

Zeitschrift: Schweizer Monatshefte : Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Monatshefte

Band: 82 (2002)

Heft: 6

Artikel: Technik - interaktiv : vom engagierten Umgang mit technischen Dingen

Autor: Besio, Remo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-166688>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gefahren, aber das Gefühl der totalen Abhängigkeit und des schutzlos Ausgeliefertseins. Der vernünftige Umgang mit der Technik beruht auf jener Lernbereitschaft, welche das Verhältnis zur Umwelt im Sinne einer Optimierung selbstständig verändert. Nicht die Technik ist gefährlich, sondern die Unvernunft der Menschen, die mit ihr nicht umgehen können. Computer als «Gesprächspartner»? Der Philosoph Walter Schulz hat den Computer als «vermittelnden Partner» beschrieben, bei dem der Konstrukteur, der Programmierer und der Anwender in einem «parallelen Wechselverhältnis» stehen. «Die Wechselwirkung zeigt sich darin, dass nicht nur der Programmierer auf den Konstrukteur angewiesen ist, sondern auch das Umgekehrte gilt: vom möglichen Gebrauch des Computers her wird die Herstellung ihrerseits bedacht. Auf den technischen Grundwillen bezogen, das heißt auf die Intention, dass durch den Computer Leistungen erbracht werden sollen, die

¹ Walter Schulz, *Philosophie in der veränderten Welt*, S. 217–219, Verlag Günther Neske, Pfullingen 1976.

unter Umständen menschliche Fähigkeiten übersteigen, besteht also kein entscheidender Gegensatz zwischen Konstrukteuren und Programmierern.»¹ Mit diesem partnerschaftlichen Gefühl des Aufeinander-An-gewiesenseins kann das Gefühl des totalen Ausgeliefertseins wirksam überwunden werden. Hochmut erzeugt Angst, Selbstbescheidung erzeugt Vertrauen. Es braucht dazu die bereits erwähnte und in den folgenden Beiträgen als Leitmotiv immer wieder auftauchende Lernbereitschaft, und diese wiederum basiert auf Mut, Experimentierfreude, Abenteuerlust, Risikobereitschaft und auch auf einem schöpferischen Spieltrieb, der aber den selbst-bestimmten Rahmen des Verantwortungsbewussteins nicht überschreitet. Nennen wir es doch beim Wort, auch wenn es nicht dem Zeitgeist entspricht: Technik verlangt von uns jene geheimnisvolle Mischung von Selbstbewusstsein und Demut, ohne die es keine echte Partnerschaft gibt. ♦

TECHNIK – INTERAKTIV

Vom engagierten Umgang mit technischen Dingen

Das Technorama füllt in der heutigen Bildungslandschaft eine Lücke zwischen den traditionellen Bildungsanstalten. Es verfolgt dabei ein Konzept, das nachahmenswert ist. Im Vordergrund stehen die Motivation und Faszination, die den Besucher zur Eigenaktivität und zum Selbststudium anregen. Wenn erst einmal das Interesse geweckt ist, so geht das Lernen fast von selbst.

Es wäre sinnvoll, wenn in Zukunft die traditionellen Schulen auf jedem Niveau vermehrt mit dem Technorama zusammenarbeiten würden.

Richard R. Ernst, Nobelpreisträger für Chemie 1991, in: Schweizer Baublatt, September 2001

Das Technorama in Winterthur ist die einzige ständige Ausstellung in der Schweiz, die einer breiten Öffentlichkeit Naturwissenschaft und Technik auf vergnügliche und gleichzeitig verständliche Weise, als tagesfüllende Erlebnisse näher bringt. Das Technorama hat immer wieder gegen das Vorurteil anzukämpfen, ein Technik-Museum zu sein, in dem in Vitrinen und auf Podesten Gegenstände ausgestellt werden.

Im Internet wird ein Klassenausflug ins Technorama als ausserschulischer Lernanlass folgendermassen angepriesen: «Die eigene Zeit, das eigene Auswählen unter Hunderten von Objekten, das selbst-bestimmte Vorgehen der Schüler und die Objekte selbst – dies sind die wesentlichen

Elemente, um aus einem fröhlichen Ausflug einen ausserschulischen Lernanlass mit hoher Lernwirksamkeit werden zu lassen.» «Die hier angebotenen Erfahrungssituatio-nen aus der Naturwissenschaft können und sollen den Unterricht nicht ersetzen, sondern ein vielfältiges Fundament an realen Erfah-

rungen ermöglichen, auf die der Unterricht dann zurückgreifen kann.» (www.technorama.ch)

Seit 1990 weicht das Technorama von einem traditionellen Museumskonzept, das vor allem Distanz zwischen Objekt und Publikum schafft, grundsätzlich ab. Besucherinnen und Besucher dürfen im Technorama die Dinge anfassen, um im vergnüglichen und freien Selberprobieren den Zugang zu Technik und Wissenschaft zu finden.

Ein Science Center – was ist das?

Im Zentrum steht das engagierte Mittun. Anstelle des unzutreffenden Begriffs «Museum» ist daher die Bezeichnung *Science Center* eher angebracht.

Lutz Fiesser, Professor für Physikdidaktik und Leiter des Instituts für Physikdidaktik der Pädagogischen Hochschule Flensburg, führte Anfang der Neunzigerjahre eine weltweit flächendeckende Forschungsarbeit über *Science Centers* durch. Er bestimmte den Begriff wie folgt: «*Science Centers sind Experimentierfelder, eigentlich Lernfelder, in denen Menschen unmittelbar Erfahrungen mit vielen Phänomenen der Natur und Technik machen können. Sie sind ausserschulische Stätten vor-formalen Lernens, welches*

- *in einem direkt be-greifbaren Umfeld,*
- *jenseits der Fachsprache und*
- *nach dem Hands-on Prinzip geschieht.»*

Das Technorama Winterthur ist im Lauf der vergangenen Jahre zum ausgewachsenen *Science Center* mit rund 500 interaktiven Experimentierstationen geworden.

Bedeutung der Phänomene

Die Untersuchungen von Fiesser über «Phänomene» einerseits und «wortvermit-

«Die moderne Schule, so könnte man zuspitzend sagen, spezialisiert sich darauf, den Umgang mit den Dingen durch das Reden über die Dinge zu erweitern bzw. zu ersetzen. In gewisser Weise sieht sich die Schule gezwungen, das Lernen zunehmend auf eine ‚innere Wirklichkeit‘ zu reduzieren, sie trennt das Lernen von der Erfahrung und den sie tragenden sinnlichen Wahrnehmungen. Der übliche Unterricht operiert mit ‚Erfahrungen‘ aus zweiter und dritter Hand und mit ‚Vorstellungen‘, die sich andere ausgedacht haben.»

Lutz Fiesser

Schon
Roger Bacon
(1216–1294)
gelangte zur
Erkenntnis, dass
man in der
Naturwissenschaft
ohne Erfahrungen
und Experimente
nichts Brauch-
bares wissen
könne.

Im Zentrum steht
das engagierte
Mittun.

telnden Unterricht» anderseits sprechen eine klare Sprache:

- Die mit dem Phänomen gewonnene Erfahrung ist Voraussetzung dafür, dass sich Begriffshülsen mit Inhalten füllen lassen.

Schon Roger Bacon (1216–1294) gelangte zur Erkenntnis, dass man in der Naturwissenschaft ohne Erfahrungen und Experimente nichts Brauchbares wissen könne. Er hat als einer der Ersten die zentrale Rolle der Erfahrung wiederentdeckt und steht damit am Anfang der empirischen Naturforschung, die in einer langen Entwicklung schliesslich zu den modernen *Science Centers* in Grossbritannien und in den USA geführt hat, die bestätigen, dass Erfahrungsfelder den entscheidenden Fortschritt bei der Vermittlung von Einstellungen und Wissen in Naturwissenschaft und Technik darstellen.

Nach Martin Wagenschein (1896–1988), der grauen Eminenz unter den Wissenschafts-Didaktikern des vergangenen Jahrhunderts im deutschen Sprachraum, sind Begegnungen mit Phänomenen Ansatzpunkte von Lernprozessen. Sie machen neugierig, mehr noch: sie wirken denkanregend. Dazu wörtlich: «Lebre zuerst und zuletzt Phänomene, ohne diese sind Theorien leer. Phänomene und Begriff entwickeln sich zusammen, sie sind elementar für ein erstes Verstehen.» Und: «Sie müssen mit dem ganzen Organismus – sinnhaft! – erfahren werden.» Heute spricht man von *Hands-on*.

Weit zurück in unserer Kulturgeschichte haben geistige Grössen dieses *Hands-on* zugleich als Voraussetzung für *Brains-on* gehalten. Am bekanntesten vielleicht das an Aristoteles anknüpfende, von Thomas von Aquin (De veritate III, 3) zitierte: «*Nihil est in intellectu, quod prius non fuerit in sensu*», d.h. «Nichts wird verstanden, das nicht vorher sinnlich wahrgenommen worden wäre». Leonardo da Vinci hat denselben Gedanken wie folgt formuliert: «*Die geistigen Dinge, die nicht den Weg durch die Sinne gegangen sind, sind eitel.*» Und geradezu rührend-schlicht und zugleich genial drückt es Immanuel Kant aus: «*Die Hände sind das äussere Gehirn des Menschen.*» Francis Bacon (1561–1626) hat die Brücke vom Konkreten zum Abstrakten in der Sprache selbst gesehen: «*Nur das eigene Begreifen kann zum Begriff führen.*»

Spielerisch lernen

«Belehren ist der Musen erste Pflicht, doch spielend geben sie den Unterricht.» So heisst es bei *Christoph Wieland* (1733–1813). Manch grosser Naturwissenschaftler betont, dass seine entscheidenden Entdeckungen oft das Ergebnis eines zufälligen, scheinbar ziellosen Herumspiels waren. Aus blosser Spielhandlung kann also durchaus sachliches Interesse erwachsen. Schliesslich war es eine der schillerndsten Persönlichkeiten unter den Wissenschaftlern des vergangenen Jahrhunderts, *Richard Feynman* (1918–1988), der immer wieder betonte, dass ihn das Herumprobieren zur nobelpreisgekrönten Entdeckung brachte. Er meinte einmal: «Sehr viel später machte ich im Labor selbst Versuche und spielte herum – nein, Entschuldigung, ich habe niemals Versuche gemacht, ich habe immer herumgespielt.»

Auch für *Jean Piaget* waren körperliches Spiel und spielerisches Experiment die Wurzel abstrakter denkerischer Leistung.

Es trifft zu, dass sich gute *Science Centers* durch eine Art von «heimtückischer Schlauheit» auszeichnen: Erst weckt man die Freude am Spiel, und dann schleust man langsam Material mit erzieherischem Wert ein.

Neugierde und spielerischer Erkundungsdrang sind Tugenden, die nicht beargwöhnt oder unterdrückt werden dürfen. Im Gegenteil: Man muss sie als seelisch befreiend kultivieren. Vermutlich handelt es sich dabei ohnehin um Kultur, die weit schützenswerter ist als manches, das sich hierzulande zu Kulturgut gemausert hat, nach dem Prinzip: Was alt ist (oder bei Denkmalschützern nostalgische Empfindungen evoziert) ist *eo ipso* wertvoll.

Technik ist Kultur

Sucht man nach Beispielen, wie sich der menschliche Geist am deutlichsten ausgedrückt hat, käme man nicht umhin, auch einige Maschinen zu erwähnen. Der Versuch, Wissenschaft und Technik von der Kultur auszugrenzen, ist zunehmend zum Scheitern verurteilt, weil doch der Zusammenhang unmittelbar einleuchtet: «Ohne ihre Lösungen für die Probleme der Gegenwart braucht sich niemand mehr Sorgen um seine Zukunft zu machen; es wir dann näm-

Neugierde und spielerischer Erkundungsdrang sind Tugenden, die nicht beargwöhnt oder unterdrückt werden dürfen.

Aus blosser Spielhandlung kann also durchaus sachliches Interesse erwachsen.

lich keine mehr geben, für die es sich lohnt.» So *Ernst Peter Fischer* in seiner «Kritik des gesunden Menschenverstandes» (Hamburg 1989, S. 47).

Der Jesuit *Rupert Lay*, vielleicht einer der letzten Universalgelehrten, Professor für Philosophie, gelernter theoretischer Physiker, graue Eminenz für Dialektikschulung von Top-Kadern und jahrzehntelang praktizierender Psychoanalytiker, meint: «Man liegt durchaus richtig, wenn man bei der Aufzählung der Gegenstände unserer Kulturwelt das an die erste Stelle setzt, was Technik und Wissenschaft geschaffen haben – mit Bedacht vor sozialen oder ökonomischen Systemen, den Massenmedien und selbst vor den Geschöpfen von Kunst und Literatur.»

Die Kraft europäischer Kultur nährt sich aus der Mündigkeit und Aufgeklärtheit der Menschen, und die Entwicklung unserer Gesellschaft ist unabdingbar mit der geistigen Mündigkeit ihrer Bürger verbunden. Dazu gehört auch die Fähigkeit, die Welt (technisch, wissenschaftlich) zu verstehen und zu gestalten.

Die im Technorama gebotenen Gelegenheiten, auf vergnügliche Weise und im freien Selberprobieren den Zugang zu Technik und Wissenschaft zu finden, ist letztlich auch Ermutigung zum *sapere aude*, dazu, den Mut zu haben, sich seines eigenen Verstandes, ohne Leitung eines anderen, zu bedienen. Damit betreiben wir mit dem Technorama letztlich Aufklärung im Sinne *Kants*, der ihr Ziel vor allem im Ausweg des Menschen aus geistiger Unmündigkeit sieht.

Kunst kommt von Technik

Kunst und Technik waren am Anfang unserer Kultur eng verwandt, sogar austauschbar. Schliesslich bezeichneten die Griechen Kunst und handwerkliche Fähigkeiten mit *techne*, Künstler galten als *technes*. Es ist nicht allzu lange her, als im deutschen Sprachraum Techniker als Kunstmäster bekannt waren und mechanische Übertragungsmechanismen bei Dampfmaschinen mit «Stangenkunst» bezeichnet wurden.

Auch *Paul Feyerabend*, Professor an der ETH, der vor über 20 Jahren Vorträge über «Wissenschaft und Kunst» hielt, sagt in seinem gleichlautenden Buch

von 1984: «Alle Fächer waren zuerst Künste – technai bei den Griechen, einheitlich in ihren Methoden – wenn auch nicht Ergebnissen – man sammelte Erfahrungen, ordnete sie so gut wie nur möglich und gab sie weiter.»

Die Wissenschaften sind, so Feyerabend, Künste im Sinne des fortschrittlichen Kunstverständnisses. Die Geschichte der Kunst ist die Geschichte der Aufeinanderfolge von Stilformen. Feyerabend hat in seinen Vorlesungen gezeigt, dass dies auch auf Wissenschaften zutrifft. In beiden Fällen braucht man natürlich Fachkenntnisse. Aber man braucht auch Ideen.

Er führt zur Illustration *Einstein* an, für den wissenschaftliche Theorien und Begriffe «Fiktionen» waren, «freie Schöpfungen des menschlichen Geistes». Gegeben sind uns nach Einstein subjektive Sinnesempfindungen, «Sinnestaten». Wir wählen daraus willkürlich gewisse Gruppen aus und ordnen ihnen Begriffe materieller Gegenstände zu.

Selbst Kunst ist interaktiv

Kunst kann man in der Regel passiv genießen – einfach hinschauen und zuhören. Natürlich erfordert aufmerksames Betrachten und Interpretieren eines Werkes Konzentration und engagierte Teilnahme. Interaktive Kunst reicht über diese Ebene hinaus. Im Vordergrund steht der Dialog zwischen Kunstwerk und Mensch. Das kann durchaus spielerisch erfolgen. Die Werke reagieren auf lebendige Weise – Bilder, Bewegungen und Klangeffekte. Der Betrachter kann dabei eine neue Art von Kreativität (oder gar etwas über sich selbst) entdecken.

Die Schönheit ist von Thomas von Aquin als «die Wahrheit des Nützlichen»

Solche Kunst ist antiautoritär. Das Werk will nicht den Meister loben, den Ausdruck des Künstlers aufdrängen. Das Werk ist nicht «fertig», wenn es der Künstler erstellt hat. Es wird immer wieder aufs Neue vollendet, wenn sich der Mensch damit beschäftigt – spielerisch und kreativ.

Mais au moment où elle bouge, ce n'est plus une sculpture, c'est une machine. (Jean Tinguely). Die Technik übernimmt die wichtige Nebenrolle der Vermittlerin. Protagonist ist der Zuschauer; der Künstler versteht sich eher als Regisseur/Moderator der Interaktion zwischen Besucher und Werk.

Kunst ist also nicht einfach Zutat, Ornament, sondern kann für Darstellung und Veranschaulichung eines Phänomens entscheidend sein.

bezeichnet worden. Kunst wird bei uns nicht herangezogen, um den Exponaten ein hübsches Aussehen zu verleihen, sondern weil Künstler bei Naturbeobachtungen zu meist andere Entdeckungen machen als Physiker oder Biologen. Kunst ist also nicht einfach Zutat, Ornament, sondern kann für Darstellung und Veranschaulichung eines Phänomens entscheidend sein.

Auch Künstler – wie Wissenschaftler – helfen uns, in der Natur das wahrzunehmen und schätzen zu lernen, was wir vergessen oder überhaupt nie gelernt haben.

Zugegeben, wir instrumentalisieren im Technorama Kunst auch ein wenig, ziehen sie als Mittel zum Zweck heran und halten dies für legitim. Wir tun dies insofern, als ein Naturphänomen, dessen Vollzug für Menschen mit Schönheit, mit einer ästhetischen Empfindung verbunden ist, prägend, zutiefst motivierend wirken kann. Es reizt zur Wiederholung, zum «Immer wieder» (Suchtpotenzial). Und Reproduzierbarkeit ist didaktisch eine Bedingung für Naturwissenschaft überhaupt. Das «Immer wieder» enthält die Erkenntnis einer Regel.

Interaktivität

Interaktivität bedeutet im Technorama weit mehr als der Druck auf den Knopf, gefolgt vom vorbestimmten, «programmierten» Ablauf: über die Kontrolle der Funktionsweise hinaus wird

- das, was aufgrund des Inputs durch zu meist offenen Zugriff und eigenständiger Handlungsmöglichkeit passiert, bedeutsam und unmittelbar anschaulich. Zwischen Tun und Phänomen – in aller Regel beliebig oft «durchspielbar» – wird nach und nach ein Zusammenhang erkennbar und einsichtig. So kommt es zur bedeutsamen Wechselwirkung zwischen Mensch und Experiment.

Ob der Besucher die Welt aus der Optik des Wissenschaftlers betrachtet oder lieber aus jener des Künstlers (weil sich Kunst und Naturwissenschaft bei vielen Objekten auf bewundernswerte Weise ergänzen), kann uns gleichgültig sein. Das Handeln in dieser Welt erlaubt ohnehin, sich abwechselnd als «Wissenschaftsmensch» und als «Gefühlsmensch» zu gebärden, zu inszenieren. ♦

Dieser Beitrag basiert auf einem Vortrag anlässlich der Frühjahrskonferenz der kantonalen Kulturbeauftragten (KBK) am 21. März 2002 am Sitz der Erziehungsdirektorenkonferenz (EDK), Bern.