

Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft
Band: 4 (1982)
Heft: 14

Buchbesprechung: Rezensionen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

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

COURAGE

Im August

Serie III
Nachkrieg

Super-Frauen-
Festival in
West-Berlin

Ti Grace Atkinson
Kritik am
feministischen
Nationalismus

Frauen-Versuche:
Sulproston

Erzählung von
Marlene Stenten

Familienministerin
Anke Fuchs

Jeden Monat:

Comic
überregionaler
Frauen-
Veranstaltungskalender
Nachrichten
Büchertips
♀-Kommentar

COUPON

Ja, ich möchte COURAGE näher kennenlernen und bestelle die nächsten drei Ausgaben von COURAGE zunächst im Probeabonnement für 10,- DM. Wenn ich nach dem zweiten Heft nicht schriftlich beim Verlag kündige, bin ich mit dem Weiterbezug von COURAGE zum regulären Jahresaboppreis von 48,- DM (54,- DM Auslandsabo) einverstanden.

COURAGE Frauenverlags-GmbH,
Bleibtreustr. 48, 1000 Berlin 12.

Name/Vorname:
Gd/82

Straße/Nr.:

PLZ/Ort:

Datum: Unterschr.:

Vertrauensgarantie: Ich weiß, daß ich diese Bestellung innerhalb von zwei Wochen widerrufen kann.

Naturwissenschaftliche Forschung entdeckt eine qualitative Natur

Ilya Prigogine, Isabelle Stengers:
Dialog mit der Natur.
Piper Verlag 1980. 314 Seiten

Hermann Haken:
Erfolgsgeheimnisse der Natur.
DVA Stuttgart 1981. 254 Seiten

Beide Bücher stehen in einer Reihe von Publikationen, die Bewegungen in den Naturwissenschaften selber markieren. Die reduktionistische Methode und das statische Systemdenken der positivistischen Tradition sind zur Erkenntnis-schranke geworden. Die neue Sicht ist eine *prozeßorientierte*: „Vom Sein zum Werden“ nannte Prigogine sein 1979 erschienenes Buch, das wesentliche Erkenntnisse seiner wissenschaftlichen Arbeit, für die er 1977 den Nobelpreis für Chemie erhielt, zusammenfaßt.

„Dialog mit der Natur“ rückt die Frage nach der Beziehung zwischen Sein und Werden, zwischen Beständigkeit und Wandel auf eine problemgeschichtliche Ebene, die sich auch dem Nicht-Naturwissenschaftler vermittelt. Diese Problemgeschichte beginnt, seitens der Physik, im „Dialog“ mit der klassischen oder Newtonschen Dynamik, leitet über zur Thermodynamik des 19. Jahrhunderts und mündet in eine neue dynamische Prozeßtheorie, die der von Prigogine so genannten „*dissipativen Strukturen*“. Das Buch zeigt, entlang dieser Stationen physikalischer Entwicklung, die Wandlungen der auch philosophischen Naturbilder und die Widersprüche bei der forschenden Aneignung der Materie, bei der naturwissenschaftlichen Arbeit.

Die Dynamik Newtons reduzierte die Welt auf Raum-Zeit-Linien (Trajektorien) einzelner materieller Punkte. Die Zeit tritt in den Bewegungsgleichungen zwar als Parameter auf, aber ohne ausgezeichnete Richtung. Die Welt der Dynamik ist eine reversible: die Bewegung eines Körpers von Ort A zu Ort B ist völlig umkehrbar. Im mechanischen Weltbild der klassischen Physik gehorchte das dynamische Verhalten der Systeme den gleichen mathematischen Prinzipien. Der Triumph dieses Weltbildes lag in der Möglichkeit, „den Himmel auf Erden zu holen“, denn einzig die Schwerkraft bestimmt die Bewegung der Planeten wie auch die fallender Körper auf Erden. Im Welten-Räderwerk war das dynamische System universal, geschlossen und vollständig: „aus einer *chaotischen, regellosen und stochastischen Natur* wurde so eine *gesetzmäßige, gehorsame und vorhersagbare Natur*“ (S. 69). Mit dem Interesse an Wärmekraftmaschinen, mit der Thermodynamik des 19. Jahrhunderts, wurde die „*Wärme Rivalin der Gravita-*

tion“ (S. 111). Die individuellen Körper stehen nicht mehr im Zentrum, sondern das Teilchenkollektiv in all seiner Komplexität. Aufbauend auf Carnot, formulieren Clausius und dann Boltzmann den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik mit dem Begriff „Entropie“ als Maß für die Unordnung eines Systems. Die neue Betrachtungsebene ganzer Teilchenpopulationen führt die Gerichtetheit zeitlicher Abläufe sowie die Wahrscheinlichkeit der Zustandsänderungen ein. Es wirkt der „Pfeil der Zeit“ – die Entwicklung isolierter Systeme geht auf Zustände größter Wahrscheinlichkeit, auf wachsende Unordnung des Systems. Jeder kennt die Absurdität eines rückwärts laufenden Films: ein zerbrochenes Tintenfaß fügt sich wieder zusammen und kehrt auf den Tisch zurück, von dem es heruntergefallen, nachdem die Tinte in ihm zurückgeflossen ist. In der Welt der klassischen Dynamik galten solche Entwicklungen als ebenso möglich wie ihr Gegenteil, nach der Thermodynamik enden sie im stabilen Gleichgewicht; da das Universum das isolierteste System bildet (definitionsgemäß gibt es kein „Außen“, das auf das System wirken könnte), formuliert Clausius 1865 kosmologisch: Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.

Führte Newtons Physik zur doppelten Buchführung der Natur, zur Welt der Quantitäten des messenden Experiments einerseits, zur Welt der Qualitäten der sinnlichen Wahrnehmung (wie etwa im Goethe-Newton-Streit um die Natur des Lichts) andererseits, so erfaßte die Gleichgewichts-Thermodynamik trotz ihres universellen Anspruchs nicht den ganzen Naturkreis: sie konnte mit ihrem Entwicklungsbegriff keine Brücke zum Leben schlagen. Denn nach dem Gesetz der Entropie waren Entwicklungen zur größeren Ordnung hin höchst unwahrscheinlich, die Evolution hingegen bedeutet gerade die Entfaltung dieser Ordnung. Können, so fragt Prigogine, Carnot und Darwin gleichzeitig recht haben? Während die Evolutionstheorie wachsende Komplexität in der Entstehung der Arten, die statistische Auslese seltener Konfigurationen markiert, bedeutet die thermodynamische, entropische Weltbeschreibung das Gegenteil: das statistische Verschwinden aller Besonderheiten.

Die Antwort bildet die mit Dynamik und Entropie verknüpfte dritte Ebene Prigogines: die Selbstorganisation der Materie in offenen Systemen jenseits des Gleichgewichtszustands, die „*dissipativen Strukturen*“. „Dissipativ“ bedeutet verschwendet, zerstreut, entwertet; das Wort folgt dem Brauch, entropische Vorgänge als Entwertung der Energie zu

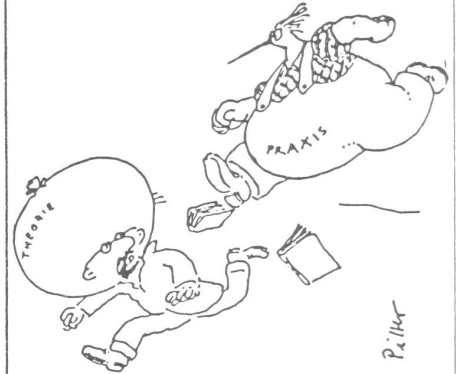
formulieren. Für die neugebildeten „Ordnungen durch Schwankungen“ gibt der „Dialog“ viele Beispiele: aus der chemischen Katalyse, der Hydrodynamik, dem Verhalten von Ameisen und anderes mehr. Prigogines Theorie leistet nicht nur die Verbindung der mechanischen und thermodynamischen Ebenen, sondern führt zu einer Verbindung der chemisch-physikalischen Wissenschaft mit der biologischen. Die dynamische Existenz von Strukturen jenseits der Instabilitätsschwelle führt einen neuen Begriff der Naturmaterie ein: einen qualitativen. Dieser Begriff bewegt sich im offenen System der konstruktiven Möglichkeiten. Die objektiv-realen Bewegungen der Materie gehören weder der vollständigen Determination der Newtonschen Mechanik noch der Wärmetheorie des Entropie-Hauptsatzes. Sondern: in gleichgewichtsfernen Situationen können Schwankungen das ganze System erfassen und dadurch eine neue Ordnung etablieren. Diese Ordnung kann aber nur als kohärentes und kollektives Zusammenwirken entstehen, wenn „jedes Molekül über den Gesamtzustand des Systems ‚informiert‘ ist“ (S. 171) und seine Anfangsbedingungen nicht „vergessen“ hat. Damit verbunden ist aber eine Änderung des Zeitbegriffs: „Jedes komplexe Wesen beinhaltet eine Vielfachheit von Zeiten, die alle durch subtile und komplexe Verbindungen miteinander verknüpft sind“ (S. 287). Diese Art „Erinnerung als Zukunft“ ist Prigogines Erneuerung der Idee einer Geschichte der Natur, wie sie von Marx und insbesondere von Engels in „Dialektik der Natur“ und im „Anti-Dühring“ als integrierter Bestandteil des dialektischen Materialismus vertreten wurde. Mit dem Begriff „partizipatorisches Universum“ (S. 267) schlägt Prigogine die Brücke zwischen den zeitunabhängigen Strukturaussagen der Dynamik und dem unerbittlichen Zeitpfeil der Entropie und zeigt (wie Bohr, Heisenberg, Weizsäcker oder Klaus Müller in „Die präparierte Zeit“) auf eine Zeit, die mit dem internen Zustand eines Systems wie mit dem am Naturvorgang teilnehmenden „handelnden Beobachter“ zusammenhängt. Das Buch Hermann Hakens trägt den Untertitel „Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken“. Auch es widmet sich den Prinzipien der Selbstorganisation: Der theoretische Physiker Haken hat die naturwissenschaftlichen Grundlagen dieser Prinzipien in seiner Monographie „Synergetik. Eine Einführung. Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie“ dargestellt. Wie bei den Erkenntnissen Prigogines und seiner Mitarbeiter durchlaufen zahlreiche Naturvorgänge Phasen

der Selbstfindung temporärer optimaler Stabilität bis hin zur Etablierung einer qualitativ neuen Dauerstruktur.

Es liegt nahe, ein Beispiel aus seinem eigenen Arbeitsgebiet, der Quantenoptik, zu wählen. Bei einer Gasentladungslampe (etwa einer Neonröhre) strahlen die durch Zufuhr von elektrischer Energie angeregten Atome Lichtwellen in alle möglichen Richtungen aus. Hierbei entstehen völlig unkorrelierte Wellenzüge mit starken Schwankungen der Amplituden, vergleichbar dem unregelmäßigen Werfen von Steinen in einen Teich, das ungeordnete Bewegungen der Wasseroberfläche erzeugt. Bei Erhöhung der Stromstärke werden immer mehr Atome angeregt, und es wäre zu erwarten, daß die Wellenzüge sich zu einem Spaghettiknäuel verdichten – wie auch das Wasser durch vermehrten Steinwurf zum „Kochen“ gebracht werden kann. Anstelle aber des wirren Knäuels entsteht bei geeigneter experimenteller Anordnung ein völlig gleichmäßiger, praktisch unendlich langer Wellenzug: ein Laserstrahl. Haken verwendet für sein Beispiel aus der linearen Optik folgende Analogie: Männchen stehen mit Stöcken an einem Wasserkanal. Sie stoßen unabhängig voneinander ihre Stöcke in das Wasser: Die wildbewegte Wasseroberfläche entspricht dem Lichtfeld einer Lampe. Im zum Laser analogen Fall hingegen stoßen die Männchen synchron, so daß eine gleichmäßige Wasserwelle entsteht. Sie könnten den gemeinsamen Takt durch einen Metronom erreichen, sie könnten, gleichsam einem Achter mit Steuermann, auf rhythmischen Zuruf reagieren. Bei den Laseratomen ist aber niemand da, der ihnen das Tempomaß zurufen könnte. Stellen wir uns vor, die Zeichen für die gleichzeitige Aktion gäbe die Wasserwelle selber (kurz vorm Kulminationspunkt der Wasserwelle wird gemeinsam zugestoßen und so der Schwingungsvorgang hochgeschaukelt), so stimmt dieser selbststeuernde Vorgang am ehesten überein mit der Lasertätigkeit der Atome: Sie organisieren ihr Verhalten selber.

In einem synergistischen System konkurrieren mehrere „Ordner“, der Verlauf ihrer Wechselbeziehung bestimmt den Endzustand. Eine Zeitlang dominiert ein Ordner und „versklavt“ die anderen; er diktiert den Zustand des Systems, verliert aber nach kurzer Zeit die Herrschaft, und ein anderer kommt zum Zuge und so fort. Chaotische Zustände sind durch permanenten Herrschaftswechsel gekennzeichnet, bis schließlich der Ordner mit der höchsten Wachstumsrate sich durchsetzt. Prigogine und Haken benutzen eine Vielzahl identischer Beispiele aus der naturwissenschaftlichen Forschung zur Entfal-

päd.extra sozial arbeit



Für alle, die Sozialarbeit als politische Praxis verstehen:

- Wir sind für Alternativen, aber gegen das Abhauen.
- Wir sind für Parteilichkeit, aber gegen Helferideologie.
- Wir unterstützen Aktionen von Betroffenen.
- Wir sind ein selbstverwalteter Betrieb.

päd.extra sozialarbeit: Jeden Monat ein Thema, z.B.: Altern(ativen), Psychiatrie in Deutschland, Projektstudium. Viele Einzelbeiträge über alles, was für Sozialarbeit interessant ist. Aktuelle Nachrichten und Hintergründe, Rezensionen, Medieninformationen.

Ausschneiden und schicken an:
pädex-Verlag, Postfach 2, 6107 Reinheim 1.

Zum **Kennenlernen** von päd.extra haben wir uns das **Probierpaket** ausgedacht: 4 Hefte aus der laufenden Produktion und das päd.extra Lexikon für nur **DM 20,-**. Das päd.extra Lexikon enthält auf weit über 300 Karteikarten Stichworte zur Pädagogik und benachbarten Bereichen.

- Ja, ich bestelle das Probierpaket für DM 20,-. Ich zahle:
- mit Scheck (liegt bei)
- gegen Rechnung (DM 2,50 Rechnungsgobühr).

Ich bin einverstanden, daß das Probierpaket in ein normales Jahresabo übergeht, wenn ich nicht spätestens nach Erhalt des dritten Heftes kündige.

- Ich bestelle ein Jahresabo päd.extra sozialarbeit zum nächstmöglichen Termin für DM 56,- + Porto.

Name:

Straße:

PLZ: Ort:

Datum: Unterschrift:

- Ich nehme am Abbuchungsverfahren teil. Formlose Erklärung mit Konto-Nr. und Bankleitzahl anbei.

tung ihrer Theorie, und beide antizipieren eine Überwindung des klassischen Gegensatzes zwischen Natur und Kultur. Während Prigogine aber diese Überwindung naturphilosophisch anlegt (der Buchtitel ist in diesem Sinn gewählt), argumentiert Haken mittels Analogiebildungen zu Gebieten des gesellschaftlichen Lebens. Diese mögen der Veranschaulichung dienlich sein, schaden aber dem Buch durch einen schiefen Wahrheitsanspruch über das Naturgebiet hinaus. Bricht er mit der Tradition neuzeitlicher wissenschaftlicher Naturbetrachtung (indem die Subjekthaftigkeit der Materie formuliert wird), so werden Wirtschaft, öffentliche Meinung oder Revolutionen auf der Erscheinungsebene positivistischer Sozialwissenschaft behandelt. Hakens Leitgedanke ist nicht der Naturdialog, sondern die synergetische Dynamik in Natur und Gesellschaft – ohne aber das Zusammenwirken eben dieser Gebiete zu zeigen. Wo Prigogine Natur-demokratisch antizipiert, argumentiert Haken sozial-technologisch. Seine Begriffe haben zum Teil den Vorzug anthropomorpher Herkunft (ein „vorwitziges Leuchtelektro“, die Teilchen „finden heraus“), denn auf diese seine Weise wird aus dem toten

Klotz Materie eine prozessuale, subjekthafte; die Selbstorganisation bewegt sich aber im Rahmen einer merkwürdigen Feudalstruktur (Teilchen werden „versklavt“) oder Ellenbogenwirtschaft („eine Bewegungsform setzt sich immer mehr durch und unterdrückt dabei alle anderen“).

Das „kollektive Verhalten“ der Teile eines synergetischen Systems ist dem Konkurrenzprinzip und der schließlichen Herrschaft eines obsiegenden Ordners geschuldet. Hakens Natursubjekt bewegt sich also noch in der Vorgeschichte der Menschheit. Auch es wird sich befreien. Mit uns.

Jan Robert Bloch

Neue Strategien – wohl kaum

Jochen Bölsche (Hrsg.)
Natur ohne Schutz
Neue Öko-Strategien gegen die Umweltzerstörung
Rowohlt Verlag
288 S., 16.– DM

Die Inhalte des Buches sind SPIEGEL-Lesern weitgehend bekannt: Es handelt sich um die beiden Serien „Das Elend des Naturschutzes“ und „Das stille Sterben“ (Schwefeldioxidverseuchung) sowie weitere SPIEGEL-Artikel über die Wasserversorgung, die Zerstörung der Nordseeökologie und den Naturschutz in Landwirtschaft und Gartenbau. Die beiden Serien vermitteln einen recht guten Überblick über den Artenschutz in der Bundesrepublik mit sehr anschaulichen Argumentationen, die die Unfähigkeit offizieller Politik und traditioneller Naturschutzorganisationen belegen, sowie über das Gerangel um die SO₂-Emissionen. Bis auf Details enthalten die Artikel nichts, was man bei intensivem Studium nicht auch der Öko- und Alternativpublizistik inkl. TAGESZEITUNG und WECHSELWIRKUNG entnehmen könnte. Die Texte sind indes kompakt, gut verständlich und solide recherchiert. Es geht also weniger darum, Inhalte auf ihre Würdigkeit zur Publikation zu beurteilen, als vielmehr die spezielle Verpackungsform des SPIEGEL-Buches zu akzeptieren bzw. weiterzempfehlen. Ich bin zwiegespalten. Die angeführten Qualitäten sind charakteristisch für die SPIEGEL-Schreiber. Trotzdem gibt es kein Thema, dem sich SPIEGEL-Redakteure mit der nur ihnen eigenen Mischung aus Liebe in lustig-groteske Details und Verachtungen für die Niederungen alltäglicher Politik (eingeschlossen jeder möglichen Form von Widerstand dagegen) nähern könnten. Wichtig ist im allgemeinen, daß dem Leser außer einem kurzen Lächeln keine

weitere Konsequenz zum eigenen Denken und Handeln offensteht. Bei den Umweltthemen scheint sich so etwas wie eine Tendenzwende anzudeuten, die im Augenblick den Charakter des ganzen Magazins sicherlich noch nicht entscheidend ändert. In den Texten dieses Buches spürt man jedenfalls, daß die weitreichenden Konsequenzen der Entwicklungen für unsere Lebenschancen sich nicht mehr auf dieselbe Weise vermarkten lassen wie Jugendprotest, Rolling Stones oder Kokain. Die Darstellung progressiver Umweltschutzorganisationen in „Das Elend des Naturschutzes“ kann man als Werbung für diese verstehen. Traditionelle, auch sozialliberale Parteipolitik kommt durchgängig schlecht weg. Dagegen ist natürlich der Untertitel „Neue Öko-Strategien gegen die Umweltzerstörung“ reichlich übertrieben, da der SPIEGEL-Redakteur sein Bild im wesentlichen aus gut archivier- und zitierbaren Äußerungen von prominenten oder hauptberuflichen Umweltschützern zeichnet. Immerhin erkennt er im politisch interessantesten Kapitel „Vor einem ökologischen Bürgerkrieg?“ daß die Radikalisierung und Militarisierung selbst weiter Kreise der Bevölkerung noch längst nicht abgeschlossen ist. Ein Buch „aus der Bewegung“ ist es dennoch mit Sicherheit nicht.

Rainer Stange

Die Höllen-Routine

Ein Computer-Politikkrimi
von Little Brother
ECO-Verlag Zürich, ca. 14.– DM
ISBN 3-85637-041-2

Dem ECO-Verlag Zürich wurde das Skript zu diesem Krimi anonym zugesandt. Und beim Lesen wird dann auch klar, daß hier ein Fachmann, ein Insider, das Wort ergriffen hat. Er, Little Brother, beschreibt Big Brother, den Computer. Verpackt in eine Geschichte wird angezeigt, was schon lange befürchtet: Big Brother is watching you. Mit Hilfe dieses modernen Computersystems ist es wahr geworden.

So können beispielsweise die Filmaufnahmen der Züricher Jugendunruhen computermäßig ausgewertet werden. Das sieht so aus: Die Kennzeichen, angefangen von Haarfarbe, Haardichte, Details des Gesichts wie Form der Nase, Stirn, Mund, Augenfarbe etc., dann der Körperbau, die Kleidung bis hin zur Sprache, Ton werden detailliert registriert, gespeichert und mit anderen Aufnahmen verglichen, und so entsteht die perfekte Computerfahndung mit Steckbrief.

Die Überwachung erscheint total. Aber schon bei der Vorführung für die boli-

OSTEUROPA-INFO

SOZIALISTISCHES OSTEUROPAKOMITEE

Nr. 4 / Dezember 1981

DM 6.-

Heft 3/1981: Polen 1981

Zur Struktur und Funktionsweise von Solidarność · Verhältnis von Basis und Funktionären in der neuen Gewerkschaft · Arbeiterselbstverwaltung in Polen · Zur Lage der Landwirtschaft · Probleme mit der Wirtschaftsreform · Streiks der Studenten Anfang 1981 · Einfluß der polnischen Ereignisse auf andere osteuropäische Länder

112 Seiten, DM 6.-

Heft 4/1981: 1. Kongreß von Solidarność

Das vollständige Gewerkschaftsprogramm sowie die verschiedenen Beschlußvarianten zur Wirtschaftsreform · Beiträge von Jadwiga Staniszkis, Jacek Kuron und Stefan Kurowski

96 Seiten, DM 6.-

Heft 1/1982: Ungarn 1956-1981

Mit Beiträgen von A. Heller, F. Ferenc, M. Vajrta, A. Hegerdus u.a.

Renate Damas: Kriegsrecht in Polen – Folgen für die Spannungs- und Friedenspolitik

ca. 100 Seiten, DM 8.-

Bezugsbedingungen: Alle Bestellungen an das Sozialistische Osteuropakomitee, Postfach 2648, 2000 Hamburg 13; die Lieferung von Einzelheften erfolgt nach Vorauszahlung (Heftpreis + Portoanteil von DM 0,50); ein Jahresabonnement kostet DM 30,- für vier Hefte; Überweisungen auf das Postscheckkonto Hamburg Nr. 531 73-206, Peter Offenborn, Sonderkonto, 2000 Hamburg

vianischen Militärs gerät der Abteilungsleiter der Computerfirma ins Schwitzen. Auf einmal geistert ein subversives Element, die „Höllerroutine“, durch die Programme. Auch Big Brother ist verwundbar, sabotierbar.

Vielleicht ein Beispiel, das Realität werden könnte, denn ähnliche Computersysteme existieren in der BRD auch schon

Kraft überwindet die Trägheit

Walter Jung, Hartmut Wiesner, Peter Engelhardt

Vorstellungen von Schülern über Begriffe der Newtonschen Mechanik – Empirische Untersuchungen und Ansätze zu didaktisch-methodischen Folgerungen

Texte zur mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Forschung und Lehre, Band 8, Didaktischer Dienst, Verlag Barbara Franzbecker, Bad Salzdetfurth, 1981, 240 Seiten, ISBN 3-88120-027-4, DM 18.–

Es ist schade, daß dieses Buch „nur“ erfüllt, was der Untertitel verspricht. Es richtet sich in erster Linie an Didaktiker und Curriculumplaner, und dementsprechend werden die Schwierigkeiten der Schüler, den Konzepten der Physik zu folgen, zu Schwierigkeiten der Lehrer, ihnen diese beizubringen.

Anhand von zwei Fragebögen und zahlreichen freien Interviews mit Schülern – insbesondere der 8. und 10. Klasse – wird dargestellt, welche Konzepte Schüler von den Begriffen Kraft, Stoß, Trägheit, Reibung und Bewegung haben und wo diese Verarbeitung der Alltagserfahrung mit der physikalischen Deutung zusammenstößt. Jung sieht die Probleme der Schüler, zwischen diesen Deutungsebenen zu unterscheiden und sie nach ihrem eigenen Zweck jeweils einzusetzen, in der unterschiedlichen Organisationsform der Erfahrung. Episodische, d.h. an Ereignissen orientierte, steht der hierarchisch-begrifflichen gegenüber. Bremsen und Starten z.B. sind verschiedene Episoden, die die Schüler nicht von sich aus unter dem gemeinsamen Begriff von Beschleunigung als Bewegungsänderung einordnen. Sehr häufig werden auch in der Vorstellung Bedingungen ergänzt, da die zu deutenden Phänomene immer daran geknüpft sind, z.B. Reibung. Neben diese allgemeinen kognitiven Organisationsformen treten spezielle, an den Inhalt gebundene, die gerade physikalische Wahrnehmung erschweren. Immer wieder konnte festgestellt werden, daß die Schülererklärungen an anthropomorphe Muster gebunden sind:

1. Intention – der Absicht, einen Klotz zu bewegen, steht ein Widerstand, ein Eigenwille des Körpers, gegenüber; ein Versuch (!) kann nur als ein Kampf zwischen

2. Aktivität und Passivität gedeutet werden: Die Straße wird als passives Element beim Anfahren eines Autos vergessen, da sie ja keine Kraft ausüben könne. Den Schülern fällt es sehr schwer einzusehen, daß der physikalische Kraftbegriff keine Aussage über die Ursache von Beschleunigung macht, sondern nur einen formalen Zusammenhang darstellt, der beide Begriffe auf dasselbe logische Niveau stellt.

3. Überwindungsvorstellungen – ein Körper setzt sich eben dann in Bewegung, wenn die Kraft größer als die Trägheit ist.

Aus diesen Schwierigkeiten heraus wird ein Konzept zur Einführung des Kraftbegriffs entwickelt. Sie als Abstraktion von Muskelkraft oder als Ursache von Bewegung darzustellen führt meist dazu, daß sie in eine Potenzvorstellung mündet, die eher dem Ladungsbegriff entspricht. Kraft ist nicht etwas, was ein Ding „hat“, sie drückt vielmehr eine Beziehung zwischen Körpern aus, die sie auch nicht zu erklären oder zu deuten versucht. Selbst in der Physik besteht z.B. das Bedürfnis, die Kernkräfte als ein Etwas zu interpretieren, das den Atomkern zusammenhält. So wird es unmöglich, funktionale Aspekte wie das Gleichgewicht von Kräften innerhalb eines Systems zu beschreiben, da der Bezug auf ein System von vornherein fehlt.

In der Einleitung wird noch darauf hingewiesen, daß die physikalische Deutung der Welt nur eine mögliche ist – „Wenn der Lerner am Ende seine Brille als *eben-sogut, oder vielleicht sogar als besser, beurteilt, sollte man sie ihm lassen – lernen soll er die physikalische als physikalische trotzdem*“ (S. 10). Doch wenn die Autoren auch des öfteren zeigen, daß die Herleitung physikalischer Konzepte nicht zwingend ist, und die Schüler ihnen teilweise nicht folgen können, kommen sie nicht umhin, die Lernschwierigkeiten als Defekte zu bezeichnen. Die Autoren nehmen die Schüleräußerungen nicht zum Anlaß, nach dem Sinn der in ihnen deutlich werdenden Alltagsdeutungen zu fragen, sie sind letzten Endes von der „Richtigkeit“ und Überlegenheit der physikalischen Konzepte überzeugt. Daß diese Konzepte verschieden sind, reizt sie nicht dazu, die Art der physikalischen Abstraktion zu hinterfragen. Aber das Material, das sie sehr detailliert bis zur wörtlichen Wiedergabe längerer Interviewpassagen ausbreiten, könnte in dieser Hinsicht sehr wertvoll werden. Da auch leider Hinweise auf die Geschichte der Physik spärlich sind, bleibt die Einordnung in wissenschaftskritische Überlegungen dem Leser überlassen.

Ralph Ostermann

Ruhe oder Chaos

Technologie politischer Unterdrückung

erweiterte Dokumentation zum Gesundheitstag 1981, Band 1

Hrsg.: Gesundheitsladen Hamburg e.V.

136 Seiten, 52 Fotos

Endpreis: 7,50 DM

Aus dem Inhalt:

Chronologie der Inneren Aufrüstung (Antifaschismus-Kommission des KB); *Mit gebremster Gewalt – Die Argumente von Herstellern, Innenministern und Polizeibehörden* (Falco Werkentin, Mitherausgeber des Informationsdienstes „Bürgerrechte und Polizei: CILIP“); *Prügelknabe Polizei – Die GdP im Dilemma* (F. Werkentin); *Die Demonstrationenfreiheit stirbt scheinbar* (Hartmut Scharmer, Rechtsanwalt aus Hamburg); *Die körperlichen Folgen der Polizeigewalt* (Sanitätergruppe Hamburg); *Testfeld Nordirland* (Westdeutsches Irland-Solidaritätskomitee - WISK); *CS für die Königin – Technologie politischer Unterdrückung in den Niederlanden* (Beat Riks, NL); *Zürich – Zwischenbilanz eines Kampfes* (K. Müller, POCH - Zürich); *Tränengase, Reizkampfstoffe – Die Gase der Weißkreuzgruppe* (Dr. rer. nat. Alfred Schrempf, Institut für Internationale Friedensforschung, München); *Kriegswaffe CS – Die militärische Verwendung von Reizkampfstoffen* (A. Schrempf); *Reizkampfstoff CS – Toxikologie, Wirkung und Einsatz* (Dr. rer. nat. Rainer Grieshammer, Öko-Institut Freiburg); *CS im Vietnamkrieg* (Karl-Rainer Fabig, stellv. Vorsitzender der Freundschaftsgesellschaft BRD - Sozialistische Republik Vietnam, niedergelassener Arzt in Hamburg); *Der Bluff mit dem Fraunhofer Gutachten* (Bunte Liste Freiburg); *Selbstschutz und Ersthilfe bei CN und CS* (Sanitätergruppe Hamburg); *Der fliegende Boxhandschuh – Gummis für die Polizei* (Sanitätergruppe Chamissoladen, Westberlin); *„Tod als unvermeidbares Restrisiko“* (Sanitätergruppe Chamissoladen).

Vertrieb:

BUU - Bürgerinitiative Umweltschutz Unterelbe

Bartelstr. 26

2000 Hamburg 6

Tel.: 040/439 86 71