet, gedacht, reflektiert und abstrahiert und aggregieren sich so zu unseren Vorstellungen über die Welt. Nur über die Sinne geht der Weg zur Erkenntnis. Aber – die sinnliche Erfahrung allein reicht nicht aus.

Der Schweizer Lern- und Kognitions-

psychologe Hans Aebli zeigte in seinem Werk «Denken: Ordnen des Tuns» deutlich auf, dass die Wahrnehmung allein noch keine Lernwirksamkeit begründet. *«So ist der Sinneskontakt mit dem Gegenstand zwar eine notwendige, nicht aber eine genügende Bedingung für seine Auffassung.»* Das «mit allen Sinnen» (nach Comenius) wahrgenommene Exponat kann erst begriffen werden, wenn es entsprechend gestaltet ist, d.h. der Besucher das Phänomen beeinflussen kann und es ihm eine deutliche und nachvollziehbare Rückmeldung gibt. Dazu müssen die Exponate die Besucheraktionen initiieren, die veränderbaren Parameter/Variablen des Phänomens klar zeigen und in naturwissenschaftlich korrekter Weise auf die Besucheraktion reagieren. Interaktivität im lernwirksamen Sinne bedeutet nicht nur

- die sinnliche Erfahrbarkeit eines Phänomens,
- ein «in Gang setzen», das «Starten eines festgelegten Ablaufes» oder Ähnliches,
- die Manipulierbarkeit der Start- oder Ablaufparameter.

Erst das Zustandekommen einer «Beziehung» zwischen Exponat/Phänomen und dem Besucher lässt Interaktivität entstehen. Diese Beziehung ist geprägt von Neugier, Handlung, Fragen und Antworten, Denken, Probieren, Spielen, Staunen und Erkennen – nur durch die Intensität, die Offenheit der Situation und die Reichhaltigkeit der Erfahrungen entsteht eine langanhaltende Beziehung. Das Exponat muss verschiedene Ebenen des spielerischen und gedanklichen Zugangs ermöglichen – nur dann kann es vom «Spielgerät» zum «Lerngerät» werden.

Experimentieren im Technorama

Die interaktiven Erlebnisstationen am Technorama ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern wie Wissenschaftler bei ihren Versuchen zu arbeiten. Sie haben die Möglichkeit,



Seifenblasen im Sektor Licht & Sicht

- nach Belieben innezuhalten,
- sich Zeit zu lassen, das Gesehene zu vertiefen oder etwas zu wiederholen,
- alles auszulassen, was nicht anspricht, um sich umso intensiver mit dem zu befassen, was interessant erscheint.

Vorstellungen zu naturwissenschaftlichen Phänomenen werden (genau wie wissenschaftliche Hypothesen) im Experiment geprüft, weiterentwickelt oder umgestossen, immer wieder neu geprüft und führen dann zu echter innerer Befriedigung, wenn die Schüler erleben, dass sie selbst, aus eigener Kraft, in der Lage sind, sich ein Phänomen hinreichend zu erklären. Sie werden sich ihres eigenen Erklärungspotenzials bewusst – und so ein wenig selbstbewusster in den Naturwissenschaften. Die insbesondere von den «harten» Naturwissenschaften Frustrierten können erfahren, dass auch für sie Naturwissenschaften interessant, spannend, lustig und begreifbar sind.

Die eigene Zeit, das eigene Auswählen unter den Hunderten von Objekten, das selbstbestimmte Vorgehen der Schüler am Objekt und die Objekte selbst – dies sind die wesentlichen Elemente, um aus einem fröhlichen Ausflug einen ausser-schulischen Lernanlass mit hoher Lernwirksamkeit werden zu lassen.

Das Technorama ermöglicht es den Besuchern, eigene reale Erfahrungen im Bereich der Naturwissenschaft und Technik zu machen. Anders als bei Simulationen, Film/Video oder Texten

handelt es sich hier um unmittelbare – primäre Erfahrungen, ganz im Sinne des grossen Pädagogen Comenius

«In Summa: die Menschen müssen, so viel als möglich, angeleitet werden, ihre Weisheit nicht aus Büchern zu schöpfen, sondern aus der Betrachtung von Himmel und Erde, Eichen und Buchen, das heisst: sie müssen die Dinge selbst kennen und erforschen, nicht bloss fremde Beobachtungen dieser Dinge und Zeugnisse über dieselben.»

Didacta Magna (Johann Amos Comenius; 1657)

Die hier angebotenen Erfahrungsstationen aus der Naturwissenschaft können und sollen Unterricht nicht ersetzen sondern im Gegenteil ein vielfältiges Fundament an realen Erfahrungen ermöglichen, auf die Unterricht dann zurückgreifen kann.

Spielplatz der Naturwissenschaft

Physiklernen durch Spielen? Aber wo bleiben da Ernst und Seriosität der Naturwissenschaft und der Forschung? Nun, etwas pointiert aber gleichwohl sehr menschlich hat Richard Feynman (Nobelpreisträger für Physik, 1965 Quanten-Elektrodynamik, und wohl einer der herausragendsten Naturwissenschaftler des 20. Jahrhunderts) formuliert:

«Sehr viel später machte ich im Labor selbst Versuche und spielte herum. Entschuldigung, ich habe niemals Versuche gemacht, ich habe immer herumgespielt.»

Aber schon viel früher erkannte man den Wert des Spielens im Allgemeinen und für die naturwissenschaftliche Allgemeinbildung im Besonderen:

«Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.» (Friedrich Schiller)

«Belehren ist der Musen Pflicht, doch spielend geben sie den Unterricht. (Christoph Wieland)»

Der Physikdidaktiker Manfred Wagenstein sagte dazu 1969:

«Aus der blossen Spielhandlung kann sachliches Interesse erwachsen.»

Wohin könnte dieses «sachliche Interesse» dann führen?

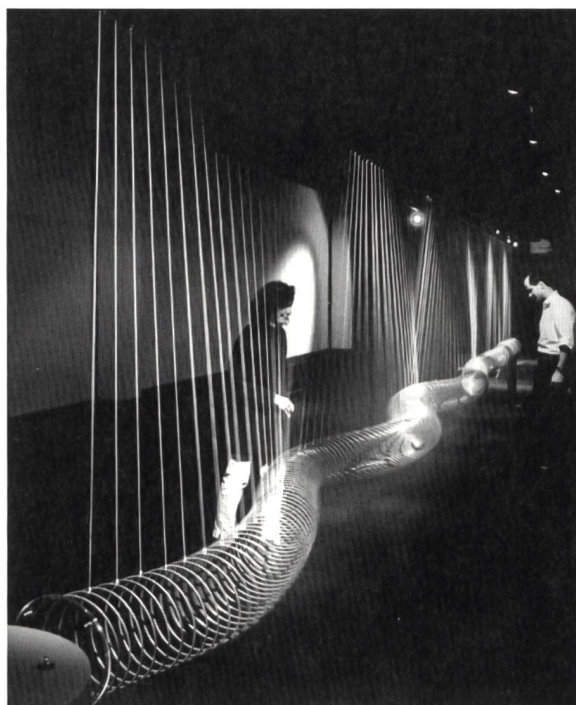
«Die Physik ödete mich jetzt ein bisschen an, aber früher hatte ich Spass daran. Warum hatte ich Spass daran? Ich habe damit gespielt. ... Die Diagramme und die ganze Geschichte, wofür ich den Nobelpreis erhielt, das kam von dem Herumspielen mit dem eiernden Teller.» (R. Feynman)

Begriffe mit Inhalt füllen

Nach einem bekannten Diktum von Kant «Muster ohne Inhalte sind leer, Inhalte ohne Muster sind blind» fühlt sich das Technorama verpflichtet, den Schülern immer wieder neue Inhalte anbieten zu können, die die unterrichtlich zu vermittelnden Begriffe und Konzepte (d.h. die o.a. Muster) mit sinnhaft erfahrenen und begriffenen Inhalten füllen und unterstützen können.

Halten Sie Trägheitsmoment, Interferenz, Präzession, Coriolis-Kraft, Wellenmechanik, Drehimpuls, Resonanz, Tensoren und Vektoren für Begriffe und Konzepte, die im Unterricht kaum oder gar nicht zu vermitteln sind oder von den Schülern gar nie begriffen werden?

Mit der neuen Sonderausstellung «Mit Power, Schwung und Drall» (24.3.2000 – 4.1.2001) möchte das Technorama die Schulen mit einem weiteren Themenbereich unterstützen – hier werden selbst die schwierigsten und anspruchvollsten Konzepte der Mechanik im wahrsten Sinne des Wortes be-greifbar. Über 40



Grosse Feder

Exponate zeigen Phänomene der Mechanik und laden den Besucher ein, mit allen Sinnen den physikalischen Erscheinungen auf den Grund zu gehen. Einige Beispiele hierfür:

Wellen – longitudinal, transversal, stehend...

Stehende Wellen – einfache, doppelte, dreifache – sind ein Kinderspiel, sobald man (wieder)entdeckt hat, wie Anzahl «Wellenbäuche» und Anregungs-Frequenz beim Schütteln eines Seiles zusammenhängen. Über ein halbes Jahrhundert alt ist die Spielfeder, auch als «Slinky» oder «Flexi» bekannt. Eine geeignete Requisite, um in der Schulstube Wellenmechanik zu demonstrieren.

Eine völlig neue Qualität erreichen Anschaulichkeit und Erfahrbarkeit, wenn die Schraubenfeder mit ihren raumfüllenden 12 m Länge das Forscherinteresse weckt. Ein leichter Stoss, und schon pflanzt sich eine Longitudinalwelle wie beim Schall fort, um am Ende aufzupralen und wieder zurückzulaufen. Beim seitlichen Aufschaukeln dann die Transversalwelle. Und mit etwas Üben gelingt sogar eine stehende Welle.

«Präzession» und «Nutation» – wie bitte? Selbst solchen Begriffen kommt man beim Durchforschen der neuen «phänomenalen» Exponatereihe auf die Spur und entdeckt, wie wunderbar sich Kreisel aller Art verhalten. Und wer sich auf den Rodeo-Kreisel schwingt, bekommt dies gleich am ganzen Körper zu spüren.

Zusammenfassung

Insgesamt stehen Ihnen im Technorama nahezu 500 interaktive Exponate, Erlebnis- und Experimentierstationen zur Verfügung – neben der neuen Sonderausstellung auch in unseren Sektoren Physik, Mienenspiele, Wasser-Natur-Chaos, Wahrnehmung, MatheMagie, Licht & Sicht sowie Textil und Automation.

Dass dieses Angebot für jeden sein «phänomenales» Erlebnis bietet, versteht sich von selbst – wichtig ist aber auch, sich nicht von der Menge an Möglichkeiten überwältigen zu lassen, sondern mit sich und den zwei oder drei intensiv erlebten, erkundeten, erfahrenen, begriffenen und erfassten Phänomenen als neuem geistigem Eigentum zufrieden nach Hause zu gehen (um möglichst bald



(Information für Eingeweihte:
Die Rotationsenergie der
Scheibe beträgt bis zu 12 kJ!)

zurückzukommen und die restlichen Phänomene zu erobern).

Ein Besuch im Technorama fördert Schüler in vielfältiger Weise:

Das Erleben eigener Kompetenz in den Naturwissenschaften kann das Selbstbewusstsein stärken und zu realistischer Selbsteinschätzung führen.

Schüler erleben sich anders als üblicherweise im Unterricht – als Fragende und Suchende, die oft gemeinsam mit ihren Mitschülern und Lehrern eine für alle Beteiligten neues Phänomen erkunden. Eine so offene Situation wie im Technorama lässt sich im Unterricht leider nur selten herstellen.

Sich mit Freude und Spass einem naturwissenschaftlichen Phänomen zu widmen, es transparent werden zu lassen, durch Veränderungen an den Parametern die eigenen Vorstellungen überprüfen zu können und es sich auf diesem Wege selbst erklären zu können, bewirkt eine positive Veränderung in der Einstellung Naturwissenschaften gegenüber.

Die Erfahrungen, die an Experimenten im Technorama gewonnen werden, verbreitern die Basis der Schülervorstellungen, an die naturwissenschaftlicher Unterricht anknüpft. Diese Erfahrungen lassen (neben den Erfahrungen, die die Schüler in ihrem täglichen Leben erwerben) Begriffe, die im Unterricht gelehrt werden, lebendig werden. Die Begriffe werden mit Inhalt (den Erfahrungen) gefüllt. Es wird aber keine allen Schülern

gemeinsame Basis gelegt, da die Auswahl der Experimente, an denen intensiv gearbeitet wird, individuell von jedem Schüler getroffen wird. Diese Inhomogenität der Vorstellungen ist aber bei Vorerfahrungen im Alltag auch gegeben.

Arbeitsaufträge, auch scheinbar triviale wie «Zeichne und beschreibe dein Lieblingsexponat» (schon in der Primarstufe möglich), können helfen, das Erlebte zu reflektieren und wirken bei entsprechender Präzisierung (z.B. Einengung auf ein bestimmtes Themengebiet) der Inhomogenisierung entgegen. In höheren Klassenstufen können beispielsweise Referate (in Gruppenarbeit) als Ziel und Rückfluss des Besuches in den Unterricht vergeben werden. Für Informationen zur Vorbereitung der Arbeitsaufträge kontaktieren Sie das Technorama.

Bei allen Möglichkeiten, die sich im Technorama bieten, sollte das freie und selbstbestimmte Vorgehen der Schüler im Mittelpunkt stehen. Das Technorama möchte sich Ihnen als Raum zur Verfügung stellen, der eine Vielzahl von Möglichkeiten bietet, die den Unterricht befruchten können.

Das Technorama bietet sich Ihnen auch für Lehrerfortbildungen an. In Vorträgen und eigenem experimentellem Handeln wird die Didaktik interaktiven Lernens transparent und sozusagen «am eigenen Leib» erfahrbar.

Als Abschluss noch ein kleines Bonmot, das Richard Feynman nach einem Besuch des Exploratoriums, das Vorbild der modernen Science-Center – auch für das TECHNORAMA, geäußert haben soll: «... die übliche heimtückische Schlaueheit: erst weckt man die Freude am Spiel, und dann schleust man langsam Material von erzieherischem Wert ein.»

Zusätzliche Angebote

Zur Vertiefung des offenen, ungebundenen «Spielens» und Experimentierens in der Ausstellung bietet Ihnen das Jugendlabor stärker lehrgangsorientiertes Arbeiten unter fachlicher Betreuung an. (Di-Sa vormittags nur für angemeldete Schulklassen)

Info

Eine Anmeldung für den Ausstellungsbesuch ist nicht erforderlich.

Öffnungszeiten: Di-So, 10 bis 17 Uhr
Begleithefte und Arbeitsblätter anfordern unter:

Technorama, Technoramastrasse 1
CH-8404 Winterthur
Telefon +41(0)52 243 05 05,
Fax +41(0)52 242 29 67
<http://www.technorama.ch>
<mailto:info@technorama.ch>

Für den Besuch des Jugendlabors melden Sie sich bitte an unter
JUGENDLABOR
Technoramastrasse 1
8404 Winterthur
Tel. +41(0)52 242 77 22
<http://www.jugendlabor.ch>
<mailto:info@jugendlabor.ch>



Michel Junge ist
Ausstellungsleiter
am Technorama in
Winterthur.