

Kuhl, André M.

## Soll die Didaktik konstruktivistisch werden?

*Pädagogische Korrespondenz* (1993) 12, S. 36-55



Quellenangabe/ Reference:

Kuhl, André M.: Soll die Didaktik konstruktivistisch werden? - In: *Pädagogische Korrespondenz* (1993) 12, S. 36-55 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-90255 - DOI: 10.25656/01:9025

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-90255>

<https://doi.org/10.25656/01:9025>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://pk.budrich-journals.de>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

**DAS AKTUELLE THEMA**

5 *Andreas Gruschka*

Kritik an alter Hypertrophie oder neue »falsche« Bescheidenheit?  
Was können wir noch von der Pädagogik erwarten, und was verlangt sie selbst noch von sich?

**DISKUSSION**

26 *Peter Euler*

Die neuen Menschenfreunde in der Erziehungswissenschaft: Paradoxie statt Widerspruch – eine Alternative zur Bildungstheorie?

**DIDAKTIKUM I**

35 *André M. Kuhl*

Soll die Didaktik konstruktivistisch werden?

**ESSAYISTIK ALS AMOKLAUF II**

56 *Wolfgang Denecke*

Steiner – Das einsame Kreuz  
oder: Wie der heilige Georg die Bestien des Kulturbetriebs erlegt

**NACHGELESEN**

81 *Michael Tischer*

»So was thut man doch nicht«  
Über den Selbstmord, insbesondere den Schüler-Selbstmord

**NACHLESE**

91 *Rainer Bremer*

»Leistungsschwierigkeiten« der Sozialwissenschaften

**DIDAKTIKUM II**

101 *Hedwig Tücking*

Die Zehnerüberschreitung: eine der ersten Bewährungsproben für Lehrer und Schüler

**VERMISCHTES**

108 *Rainer Bremer*

Service

*André M. Kuhl*

## Soll die Didaktik konstruktivistisch werden?

### I

#### ZWEI ASSOZIATIONEN BEIM SCHREIBEN DES TEXTES

»Als ich ein kleiner Junge war«, fasziniert vom Unergründlichen jeglicher Technik, hockte ich einmal vor einer ausgeleerten Spielzeugkiste. Auf eine der Längsseiten gestellt und nach vorne hin offen, glich ihre äußere Gestalt der eines Fernsehgerätes. Lange saß ich vor dieser leeren Kiste und versuchte mir einzubilden, wie auf einer Mattscheibe von Luft Bilder entstünden, von denen ich wußte, daß sie irgendwie durch den Äther schwebten. Ich wollte der Schöpfer eines solchen Gerätes sein. Aus verschiedenen Schubladen und Regalen trug ich allerlei Zeug herbei, das bei meinem Vorhaben helfen sollte. Zuerst einige sehr dicke Batterien für die Energieversorgung, dann einige bemalte Holzklötze in Ermangelung noch »technischer« aussehender Materialien. Vielleicht fand ich sogar auch noch einige Teile von ausgeschlachteten elektronischen Geräten, aber ich erinnere mich nicht mehr. Ich stellte alles in der Kiste auf, und zwar so, daß es ein wenig Ähnlichkeit bekam mit dem Innern unseres Fernsehgerätes, in das hineinzusehen ich bei Reparaturen (meist war eine Röhre auszuwechseln) Gelegenheit gehabt hatte. Ich kannte sehr wohl den Unterschied zwischen meinem und dem »echten« Gerät, in dem die Röhren glühten und viele Kabel von Platine zu Platine führten. Auf meinem Gerät konnten keine Bilder entstehen, denn es war nicht kompliziert genug aufgebaut, hatte keinen notwendigen Zusammenhang, es glühte nichts; und doch verharrte ich lange Zeit davor und beschwor innerlich das Wunder: Bisher ungesehene, geheimnisvolle Bilder würden erscheinen. Ich mußte nur fest genug daran glauben.

Ich lese einen Aufsatz über »lebende Systeme«. Lebende Systeme, heißt es dort, seien Systeme, die sich selbst herstellen, sich selbst organisieren, selbst reproduzieren und überhaupt alles selbst machen. Es ist von Komponenten die Rede, aus denen diese Systeme bestehen. Diese Komponenten seien sowohl die zu organisierenden wie zugleich (als Gesamtheit im Prozeß) die organisierenden des selbstorganisierenden Systems. Vielleicht habe ich es auch falsch verstanden? Ich lese: »Autopoiese«. Oder so: Diese Systeme produzieren selbst die Komponenten, aus denen sie bestehen und erhalten sich selbst durch selbstorganisierende, selbstreferentielle Prozesse. Ich beginne zu verstehen: Ein autopoietisches System ist ein lebendes System; es entsteht zum Beispiel eine Zelle (falls nicht durch Teilung) etwa ähnlich zufällig wie eine Aminosäure. Plötzlich ist sie da. Das, was sie von einer normalen Aminosäure unterscheidet, ist ihre Funktion; daß sie aktiv ist, daß sie etwas »tun« kann. Diese Zelle ist ein System, in dem Prozesse ablaufen, die von diesem System selbst hervorgerufen werden. Das System produziert und organisiert die Teile, aus

denen es besteht. Ich halte inne: Was stelle ich mir vor? Selbstorganisierende, selbstreferentielle Prozesse – System. Ich stelle mir eine Zelle vor, wie ich sie aus Biologiebüchern meiner Schulzeit kenne. Mit einem Mal aber verwandelt sich diese Zelle. Sie wird zur Vorstellung eines Häufleins von Holzklötzchen, die im Kreis sich übereinander schichten, sich zu bewegen beginnen und wohlgeordnet ihre Positionen im Kreise wechseln. Was mir im Moment noch in der Begrifflichkeit plausibel erschien, wird in der Anschaulichkeit der Vorstellung zum blanken Wunder.

## II

### LERNZIELE IM VISIER<sup>1</sup>

In der physikdidaktischen Diskussion ist der lernzielorientierte Unterricht längst zum Abschluß freigegeben. Das lerntheoretisch unangemessene »zweckrationale Unterrichtskonzept« (Rumpf) eines detailliert die Lernprozesse der Schüler vorausplanenden Unterrichts ist der Kritik ausgesetzt, seit es die Praxis der Lehrerausbildung bestimmt. Erschütternd für Bildungstheoretiker wie Klafki ist dabei zusätzlich der Umstand, daß diese Ausbildungspraxis begleitet wird von Seminaren, in denen Referendare zugleich auf die emanzipativen Ansprüche verpflichtet werden, die von der Bildungstheorie oder der Berliner/Hamburger Didaktik formuliert wurden. Das bildungstheoretische Konzept dynamischer Veränderung der Praxis unter dem Primat der verbindlichen Bildungsziele »Selbstbestimmungsfähigkeit«, »Mitbestimmungsfähigkeit« und »Solidaritätsfähigkeit« (Klafki) ließ eine Deduktion des Curriculum aus diesen Zielen nicht zu, ebensowenig wie die der Unterrichtsmethoden aus einmal gesetzten Inhalten oder Themen. Der praktizierte lernzielorientierte Unterricht stellt sich dagegen als in dieser Beziehung statischer dar, als Versteinerung bildungstheoretischer Didaktik, und wird doch dadurch legitimiert, daß behauptet wird, die Schule bliebe den Anstößen zu Veränderung gegenüber offen.

Als verzweifelte Aufgabe empfinden es nun die Curriculumplaner von einst, die Geister, die sie riefen, wieder loszuwerden. Ein Beispiel:

»Ich selbst habe mich von 1967–1971 an Curriculumprojekten beteiligt, die mehr oder weniger explizit einem ›Ingenieur-Modell für schulische Prozesse‹ (Jung) folgten und das Scheitern des Versuches, mit Hilfe von Lernzielen Lernprozesse anzubahnen, sowohl in der Rolle des Curriculumkonstruktors als auch später in der Rolle des Lehrers zunehmend bewußter erlebt. Zunächst ohne befriedigende Erklärungen für dieses Scheitern haben wir uns in der zweiten Hälfte der 70er Jahre von dem Konzept des lernzielorientierten Unterrichts abgewendet und seitdem für ausgewählte Teile des Physiklehrplans eine Unterrichtsstrategie entwickelt und erprobt, die wir ›spielerorientierten Unterricht‹ genannt haben (Aufschnaiter 1986, S. 7)<sup>2</sup>.«

Die Übernahme von Lernzielen durch die Schüler sei zwar möglich, aber keineswegs zwingend. Lernen ereigne sich im Vollzug zielgerichteten Handelns und Denkens; diese Zielgerichtetheit sei aber unabhängig von der vom Lehrer intendierten.

Probleme und Aufgaben werden im lernzielorientierten Unterricht vor allem als Operationalisierungen von Lernzielen begriffen, mit denen geprüft werden

soll, ob das Lernziel erreicht, der Lernprozeß also abgeschlossen ist. Dabei wird Lernen eher als etwas begriffen, was automatisch und bei allen Schülern in gleicher Weise abläuft, wenn es dem Schüler nur gelingt, durch die richtigen Operationalisierungen Endzustände des Lernens als erwünschtes Verhalten zu beschreiben.

»[...] Im lernzielorientierten Unterricht werden (aber) allen Schülern in den häufigen Prüfungssituationen die gleichen ›Standardaufgaben‹ vorgelegt, die noch dazu für die erfolgreichen Schüler häufig nichts Problematisches enthalten und dem weniger erfolgreichen Schüler kaum Raum geben zur Wahrnehmung des für ihn problematischen Gehaltes und der Suche nach im Hinblick auf seine ›Handlungs-, Operations- oder Verstehensabsicht‹ angemessenen Lösungen« (S.9).

Von »Lernen« könne sinnvoll nur dann die Rede sein, wenn der damit verbundene Kompetenzzuwachs für den Lernenden praktische Bedeutung habe, wenn es seine subjektiven Erfahrungsmöglichkeiten im zeitlichen Zusammenhang mit dem Lernen auch tatsächlich erweitere (S.11). Stefan von Aufschnaiters Aufsatz steht hier nur beispielhaft für die Umorientierung der Physikdidaktik insgesamt. Sie besteht darin, die subjektiven Bedingungen der Schüler gegenüber den zweckrationalen Intentionen der Lehrer in den Vordergrund zu stellen. Neben zahlreichen Untersuchungen von Schülervorstellungen, der Erforschung von Präkonzepten usw. steht aber auch der kritische Blick auf die didaktischen Alltagstheorien der Lehrer. Denn an sie richten sich ja die neuen didaktischen Entwürfe. Das Urteil ist auch hier negativ:

Empirische Untersuchungen haben die Vergeblichkeit aller Anstrengungen aufgezeigt, den zukünftigen Lehrer während der Ausbildung zu einem theoriegeleiteten didaktischen Handeln im Unterricht anzuleiten. Didaktische Theorien haben im Unterrichtsalltag keine Bedeutung. »An die Stelle der Rezeption didaktischer Theorien tritt die Erkenntnis aus didaktischem Tun. Aus der Kenntnis und Reflexion dessen, was der Lehrer didaktisch erfolgreich getan hat, wird gefolgert, was didaktisch zu tun ist« (Oehlschläger).

Daß die Lehrer zur Bewältigung des Alltags im Unterricht in der Regel nicht auf wissenschaftliche Wissensbestände zurückgreifen, heißt nicht, daß sie ohne didaktische Prinzipien handeln, im Gegenteil: Ihre pädagogischen Alltagsvorstellungen sind vermutlich bereits vor der didaktischen Ausbildung so stabil, daß viele von außen herangetragene Modifikationsversuche erfolglos bleiben. Diese Stabilität hat ihren Grund, denn die Alltagstheorien bewähren sich ständig in Alltagssituationen dadurch, daß sie eine rasche Orientierung ermöglichen und die Überzeugung vermitteln, im Besitze eines sicheren und richtigen Orientierungssystems zu sein (Laucken). Sie sind weitgehend immun gegen Falsifizierungsverfahren, denn infolge der relativ allgemein gehaltenen Rahmenaussagen, aus denen Alltagstheorien bestehen, kann es kaum vorkommen, daß konkrete Erfahrungen mit ihnen nicht vereinbar sind (Helmut Fischler, S.68f.)<sup>3</sup>.

Angesichts dieser Problemlage scheint es geboten, Kritik schärfer und massiver zu formulieren als bisher. Was als Forschungsergebnis bisher resümeehaft publiziert wurde, muß nun mikrologisch zur Anschauung gebracht werden. Dies

tun die Autoren Stefan von Aufschnaiter, Hans E. Fischer und Hannelore Schwedes in einem 1992 von Siegfried J. Schmidt herausgegebenen Suhrkampband<sup>4</sup>:

»Fast alle Lehrer glauben, daß Schüler elektrostatische Phänomene nur dann verstehen können, wenn sie über Vorstellungen vom Aufbau der Atome verfügen. Sie bemühen sich deshalb, den Schülern spätestens zu Beginn des Unterrichts zur Elektrostatik ein Atommodell nahezubringen. Auch in einem von uns durchgeführten Unterrichtsvorhaben konnten wir den Lehrer nicht davon abbringen. In der ersten Doppelstunde (90 Minuten Unterricht) hatten die Schülerinnen und Schüler einer zehnten Klasse ohne entsprechende Erklärungen seitens des Lehrers mit Folien, Lappen und vielen anderen erreichbaren Gegenständen elektrostatische Phänomene erzeugt und interpretiert. Am Beginn der zweiten Doppelstunde wurde den Schülerinnen und Schülern zunächst ein Elektroskop, neben Glühlampe, als ein weiteres Gerät zum Nachweis von Ladungen zur Verfügung gestellt.

Danach führte der Lehrer in einem etwa halbstündigen Frontalunterricht anhand mehrerer graphischer Darstellungen das Rutherford'sche Atommodell ein. Die Ideen, die der Lehrer während dieser Phase des Unterrichts entwickelte, sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Nach dem Lehrervortrag wurden die Schüler aufgefordert, ihre bereits zuvor begonnenen Versuche mit dem Elektroskop fortzusetzen und dabei Erklärungen mit Hilfe des vorgestellten Atommodells zu versuchen. Um zu untersuchen, welche Rolle der Lehrervortrag für die Handlungsorganisation von Schülern unmittelbar danach spielt, werden die Ideen eines Schülers (Jens) aus der ersten Doppelstunde (Tabelle 2) mit denjenigen verglichen, die aus Beobachtersicht seinen Interaktionen unterstellt werden können, die unmittelbar an den Lehrervortrag anschließen (Tabelle 3).

[...]

Tabelle 1: Ideen des Lehrers bei der Einführung des Rutherford'schen Atommodells:

Materie besteht aus Atomen.

Atome haben einen Durchmesser von etwa 10–8 cm.

Im Zentrum des Atoms befindet sich ein Atomkern.

Atomkerne haben einen Durchmesser von etwa 10–12 cm.

Atomkerne enthalten positive Teilchen.

Die positiven Teilchen nennt man Protonen.

Atome haben eine Hülle.

Die Atomhülle besteht aus negativen Teilchen.

Die negativen Teilchen nennt man Elektronen.

Atome sind nach außen neutral, da sie im Normalzustand eine gleiche Anzahl Protonen im Kern und Elektronen in der Hülle enthalten.

Eine PVC-Folie besteht aus vielen neutralen Atomen und ist deshalb im Normalzustand nach außen neutral.

Es gibt Kräfte, die verhindern, daß die negativen Elektronen in den positiven Kern stürzen. – Ein Atomkern fällt nicht auseinander, weil die anziehenden

Kernkräfte größer sind als die abstoßenden Kräfte zwischen den gleich geladenen Protonen.

Die Elektronen sind verschieb- und austauschbar, die positiven Atomkerne sind ortsfest.



Tabelle 2: Ideen von Jens vor dem Lehrervortrag:

1. Elektrizität läßt sich mit einer Glimmlampe nachweisen.
2. An einer PVC-Folie kann der elektrische Effekt durch Reiben mit Kunst- oder Naturfasern erreicht werden.
3. Metall leitet Ladung zur Erde ab.
4. Werden Folien mit unterschiedlichen Gegenständen gerieben, laden sie sich unterschiedlich auf.
5. Positive und negative Ladung läßt sich durch Kräfte zwischen geladenen Gegenständen nachweisen.

Tabelle 3: Ideen von Jens nach dem Lehrervortrag:

1. Da positiv geladene Teilchen ortsfest sind (auch auf dem Elektroskop), können sie von negativ geladenen Teilchen auf dem Elektroskop-Teller nicht beeinflußt werden.
2. Geladene Teilchen haben nur dann nach außen sichtbaren Einfluß auf die Gegenstände, auf oder in denen sie sich befinden, wenn sie sich im Innern des Gegenstandes bewegen können.
3. Positive Teilchen wirken anders als negative.
4. Ein Elektroskop zeigt nur positiv geladene Teilchen an.

Jens hat also ganz offensichtlich das umfangreiche Angebot des Lehrers nur an zwei Stellen aufgegriffen und dazu seine eigene Bedeutung erzeugt (S. 404 bis 407)<sup>5</sup>.

Erschütternd und zugleich faszinierend ist das Ins-Leere-Laufen der meisten Informationen des Lehrers. Sie helfen dem Schüler augenscheinlich nicht im mindesten, die Erfahrungen mit dem Elektroskop physikalisch angemessener zu interpretieren. Abwiegelnd könnte hier eingewendet werden, es sei nur ein einzelner Schüler beobachtet worden<sup>6</sup>, man könne die Kritik nicht verallgemeinern. Der Einzelfall

bestätigt aber nur, was Didaktiker immer wieder beobachten. Kann diese Physikstunde als Beispiel für den lernzielorientierten Unterricht angesehen werden, liegt seine Disqualifizierung offen. Was aber ist zu tun?

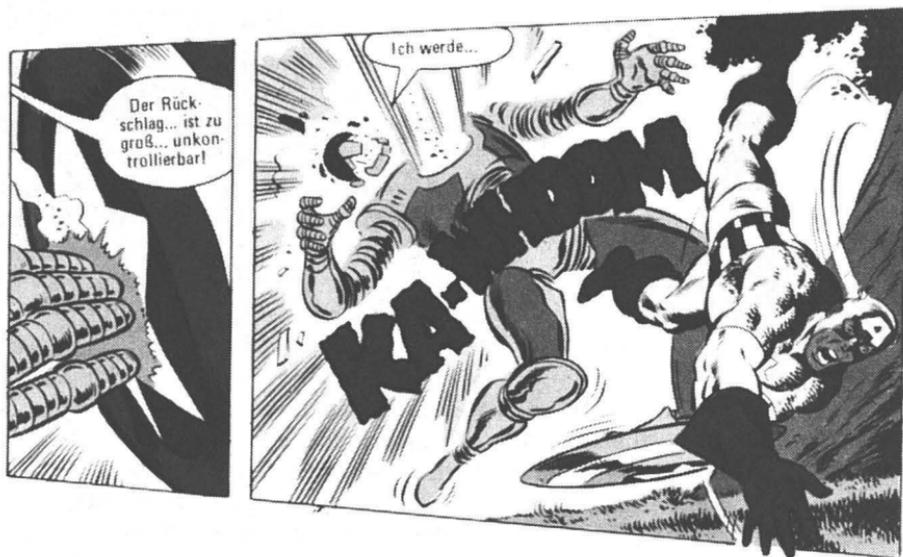
### III

#### KRITISCH – KONSTRUKTIV – KONSTRUKTIVISTISCH

So dezidiert und anhaltend die Kritik, so zahlreich sind die Konzepte für eine »bessere« Didaktik. Das liegt zum einen am wissenschaftlichen Ethos, für Innovation sorgen zu wollen, zum anderen an der Norm, nicht kritisieren zu dürfen, wenn man es nicht besser weiß. Wie Klafki verstehen sich viele Autoren – und so auch Stefan von Aufschnaiter – daher als kritisch-konstruktiv. Für konstruktive Vorschläge erweisen sich kognitionstheoretische Ansätze wie die von Piaget oder Aebli als offenbar sehr fruchtbar. Aufschnaiter et al. halten es auf dieser Linie mit dem Mathematikdidaktiker Heinrich Bauersfeld, der im Unterschied zu Piaget davon ausgeht, daß Erfahrung beim Individuum nicht hierarchisch, sondern entsprechend der situativen Bindung kumulativ in sogenannten »subjektiven Erfahrungsbereichen« gespeichert wird. Diesen subjektiven Erfahrungsbereichen wird unterstellt, daß sie (insbesondere bei Kindern) mehr oder weniger eigenständig nebeneinander existieren und erst nach und nach konsistent miteinander verknüpft werden. Ihre Bindung an besondere Situationen oder situative Merkmale führt dazu, daß die Konfrontation mit neuen Situationen qua Analogiebildung bereits bestehende subjektive Erfahrungsbereiche aktiviert. Können die aufgetauchten Probleme aber so nicht konsistent mit den bisherigen Erfahrungen eines Bereichs verarbeitet werden, wird im günstigsten Fall ein neuer subjektiver Erfahrungsbereich »gestartet«. Im Mathematikunterricht trifft man so zum Beispiel auf das interessante Phänomen, daß Schüler bei der Lösung einer einfachen Divisionsaufgabe scheitern und sie erst bewältigen können, wenn die Aufgabe in einen bekannteren Erfahrungsbereich eingebettet wird. *Wieviele Kuchen, Äpfel und Birnen haben wir in der Grundschule nicht gekauft und verteilt!* Das Problem, das sich hier jedoch stellt, ist folgendes: Wie veranlaßt man Schüler dazu, von ihren Alltagstheorien Abstand zu nehmen und subjektive Erfahrungsbereiche zu bilden, die genuin naturwissenschaftlich sind? Komplexere Aufgaben lassen sich nicht mehr mit Äpfeln und Birnen lösen, wenn nicht bloß Obstsalat daraus werden soll. Wurde die Möglichkeit der Steigerung der fachlichen Ansprüche bislang in Analogie zur unterstellten Entwicklungslogik der Kinder gebracht und damit legitimiert, erscheint dies mit der Unterstellung von nicht-hierarchisch organisierten Erfahrungsbereichen eher problematisch. Lernen kommt nicht einfach zustande, wenn man die Schüler abbilddidaktisch mit angeblich altersgerecht strukturierten Inhalten konfrontiert. Lernen ist vielmehr abhängig davon, daß die Schüler sich mit (hier: physikalischen) Phänomenen auseinandersetzen, zu denen sie eigene Handlungsziele entwickeln. D.h. Schüler können bei einem Experiment unterschiedliche Probleme entdecken und bearbeiten und dies in sehr unterschiedlicher Weise tun. Die Individualität der Lernprozesse erst ist die Gewähr dafür, daß sie überhaupt stattfinden. Zugleich sind die Schüler beim Problemlösen auf Kommunikation angewiesen. Sie müssen sich untereinander und mit dem Lehrer über ihre Beobachtungen und Interpretationen verständigen. Jedenfalls

stellen Aufschneider et al. fest, daß die Wahrscheinlichkeit, adäquate Lösungen zu produzieren, mit dem Maß an kommunikativem Austausch steigt.

Eine »spielerorientierte Didaktik« soll den Rahmen bilden für die Ermöglichung solcher individueller Lernprozesse. Für eine spielorientierte Didaktik steht im



Vordergrund, Lernsituationen konsequent für die Schüler in Spielsituationen umzuwandeln, weil nur so gewährleistet ist, daß die Schüler überhaupt bereit sind, eigene Handlungsziele zu verfolgen und nicht darauf zu schießen, welche Antworten der Lehrer wohl erwarte. Angst, so scheint es, ist der Hauptfaktor bei der Verhinderung von sachbezogenem Lernen.

In der Praxis der Unterrichtsversuche sieht eine spielorientierte Unterrichtsstunde dann etwa so aus: Der Lehrer kommt in die Klasse, stellt wortlos ein Elektroskop auf, entlädt zum Beispiel einen Kamm auf dem Teller des Elektroskops und fordert die Schüler dann auf, in Gruppen selbst mit dem Gerät zu experimentieren und sich zu beraten. Später werden die Erfahrungen ausgetauscht und Interpretationen versucht, ohne daß dabei die Schüler auf eine ganz bestimmte Interpretation hingesteuert würden. Der Lehrer hat also aus seiner Sicht »falsche« Problemstellungen und Lösungen nicht zu bewerten, sondern muß sie als für den jeweiligen Schüler eventuell richtige bzw. vorläufige ansehen, d. h. er muß sensibel auf die unterschiedlichen Lösungen reagieren und darauf vertrauen, daß die Schüler in gemeinsamen Gesprächen selbst die immanente Sachlogik aufspüren und damit »physikalisch« zu denken beginnen.

Der Wegfall des Rutherford'schen Atommodells aus dem Unterrichtskonzept ist nur vordergründig ein Niveauverlust, wenn man an den ausbleibenden Lerneffekt bei dem Schüler Jens erinnert. Selbst wenn einige Schüler mit den vom Lehrer angebotenen Begriffen oder Modellen zu hantieren verstehen, hindert sie das nicht daran, in der Auseinandersetzung mit neuen Phänomenen wieder auf inadäquate

Alltagstheorien zurückzugreifen. Die Übernahme von Modellen und Begriffen gewährleisten mithin nicht notwendig die Gründung eines subjektiven Erfahrungsbereiches für »Physikalisches«, der geeignet wäre, die Alltagstheorien wirksam abzulösen. Physikalische Kompetenz entwickelt sich nur sehr langsam entlang individueller Lernprozesse und läßt sich nicht anhand handfester, abfragbarer Resultate bei den Schülern am Ende jeder Stunde sicherstellen. Unter dieser Voraussetzung ist die Behauptung der Autoren gerechtfertigt, daß:

»die Schüler (Jungen wie Mädchen) in solchen Unterrichtsabschnitten fast ausschließlich fachbezogen und zielgerichtet handeln und daß alle im Rahmen der vorgegebenen Lernumgebungen wenigstens soviel Physik lernen wie im traditionellen Frontalunterricht, allerdings immer wieder auch anderes als der Lehrplan verlangt und der Lehrer erwartet. Zeigten die früher beschriebenen Befunde, daß die Weitergabe des richtigen physikalischen Wissens vom Lehrer zum Schüler häufig nicht klappt, so muß man aus unseren Untersuchungen schließen, daß Schüler neues physikalisches Wissen auch dann entwickeln können, wenn es ihnen vom Lehrer gar nicht explizit angeboten wird« (S.385).

Das Unterrichtsbeispiel macht allerdings auch deutlich, daß das didaktische Konzept der Autoren noch mit viel zu wenigen Erfahrungen aus der Praxis ausgestattet ist. Fragen wie die, wann Lernsituationen denn tatsächlich und für alle Schüler zu Spielsituationen werden, wie und ob überhaupt Kompetenz, d.h. individueller Lernerfolg überprüft werden kann, wie die Curriculumplanung auf diese Didaktik zu reagieren habe und wie sie den Lehrern nahezubringen sei (auf das Problem wurde oben schon hingewiesen), können die Autoren noch nicht beantworten. Diesbezügliche positive Ergebnisse müßten den Autoren auf eine entfernte Zukunft hin kreditiert werden.

Der Mangel an Erfahrung mit dem Modell und damit an gegenseitiger Durchdringung von Theorie und Praxis wird nun bei Aufschnaiter et al. durch ein Mehr an Theorie zu kompensieren versucht. Wäre mit dem Konzept des spielorientierten Unterrichts schon ein rühmenswertes und breitangelegtes Arbeitsprogramm gegeben, stellen die Autoren mit ihrem Aufsatz doch nicht dieses sondern ihre »Lerntheorie« zur Diskussion, die, so wörtlich, »angemessener ist als alle bisherigen Lerntheorien« (S.381). Dieser Anspruch kennzeichnet einen bedeutsamen Bruch zwischen kritisch-konstruktiven Intentionen, die noch die Praxis unmittelbar in den Blick nehmen und einer Tendenz des Rückzugs in die Theorie. Die Zauberformel heißt »Konstruktivismus« oder auch »radikaler Konstruktivismus« und ist nicht nur in der Physikdidaktik seit einigen Jahren im Gespräch. In einer etwas platten, dafür um so geläufigeren Formulierung lautet die Kernthese des Konstruktivismus etwa so: Die Wirklichkeit, in der ich lebe, ist nur meine Konstruktion. Ich habe keinen Zugang zur »wirklichen« Wirklichkeit, obwohl es mir so erscheint. Selbst die anderen Menschen um mich herum sind so, wie ich sie sehe und verstehe, meine Konstruktionen. Verständigen kann ich mich mit ihnen nur, insofern ich unterstelle, daß es ihnen genauso ergeht wie mir und sie ihrerseits Wirklichkeit konstruieren, in der ich als Konstrukt vorkomme.

Für die Lerntheorie hat das Konsequenzen. Sie ist Konstruktion eines Modells durch Wissenschaftler, die sich gegenseitig konstruieren und deren Konstruktionen

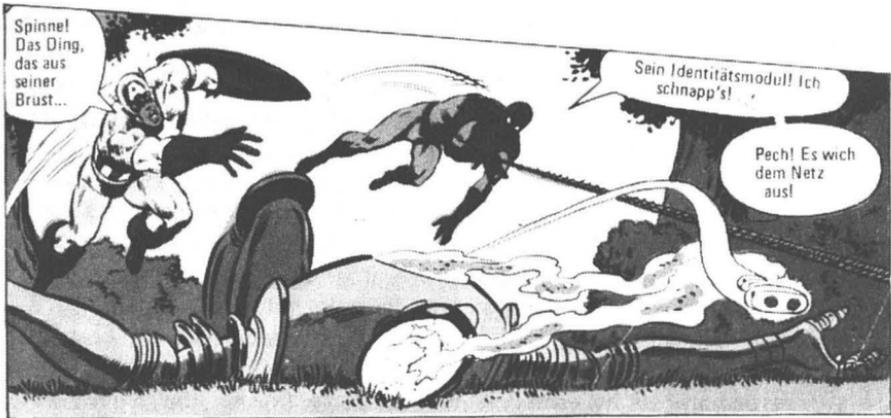
nicht übermittelbar und nur aushandelbar sind. Beobachtete Schüler, Lehrer und Lehr-Lern-Situationen sind ihrerseits Konstrukte der Konstrukteure. Lehrer- und Schülervorstellungen müssen rekonstruiert werden; und die physikalischen Theorien, mit denen Lehrer und Schüler umgehen, sind Konstrukte von Physikern, die nur vorläufige Vereinbarungen über individuelle Konstrukte darstellen. Unterricht soll nun bewirken, daß Schüler Konstrukte bilden (die sich in subjektiven Erfahrungsbereichen niederschlagen, die wiederum Konstrukte der Theoretiker sind), die mit vorausgegangenen Konstrukten konsistent sind und zunehmend den wissenschaftlich konsensfähigen Konstrukten akkommodiert werden. Der Nonsens wandelt sich in Sinn, wenn man sich etwas genauer mit den Theorien des Konstruktivismus befaßt. Dies erscheint nicht nur deshalb notwendig, weil der radikale Konstruktivismus immer mehr erstzunehmende Anhänger findet, sondern auch weil sich – wie ich hoffe – daran zeigen läßt, welche fatalen Folgen eine Anbindung der Didaktik (und nicht nur der Physikdidaktik) an ihn mit sich bringt. Deutlich sollte jedoch schon jetzt geworden sein, daß der Konstruktivismus in erster Linie für einen Wechsel der Perspektive plädiert: Wissenschaft in Hinblick auf ihre subjektive Bedingtheit. Die Theorien werden dadurch komplizierter, nicht ertragreicher. Ob mit oder ohne Konstruktivismus – die Frage bleibt die gleiche: wie können welche Lernprozesse ausgelöst werden?

#### IV

##### PARADIGMENWECHSEL

Als »neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs« erregt der »Radikale Konstruktivismus« bereits seit einigen Jahren Aufsehen, weniger vielleicht bei den altgedienten Wissenschaftlern, die ihn mit Zurückhaltung lediglich zur Kenntnis nehmen, als beim wissenschaftlichen Nachwuchs. Es handelt sich dabei um ein wissenschaftstheoretisches Programm, dessen Valenz umfassend genug ist, um auf der Grundlage gleicher Begriffe und Konzepte einen interdisziplinären Diskurs aufzubauen. Für die Suggestivkraft dieses Vorhabens spricht, daß radikale Konstruktivistinnen bereits in unterschiedlichen Disziplinen wie Mathematik, (Neuro-)Biologie, Psychologie, Psychiatrie, Literaturwissenschaft, Soziologie und Pädagogik anzutreffen sind.

Viele Begriffe, mit denen Konstruktivistinnen arbeiten, finden sich schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts. Begriffe wie Selbstregulation oder Autonomie stammen bereits aus Bertalanffys allgemeiner Systemtheorie, die grundlegende Theoreme der Kybernetik (Norbert Wiener, Ross Ashby, u.a.) vorwegnahm. Theoreme über selbstorganisierende Prozesse regten bald auch erkenntnistheoretische Versuche an, die in die biologische Kognitionstheorie Humberto Maturanas und Francisco J. Varelas und eine Theorie der Wissenskonstruktion (z.B. Heinz von Foerster) mündete. Bekannter, ebenfalls aus der Kybernetik hervorgegangen, wurden die Informationstheorie (Shannon) und die aus der Klinischen Praxis in Palo Alto erarbeiteten Modelle der »menschlichen Kommunikation« (Gregory Bateson, Paul Watzlawick, Don. D. Jackson). Nicht weniger bedeutend für den Konstruktivismus waren aber auch die Forschungen Jean Piagets zur Entwicklungspsychologie und Ilja Prigogines Theorie irreversibler Prozesse.



Der Radikale Konstruktivismus ist im Kern eine Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, deren grundlegende Voraussetzung darin besteht, Wahrnehmung auf die Konstruktionsleistung des Menschen zurückzuführen. Diese Annahme hat mit neueren naturwissenschaftlichen Untersuchungen an Plausibilität gewonnen, deren Ergebnisse z.B. mit Maturanas Theorie autopoietischer Systeme seit etwa Mitte der 70er Jahre vorliegen und seit Anfang der 80er Jahre auch in Deutschland eifrig rezipiert werden. Dabei ist der Begriff, aus dem Konstruktivisten wohl am meisten Innovationsgewißheit ziehen, der der Autopoiese.

Der Begriff der Autopoiese bezeichnet die spezifische Organisationsweise von lebenden Systemen, also Leben im weitesten Sinne. Lebende Systeme sind nach Maturana sich selbst herstellende, selbstorganisierende, selbsterhaltende und selbstreferentielle (selbstbezügliche) geschlossene Systeme. Selbstherstellung und Selbstorganisation bezeichnen die Emergenz (=Heraufkunft) eines Systems, dessen Qualität nicht mehr aus der Menge und Einheit der Teile des Systems erklärt werden kann. Lebende Systeme sind dynamisch; Selbstorganisation bezeichnet damit zugleich die Prozesse, die in einem lebenden System vor sich gehen und die vom System selbst hervorgerufen und auf sich selbst gerichtet sind (Selbstreferentialität) in der Weise, daß die Aufrechterhaltung des Systems gewährleistet ist (Selbsterhaltung). Die Prozesse des Systems bezeichnet Maturana im weitesten Sinne als kognitiv. Kognitiv meint in diesem Zusammenhang, daß das System zur Erfüllung der Bedingung, seine eigenen Komponenten selbstreferentiell zu organisieren, darauf angewiesen ist, Informationen herzustellen und zu verarbeiten. Diese selbstbezüglichen, kognitiven Prozesse definieren das lebende System zugleich als gegenüber der Systemumwelt geschlossenes System, in das keine Informationen von außen eindringen können, weil es seine Informationen eben selbst herstellt und durch eine Außensteuerung (»determinierende Umwelteinflüsse«) seine Identität verlieren würde. Es hat somit aber auch keinen unmittelbaren Zugang zur Umwelt. Es gibt lediglich jenen Scheidebereich, den die Systemgrenze darstellt, mit der das System mit seiner Umwelt in Berührung kommt. Für einen Einzeller ist daher nicht unbedeutend, daß es z.B. Widerstände geben kann und daß sich in seiner Umwelt

Nahrung befindet. Dafür muß das System für sich selbst äußere Reize »interpretieren«, es muß eigenständig Unterscheidungen treffen und damit Umwelt nach Maßgabe der eigenen Prozesse konstruieren.<sup>7</sup>

Die Geschlossenheit des lebenden Systems kennzeichnet es als autonom. Autonomie bezeichnet hier die besondere Weise der selbstbezüglichen und selbstorganisierenden Prozesse. Diese Prozesse verlaufen nicht chaotisch (in einem nicht-chaostheoretischen Sinne), sondern gewährleisten die Aufrechterhaltung der »Identität« des Systems dadurch, daß Zustandsveränderungen des Systems immer abhängig sind von den jeweils gerade realisierten Zuständen, d. h. die Struktur eines Zustandes immer determiniert ist durch den unmittelbar vorausgehenden Zustand. Diese Struktur determiniertheit des Systems nennt Maturana autonom.

Das Prinzip der Struktur determiniertheit läßt sich vielleicht am besten am Beispiel der Fraktale veranschaulichen. Um auf dem Computerbildschirm ein Fraktal zu erzeugen, benötigt man eine mathematische Formel, die so gestaltet ist, daß sie Ergebnisse produziert, die zugleich ihre eigene Gestalt modifizieren und damit zu neuen Ergebnissen führt, die wiederum die Formel selbst modifizieren usw. Ein Fraktal ist dabei nur der anhand der laufenden (Zwischen-)Ergebnisse visualisierte Prozeß, den die mathematische Formel durchläuft. Das heißt, die Gestalt der Formel bedingt ein bestimmtes Ergebnis, dieses Ergebnis bedingt aber zugleich eine neue Gestalt der Formel, die nur insofern sich immer gleich bleibt, daß sie sich regelhaft modifiziert. Diese Regelmäßigkeit läßt sich sehr schön an den keineswegs chaotischen Mustern sehen, die auf dem Bildschirm entstehen.

Das Autopoiesekonzept ist nach Maturana auf komplexere Organismen übertragbar, also auch auf die Organisationsweise menschlichen Lebens. Auch Menschen können so mit der Systemmetapher bedacht werden; wie jedes einfache lebende System sind auch sie informationell und operationell geschlossen und stellen im Prozeß ihrer eigenen Kognitionen selbst die Informationen her, die sie verarbeiten. »Wirklichkeit« kann auf dieser Grundlage nur als Konstruktion des Systems aufgefaßt werden.

An dieser Stelle macht es einige Schwierigkeiten zu erklären, wie unter der Voraussetzung der Geschlossenheit überhaupt Verständigung und im weitesten Sinne Sozialität entstehen kann. Hier setzt Maturanas Begriff der »strukturellen Koppellung« an: Lebende Systeme »orientieren« sich gegenseitig im Vollzug sequentieller Interaktionen und bilden einen »konsensuellen Bereich« aus, den man als »soziale Konstruktion von Wirklichkeit« auffassen kann. Dennoch bleiben damit die lebenden Systeme voneinander isoliert. Aus diesem Umstand ergibt sich die folgenreiche (auch bei dem »Konstruktivisten« Niklas Luhmann anzutreffende) Unterscheidung von Bewußtsein (qua lebendes, psychisches oder kognitives System) und Kommunikation<sup>8</sup> (qua soziales System bzw. konsensueller Bereich). Die Terminologie zwingt dazu, Menschen nicht mehr als miteinander kommunizierende aufzufassen, sondern Kommunikation als eigenen, eben gesellschaftlichen und seinerseits autonomen oder sogar autopoietischen Bereich anzusehen. »Nur die Kommunikation kann kommunizieren«<sup>9</sup>. So sehr dieses Diktum Luhmanns von den meisten Konstruktivisten bestritten wird, ist es doch zwingend, solange mit dem konstruktivistischen Autonomiebegriff operiert wird. Mit dieser anthropologisch

anmutenden Differenz zwischen Individuum und Gesellschaft ergibt sich zugleich eine neue Vorstellung davon, was Verstehen sei: Bedeutungen werden über das Medium Sprache nicht von einem Kopf in den anderen »übertragen«, denn jeder konstruiert ja seine eigenen »Bedeutungen«. Die traditionelle und verbreitete Verwendung des Begriffs der Bedeutung wird damit ebenso problematisch. Solange man davon ausgeht, daß Sprache Bedeutung hat, aber Bedeutungen auch vom psychischen System erzeugt werden, hat man es mit einer Indifferenz der Bedeutungsbegriffe zu tun, die dazu verleitet, die Unterscheidung von Bewußtsein und Kommunikation wieder aufzulösen. Würde man dagegen annehmen, die Sprache (als Medium der Kommunikation) sei nicht bedeutungshaftig, entiele ihre Kraft, überhaupt Medium der Kommunikation (d.h. zur Sicherung von Verständigung) zu sein.

Es müssen also neue Zuordnungen gemacht werden: Verstehen bedeutet den materialen Prozeß orientierender Interaktionen<sup>10</sup>, die Bedeutung haben und damit das Kriterium Luhmanns erfüllen, daß Kommunikation auf Sinn (Unterscheidungen von Unterscheidungen) angewiesen ist.<sup>11</sup> Es entsteht damit ein von den psychischen Systemen zwar in gewisser Weise abhängiger Bereich sozialer Interaktion, dieser Bereich ist jedoch »autonomisiert«<sup>12</sup> und damit theoretisch zwar subjektabhängig, faktisch allerdings weitgehend subjektunabhängig: »Bewußtsein kann Kommunikation allenfalls stören oder reizen«<sup>13</sup>. Auf seiten des psychischen Systems führt Schmidt den Begriff des dem Bedeutungsbegriff komplementär zugeordneten »Kommunikats« ein.<sup>14</sup> Er bezeichnet im weitesten Sinne die konstruktive Bedeutungsleistung des Subjektes. Sinnfällig – damit das psychische System nicht wiederum von dem sozialen Aspekt monadisch sich abtrennt, denn ohne psychische Systeme gäbe es keine Kommunikation – wird ein Anpassungszusammenhang zwischen Bewußtsein und Kommunikation hergestellt, eine Akkommodation psychischer oder kognitiver und kommunikativer Prozesse.

Fazit: Bewußtsein ist weitgehend an gesellschaftliche Kommunikation angepaßt und zwar nach Maßgabe dessen, was das Bewußtsein zu leisten imstande ist.

Diesen Tribut hat der Konstruktivismus anscheinend der Erklärbarkeit von Sozialität zu zollen, um nicht dem alten Solipsismusproblem zu verfallen. Auf einer anderen Ebene dagegen nehmen die Konstruktivisten den Begriff des Solipsismus für sich in Anspruch; als Wissenschaftler müssen sie sich selber nämlich auch als geschlossene psychische Systeme betrachten, die keinen unmittelbaren Zugang zur Realität haben. Im Sinne G. Roths<sup>15</sup> ist für den Wissenschaftler immer zu bedenken, daß die wahrgenommene Welt eine komplexe Konstruktionsleistung des Gehirns ist, die zwar als wirklich empfunden wird und werden muß, aber eben nicht die »wirkliche« Wirklichkeit ist. Daraus folgt, daß Wahrnehmen immer Interpretation und »Bedeutungs«-Konstruktion ist. In der Kommunikation müssen die Wissenschaftler ihre Konstruktionen miteinander aushandeln, um zu einem Konsens zu kommen. Das Wahrheitskriterium der Wissenschaft wird damit zwar nicht gänzlich verworfen, aber dennoch dem Konsensprinzip untergeordnet. Was dabei herauskommt, ist ein sogenannter »epistemologischer Solipsismus«<sup>16</sup>. Die Opposition zum Positivismus ist eindeutig, das wissenschaftliche Ethos aber bleibt an Rationalität und empirische Forschung gebunden.

Nicht genug: Der Radikale Konstruktivismus versteht sich nicht nur als eine besondere Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, sondern zugleich als Weltanschauung, als eine Weise zu denken:

Die gesellschaftspolitische Zielsetzung Maturanas läßt sich auf die Formel bringen: Gesellschaft ohne systematische Unterdrückung, die das Individuum nicht negiert. Dieses Ziel hält Maturana für erreichbar, wenn sich die Menschen darauf einigen, eine finite, nicht- hierarchische Gesellschaft auf der Basis einer finiten, ökologisch stabilen Welt zu erzeugen. Dazu ist es erforderlich, alle Institutionen aufzulösen, die den Menschen dem Menschen unterordnen; alle Institutionen auf Zwecke der Befriedigung biologischer Bedürfnisse und kultureller Ziele zu orientieren; Einsicht in die Beziehungen zwischen biologischer Existenz und ökologischer Stabilität zu fördern sowie Einsicht in die Plastizität von Gesellschaften zu erhöhen, die als nicht-hierarchische Gesellschaften ein vom Menschen produziertes, hochartifizielles System darstellen (Schmidt 1987, S. 47)<sup>17</sup>.

Allein absoluter Wahrheitsanspruch führe zu Unterdrückung. Werde dagegen absolute Erkenntnis als unmöglich und objektive Wahrheit als Fiktion nachweisbar, »entfällt zum einen die Möglichkeit, soziale und politische Konflikte nach dem Muster von Wahrheit und Falschheit zwangsmäßig zu lösen; dann wächst zum anderen die Einsicht in die Verantwortlichkeit des Menschen für die Gesellschaft, die er mitkonstituiert, indem er darin lebt, da jede Wertobjektivität oder jeder biologische Determinismus im ethischen Bereich zurückgewiesen wird« (S. 48).

Das Individuum erscheint dem Konstruktivismus als unentbehrlich, ebenso wie die Interaktion mit anderen: Denn konsensuelle Realität kann der Beobachter nur mit anderen Beobachtern erzeugen, und dieser konsensuelle Bereich ist die Grundlage aller weiterführenden Konsensbildungen höherer Ordnung, wie sie durch sprachliche Kommunikation erreicht werden. So verwundert es wohl nicht, daß Maturana seinen Aufsatz über die »Biologie der Sprache« gerade mit dem Appell an die Liebe schließt: »Jeder Mensch steht als autopoietisches System allein auf der Welt. Wir wollen jedoch nicht beklagen, daß wir in einer subjektabhängigen Realität existieren müssen. Auf diese Weise ist das Leben interessanter, denn die einzige Transzendenz unserer individuellen Einsamkeit, die wir erfahren können, entsteht durch die konsensuelle Realität, die wir mit andern schaffen, d. h. durch die Liebe zueinander« (ebd.).

Das »Liebet einander!« macht die Hilflosigkeit der Theoretiker deutlich. Es drückt sich darin der Wunsch aus, der über die Köpfe der einzelnen hinweg wirkenden Gesellschaft den Garaus zu machen. Der radikalen Bedeutungslosigkeit des Einzelnen innerhalb der Gesellschaft wird wie beispielweise in der Romantik oder in den Zeiten der Weimarer Republik ein Konzept radikaler Subjektivität entgegengestellt. Die Irrationalität dieses Konzeptes ist nur wissenschaftlich verbrämt und durch den (ehemals) christlichen Appell moralisch geschönt. Die Autonomie, die sie beschreiben, hat gegen alle Beteuerung nichts mit dem autonomen Subjekt Kants zu tun; sie ist vielmehr ein erweiterter Biologismus, der die Organisationsweise des Gehirns erklären soll. Die irrationalen Hoffnungen, die auf diesem Autonomiebegriff gründen, erweisen sich als Versuch, den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben, denn er besagt zum einen, daß das Bewußtsein von gesellschaft-

lichen Diskursen okkupiert wird, auf die es zum anderen nicht unmittelbar einwirken kann, weil diese Manifestationen sich selbst organisierender, geschlossener sozialer Systeme sind. Der Einzelne – und das deckt sich mit vielen Erfahrungen – sieht sich vor den gesellschaftlichen Institutionen wie vor den Türen eines Saales, zu dem ihm durch den Hinweis »Geschlossene Gesellschaft« der Zutritt verweigert wird.

Autonomie, verstanden als selbstbestimmte Prozessualisierung eines psychischen oder kognitiven Systems, schließt jegliche Außensteuerung aus, also auch die durch Kommunikation. Kommunikation muß demnach selbst Systemcharakter haben und die sozialen Beziehungen der Menschen autonom ordnen.

Systemtheoretischem Denken kommt es keineswegs paradox vor, dem Bewußtsein bzw. dem kognitiven System »Mensch« noch Autonomie zu unterstellen, obwohl doch die sozialen Beziehungen von sozialen Systemen, also von »außen« gesteuert werden; jene kognitive Autonomie ist der nährende Acker für die Ähren der Kommunikation.

Wird Kommunikation so begriffen, besteht kaum Mühe, die Anpassung von Bewußtsein an Kommunikation anhand einer Beschreibung der bestehenden Gesellschaft (wie es etwa Luhmann eindrucksvoll vorführt) glaubhaft zu machen: Die Übernahme von sozialen Rollen und bereichsspezifischen Normen geht zwar oft nicht problemlos vor sich, gelingt aber fast immer. Versuche Einzelner, z.B. in ihrem Berufsfeld etwas zu verändern, scheitern oft daran, daß ihre »Kommunikationsangebote« nicht aufgegriffen werden, weil sie als bereichsfremd oder überhaupt weltfremd eingeschätzt werden. Es herrscht innerhalb der Institutionen ein vom Einzelnen kaum zu durchbrechender Konsens:

Den Institutionen kommt konsequenterweise nicht die Aufgabe zu, Konsens zu schaffen, sondern die Überschätzung des tatsächlich vorhandenen Konsens' zu nähren, sie aber als solche nicht erkennbar werden zu lassen. Der Fortbestand der Institution ist gewährleistet, solange »fast alle unterstellen, daß fast alle zustimmen; ja möglicherweise sogar dann, wenn fast alle unterstellen, daß fast alle unterstellen, daß fast alle zustimmen« (Gloy, S.56, den Luhmann der »Soziologischen Aufklärung« zitierend)<sup>18</sup>.

Diese Beschreibung dessen, was unter »Konsens« zu verstehen ist, scheint fast noch kritisch. Das konstruktivistische Autonomiekonzept aber und die daraus hervorgehende Anthropomorphisierung sozialer Systeme führt zu der (theoretischen) Konsequenz, daß es auch gar nicht anders möglich sei. Die unanschauliche Rede von psychischen und sozialen Systemen, deren Zusammenspiel so eine unumkehrbare und notwendige Entwicklungslogik seit der Heraufkunft der bürgerlichen Gesellschaft unterstellt wird, verdunkelt nur ihren Ursprung aus der Resignation des Einzelnen, der mit der Komplexität der Welt und der daraus resultierenden Überzeugung, als Einzelner nichts mehr ausrichten zu können, mental nicht mehr zu Rande kommt.

In einem Beispiel sei dieser Einzelne einmal ein Lehramtsstudent, der sich auf seine berufliche Praxis vorbereitet. Den desolaten Zustand der Schule hat er selbst zu spüren bekommen, hat sich seines Urteils bei der Lektüre einiger pädagogischer und didaktischer Bücher versichert und sinnt nun nach, was zu ändern sei. Wenn

er nicht allzu blauäugig ist und glaubt, besserer Unterricht sei einfach nur Einstellungssache des jeweiligen Lehrers, könnten seine Gedanken etwa folgenden Verlauf nehmen: Das Ziel, Schülern zu Mündigkeit im Sinne sittlicher Autonomie zu verhelfen, läßt sich solange nicht erreichen, wie aufgrund der schulischen Selektion Schüler sich an die Erwartungen ihrer Lehrer anpassen und nicht zu sich selbst befreit werden. Eine seiner Schlußfolgerungen möge diese sein: Das Noten- und Bewertungssystem müsse umgehend abgeschafft werden. Wie aber, fragt er sich kritisch weiter, soll dann der Übergang in den Beruf geregelt werden? Sollten alle ein Universitätsstudium genießen dürfen? Würden denn mehr Schulabsolventen als zuvor in den akademischen Bereich dringen wollen? Weil die akademischen Berufe ein größeres Image haben, weil sie besser bezahlt werden? Überzeugt: Die Beseitigung des Selektionssystems sollte mit tiefgreifenden Veränderungen der Bewertung von beruflichem Status einhergehen. Warum soll ein Arbeiter weniger verdienen als ein Ingenieur? Trotzig: Sie sollten gleich viel und ausreichend verdienen. Nachdenklich: Würde das aber nicht bedeuten, daß sich die Wirtschaftsordnung vollständig ändern müßte? Müßte nicht zunächst ein vollständiger Wertewandel vollzogen werden? Ist nicht das Ziel, zu Mündigkeit zu erziehen, nur unter der Voraussetzung möglich, daß die Welt schon eine paradiesische ist? Als Forderung wäre das nicht realistisch. Die Ansprüche müssen eingeschränkt werden. Die Frage lautet modifiziert nun: Was kann ich in der Schule ändern – wenn die Schule sich nicht ändert?

Diese hier karikaturhaft vereinfachte Denkfigur ist es, die die theoretische von der Trennung von psychischen und sozialen Systemen heraufbeschwört und die realen Ohnmachtserfahrungen zudeckt unter dem Glauben, der Hoffnung der Teilhabe an einem fast mystisch zu nennenden Ganzen. Dies mag der faszinierenden Kraft der Systemtheorie zu verdanken sein; für viele aber bleibt lediglich die Ohnmachtserfahrung, mit der sie sich auf irgendeine Weise einzurichten haben. Aber gerade weil der Einzelne sich einer total gewordenen Gesellschaft ausgeliefert fühlt, bedarf es der Beschwichtigung. Je bedeutungsloser der Einzelne, desto wichtiger ist es der Gesellschaft, ihm die Überzeugung zu vermitteln, sie bedürfe seiner als eines gebildeten Individuums und befördere daher seine Selbstverwirklichung. Anders noch: Sie bedarf seiner tatsächlich, und zwar als eines aktivierten, leistungsfähigen Elementes. Verhältnismäßig neu ist allerdings die Erkenntnis, daß diese Elemente leistungsfähiger werden, je freier und selbstbestimmter sie sich fühlen. Sie sollen es nicht sein – nur fühlen sollen sie es: Subjektivität! Laut tönt es daher allerorten von Selbstverwirklichung, synonym mit einer als Rausch erlebten Karriere, akkordisch begleitet durch industriell gefertigte Werbeslogans wie: »Ich bin so frei!« oder: »Ich will so bleiben, wie ich bin!«, die ihre Produkte dem gefestigten Selbstbewußtsein zu attribuieren scheinen, variiert durch rasante Bilderfolgen, die die berufliche Erfolgsvita eines Rasiermesserbenutzers schildern. Romantische Wiederentdeckung von Naturgefühl, die Berührung mit der durch unverformte Natur vermittelten kosmischen Harmonie wird in moderner Literatenprosa vom Fremdenverkehrsamt angepriesen. Noch das »Mein Bauch gehört mir!« kündigt von der nicht mehr vom Einzelnen reflektierten, verordneten Subjektivität, die nur noch in einem konstruktivistischen Sinn überhaupt eine ist.

Darin ist der konstruktivistische Autonomiebegriff zeitgemäß und keineswegs provokativ oder gar progressiv; er geht hervor aus einem bereits ausgemachten Konsens. Dieser Konsens besagt, daß »jeder seine eigene Perspektive« habe, »die Gedanken frei« seien, einjeder einzig sich um sein Eigentum zu kümmern habe und sich ansonsten auch nichts ändern werde. Die Hoffnung auf eine Konsensbildung auf der Grundlage, daß kein Wahrheitsanspruch absolut gelte, entstammt einem engen Blick auf die Restposten wissenschaftlichen Positivismus', während doch das Ganze einer bestehenden Gesellschaft den tatsächlichen Konsens ausmacht. Bis in den privaten, kaum mehr biedermeierlich abgeschlossenen Bereich herrscht das konsensuelle Gleichschaltungsprinzip hinein: Nicht nur mit Sprachsplittern der Werbeindustrie (»find ich gut!«, »nicht immer, aber immer öfter«) wird kokett hantiert, auch politische Phraseologie wird unesehen übernommen, Urteile jeglicher Art nach dem Meinungsforschungsschema »Gut – Nicht so gut« getroffen.

Dies ist der Hintergrund, vor dem Aufschnaiter, Fischer und Schwedes fordern, die Schüler sollten die Möglichkeit erhalten, in der Schule »eigene Handlungsziele« zu entwickeln. Diese Forderung ist so richtig, wie sie zugleich falsch ist. Richtig ist sie, insofern damit ein emanzipatives Interesse verbunden sein kann; daß die Schüler gebildet würden in dem Sinne, daß sie ihre Normierung zu erkennen und sich reflektiert davon zu befreien fähig würden. Falsch ist sie deshalb, weil sie Autonomie nicht mehr als den utopischen Horizont der Emanzipation kennt, weil das »Eigene« der Handlungsziele bloß ein Euphemismus ist, der die Tatsache, daß schon die Kinder unheilvoll verdrehte Köpfe haben, ebenso naiv verdeckt, wie der Grönemeyer-Song, der die »Kinder an die Macht« wünscht. Vom Subjekt bleibt im Konstruktivismus nur noch das ökonomisch verwertbare Gefühl der Subjektivität. Die Sorge um die Subjektivität der Schüler ist sentimental, die daraus hervorgehende Theorie des Subjektes ist ein mechanistisches Rückkopplungsmodell, dem es nach dem Scheitern früherer Modelle um die Rückgewinnung der Kontrolle über die Erziehung geht.

## V

### WARUM KONSTRUKTIVISTISCHE DIDAKTIK NICHT MEHR KRITISCH SEIN KANN

Die Autoren kommen nach der Untersuchung ihrer didaktischen Experimente im Physikunterricht und nach Zugrundelegen des oben skizzierten Theoriekonzepts unter anderem zu folgenden Schlüssen:

»2.<sup>19</sup> Es ist zu bedenken, daß Lernprozesse nur dann stattfinden, wenn beim Schüler oder bei der Schülerin im rekursiven Prozeß der Wahrnehmungsentwicklung eine optimale Diskrepanz zwischen Erwartung (...) und aktueller Wahrnehmung in einer Situation entstanden ist. Unterricht sollte dieses berücksichtigen. Vorverständnisuntersuchungen (...) und Sensitivitätstraining für Lehrer können helfen, bei Lehrern ein Gefühl für die Bedingungen und Situationen zu entwickeln, in denen für viele Schülerinnen und Schüler produktive Diskrepanzen entstehen.

3. Aus dem Prinzip, daß nur im Falle des Entstehens einer (optimalen) Diskrepanz überhaupt gelernt wird, und daß die ergiebigste Quelle von Diskrepanzen die Interaktion mit anderen ist, folgt, daß Interaktion und Kommunikation der Schüler untereinander und mit dem Lehrer im Unterricht eine entscheidende Rolle zu-

kommt. Die Entwicklung kommunikativer Unterrichtsformen sollte vorangetrieben werden.

4. Das konstruktivistische Modell zur Beschreibung von Wahrnehmung stellt das Individuum ins Zentrum aller Überlegungen. Wahrnehmung ist subjekt- und situationsabhängig. Außerdem entwickeln sich kognitive Bereiche nur sehr langsam (Identitätswahrung).

Um diesen Bedingungen gerecht zu werden, sollte Unterricht so organisiert werden, daß der/die Schüler/in die Möglichkeit hat, intensiv eigene Handlungsziele (nach eigenen, gerade aktivierten kognitiven Teilstrukturen) zu verfolgen.

5. Die in niedrigeren Klassenstufen noch häufig anzutreffende Kreativität im Umgang mit naturwissenschaftlichem Material sollte gefördert und durch die Organisierung lernanregender Umgebungen im Physikunterricht auch bei älteren Schülerinnen und Schülern neu aktiviert werden.

6. Da Wahrnehmung nicht nur subjekt- sondern auch situationsabhängig ist, sollte dem Prozeß des Aushandelns von Bedeutung im Unterricht besondere Beachtung geschenkt werden.

Physiklehrer sollten deshalb auch unübliche Problemlösungsvorschläge von Schülern zulassen, physikalisch nicht richtige Lösungsmöglichkeiten im Vertrauen darauf, daß es sich um 'Zwischenlösungen' handelt, nicht vorschnell für falsch erklären und Verständnis dafür entwickeln, wie eingebrachte Medien (Bücher, Folien usw.) den Entscheidungsspielraum der Schüler unnötig einengen.

7. Problembewußtsein ist subjektiv spezifisch.

Lehrer sollten sensibel für die Problementwicklung und -bearbeitung der Schüler werden. Sie sollten lernen, das als mögliche Lösung auf dem Weg zu einer in komplexeren Zusammenhängen konsistenten Vorstellung zu erkennen und anzuerkennen, was der Schüler und die Schülerin als subjektive Lösung seines subjektiv bestimmten Problems ansieht. Dadurch kann erreicht werden, daß die Möglichkeit der Akkommodation hin zu aus Lehrersicht adäquaten Vorstellungen zumindest nicht behindert wird. ›Falsch‹ und ›richtig‹ sollten in diesem Zusammenhang nur als Beobachterkategorien und möglichst nicht zur Qualifizierung von Schülern benutzt werden.

8. Aus konstruktivistischer Sicht gilt für physikalische Modelle selbst, daß sie unter Physikern im Laufe der Geschichte ausgehandelte Konstruktionen sind, die immer Teilaspekte der Wirklichkeit dieser Physiker betreffen. Ob wir wollen oder nicht: dies ist uneingeschränkt ebenfalls für Schüler im Physikunterricht gültig. Physiklehrer und Physikdidaktiker wollen, daß Schüler bestimmte physikalische Modelle benutzen, um Teilaspekte ihrer Wirklichkeit viabel zu organisieren. Alle Begründungen für die Viabilität von Physikunterricht, wie etwa ›gesellschaftliche Relevanz‹, ›Recht auf Bildung‹, ›Beteiligung an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen‹ oder ›Aufklärung über die Randbedingungen der eigenen Existenz‹ sind aber Begründungen der Lehrer und Curriculumplaner für die Schüler und nicht deren eigene. Es wäre wünschenswert, daß in der Schule mehr über den in empirischen Untersuchungen (qualitative Fallstudien, konstruktivistische Viabilitätsforschung) erhobenen Hintergrund von Schülerkonstruktionen zu bestimmten physikalischen Problemen nachgedacht würde als bisher und daß dahinter, wenig-

stens gelegentlich, die Lehrer- und Planerbegründungen für schulisches Handeln zurückstünden.«

Der Grundtenor dieser Schlußfolgerungen ist offensichtlich der, daß sich Physikunterricht schon durch den Wechsel der Methode bessern lasse, mindestens aber eine Tendenzwende vom lernzielorientierten hin zu einem schülerorientierten Unterricht vollzogen werden könne und müsse. Diese Forderung ist jedoch ebenso alter Wein in neuen Schläuchen wie die (etwa von Klafki erhobene), das Leistungs- bzw. Bewertungsprinzip positiv zu wenden, oder »kommunikative Unterrichtsformen«<sup>20</sup> voranzutreiben.

Die Vagheit der Formulierungen, die schöne Inhaltsleere, die Vorsicht der Empfehlungen, das »sollte« und »könnte« implizieren die Schere im Kopf der Autoren, die abschneidet, was folgerichtig am Platze wäre: Forderungen und Strategien der Aufklärung der Lehrer über ihre schlechte Praxis und deren implizite wie explizite Normen, Vorschläge für die Überwindung des Selektionssystems, für Wege zu einer »radikalen« Herabsetzung der Klassenstärken, die Forderung der Ermöglichung experimenteller Durchdringung von Forschung und Praxis, kurz: die Forderung, Bedingungen zu schaffen, die einen spielorientierten Unterricht allererst ermöglichen und die »Konstruktion« richtig verstandener Didaktik initiieren würden. Daß sie diese Forderung nicht erheben, besagt, daß sie die Unmöglichkeit der Veränderbarkeit der Institution bereits voraussetzen. Die guten Ratschläge für eine bessere Praxis sind Ausdruck der bereits in Rechnung gestellten Ohnmacht. Damit bewahrheiten sie zugleich, was die falsche konstruktivistische Logik prophezeit.

Empörung schlägt nur noch in der Frage curricularer Lernzielbegründung durch:

Alle Begründungen für die Viabilität von Physikunterricht [d. h. daß Physikunterricht sich so auswirkt, daß Schüler viable (überlebensfähige) subjektive Erfahrungsbereiche ausbilden, AMK], wie etwa »gesellschaftliche Relevanz«, »Recht auf Bildung«, »Beteiligung an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen« oder »Aufklärung über die Randbedingungen der eigenen Existenz« sind aber Begründungen der Lehrer und Curriculumplaner für die Schüler und nicht deren eigene.

Sie haben recht, wenn sie damit – wie zu vermuten ist – den lernzielorientierten Unterricht und seine Apologeten verteufeln. Fatal ist aber die sich darin spiegelnde notwendige Tendenz konstruktivistisch–systemtheoretischen Denkens, jeglichen Anspruch auf Emanzipation oder Bildung zu liquidieren. Denn Autonomie ist für die Konstruktivisten immer schon gewährleistet, die Menschen denken und agieren immer schon selbstbestimmt und bedürfen daher gar nicht der Emanzipation. Die moralisch gemeinte Wendung vieler Konstruktivisten, jeder sei daher auch für seine eigenen Konstruktionen und Handlungen voll verantwortlich, läßt sich genauso gut umkehren: Jeder ist nur noch für sich selbst verantwortlich.

Sind die bildungstheoretischen Ansprüche zwar ideologisch, weil sie die schlechte Praxis legitimieren, ohne zugleich praktisch normbildend zu wirken, sind diese Ansprüche doch nicht falsch. Gesetz, die Planerbegründungen wie »Aufklärung«, »Bildung« oder »Beteiligung an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen« würden durch die Formel »Das Individuum steht im Zentrum aller Überlegungen« ersetzt, würde das die Schule doch nicht ändern. Unschwer könnten die Lehrer

ihren Unterricht auch als einen schülerorientierten interpretieren und würden sich sicher bereiterklären, im Rahmen des Möglichen ihren Unterricht noch ein wenig schülerorientierter zu gestalten.

Der Verzicht auf den Anspruch auf Bildung, der auch nicht durch konstruktivistische Betonung der Individualität aufgehoben wird, weil in ihr das sittliche Moment nicht mehr mitgedacht wird, ist symptomatisch für eine Gesellschaft, die auf das Konkurrenzprinzip setzt; Konstruktivismus ist ihre zeitgemäße Ideologie, die es verschleiern soll. Verschleierung ist auch das Bedürfnis der Autoren, die mit der Theorie der desillusionierenden Praxis zu entkommen versuchen. Wo andere längst den »Tod des Subjekts« diagnostiziert haben, wollen sie sich und anderen weißmachen, es lebe trotz allem immer noch und sei vitaler denn je – statt den Schleier zu heben und nachzusehen, ob noch etwas zu retten wäre.

### Anmerkungen

- 1 So lautet der Titel eines Aufsatzes von Stefan v. Aufschnaiter. In: *physica didactica* 13, Sonderheft 1986, S.7–12.
- 2 Ebd.
- 3 Helmut Fischler: Schülervorstellungen und Lehrertheorien. Zum Programm einer Rekonstruktion subjektiver Theorien von Physiklehrern. In: *physica didactica* 13, Sonderheft 1986, S.67–79.
- 4 Siegfried J. Schmidt (Hrsg.): Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2. Frankfurt a.M. 1992.
- 5 Aufschnaiter et al.: Kinder konstruieren Welten. A. a. O.
- 6 In der dem Aufsatz zugrundeliegenden Falluntersuchung von Hans E. Fischer (1989) wurden zwei Schüler (Tanja und Jens) über 13 Doppelstunden hinweg beobachtet. Hans E. Fischer: Konstruktivismus und Didaktik der Physik. In: *physica didactica* 17, Heft 3/4, 1990.
- 7 Schon Jakob von Uexküll hat auf diese bedeutende Unterscheidung von Lebewesen und Umwelt hingewiesen, nach der ein Lebewesen seine Umwelt immer nach seiner eigenen Funktionsweise und seinen Bedürfnissen selektiv wahrnimmt.
- 8 Der Begriff der Kommunikation ist allerdings durchweg problematisch, da er ein keineswegs analytischer ist; wollte man das durch ihn Begriffene im einzelnen erläutern, so wären neben der an erster Stelle konnotierten sprachlichen Interaktion natürlich alle nur erdenklichen Handlungen, die in irgendeiner Form mindestens eine dyadische Dimension haben müßten, also letztlich auch materielle Niederschläge als Ergebnisse von Interaktion, zu nennen. Weitere Probleme liegen in der begrifflichen Opposition von Sprache und Kommunikation, die den dialektischen Zusammenhang zwischen dem Denken in Sprache und Interaktion als Mitteilung ausblendet und damit Sprache lediglich noch als »Medium« für Kommunikation zuläßt – Kommunikation wird zu instrumentellem »Sprachgebrauch« als dem Wesentlichen des Sprechens.
- 9 Niklas Luhmann: Wie ist Bewußtsein an Kommunikation beteiligt? In: Hans Ulrich Gumbrecht u. K. Ludwig Pfeiffer (Hrsg.): Materialität der Kommunikation. Frankfurt a. M. S.84–905. S.884.
- 10 Gebhard Rusch: Verstehen verstehen. Ein Versuch aus konstruktivistischer Sicht. In: Niklas Luhmann u. Karl Eberhard Schorr (Hrsg.): Zwischen Intransparenz und Verstehen. Fragen an die Pädagogik. Frankfurt a. M. 1986. S.40–71.
- 11 Niklas Luhmann: Soziale Systeme. Frankfurt a.M. 1984.
- 12 Peter M. Hejl: Konstruktion der sozialen Konstruktion: Grundlinien einer konstruktivistischen Sozialtheorie. In: Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Frankfurt a.M. 1987.
- 13 Luhmann (1988), a. a. O., S.885.
- 14 Siegfried J. Schmidt: Über die Rolle von Selbstorganisation beim Sprachverstehen. In: Wolfgang Krohn und Günter Küppers (Hrsg.): Emergenz. Die Entstehung von Ordnung, Organisation und Bedeutung. Frankfurt a. M. 1992. S.293–333.
- 15 Gerhard Roth: Erkenntnis und Realität: Das reale Gehirn und seine Wirklichkeit. In: Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Hrsg. von Siegfried J. Schmidt. Frankfurt a. M. 1987. S.229–255.
- 16 Siegfried J. Schmidt: Siegfried J. Schmidt: Der Radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs. In: Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. A. a. O. S.11–88. S.35.

- 17 Ebd.
- 18 Gloy, Klaus: Sprachnormen I. Linguistische und soziologische Analysen. Stuttgart-Bad Cannstadt 1975. (Problemata. 46.)
- 19 Der Punkt 1. der Schlußfolgerungen wurde hier ausgelassen, weil er mit systemtheoretischen Begriffen operiert, die genauerer Klärung bedürften. Darüberhinaus bleibt selbst bei eingehender Prüfung dieses Punktes unklar, was die Autoren damit meinen:
- 20 Entblößt diese Formel traditionelle Unterrichtsformen nachträglich als menschlicher Kommunikation nicht adäquat, so daß sie erst als »kommunikative« wirklich eine Kommunikationsform darstellen, oder ist sie wörtlich zu nehmender Unsinn?