

Kubli, Fritz

## Erzählen in konstruktivistischer Sicht

*Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* : ZfDN 2 (1996) 2, S. 39-50



Quellenangabe/ Reference:

Kubli, Fritz: Erzählen in konstruktivistischer Sicht - In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften : ZfDN 2 (1996) 2, S. 39-50 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-314746 - DOI: 10.25656/01:31474

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-314746>

<https://doi.org/10.25656/01:31474>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**IPN**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

<https://www.leibniz-ipn.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

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

FRITZ KUBLI

## Erzählen in konstruktivistischer Sicht

---

### Zusammenfassung:

Die konstruktivistische Sichtweise und die daraus folgende Didaktik haben große Verdienste, bergen aber auch Gefahren, wenn man sich zu ausschließlich auf die Konstruktionsprozesse der Lernenden konzentriert. Die Frage, wie man als Lehrer diese Prozesse optimal unterstützt, ist noch nicht abschließend beantwortet. Im vorliegenden Aufsatz wird vorgeschlagen, sich als Didaktiker von der modernen Erzähltheorie (Narratologie) anregen zu lassen. Die Resultate, die diese Theorien - durchaus auf konstruktivistischer Grundlage - hervorgebracht haben, erweisen sich als wirksame Indikatoren auch bei der Analyse von Vermittlungsprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht.

### Abstract:

The constructivistic view of learning processes and its educational consequences have contributed substantially to a modern theory of science teaching. Nevertheless, educational theory should not concentrate too exclusively on the constructions of the learners. The question, how a teacher can support these required mental processes, is still open. The following essay deals with this issue. It was inspired by modern theories of narratology, based on constructivistic assumptions. The results can help teachers to transfer knowledge effectively and should, therefore, be considered carefully by science educators.

---

Erzählen im Unterricht - eine neue Dimension? Sicher nicht! Im Gegenteil, wer didaktisch à jour sein will, muß gerade davon ausgehen, daß dieses vergessene, ja verpönte Vehikel zur Informationsübermittlung endgültig der Vergangenheit angehört. Erzählen als Unterrichtsform ist, so scheint es wenigstens, von der didaktischen Forschung diskreditiert, spätestens seit die Beziehungen des Wissens zum (verinnerlichten) Handeln erkannt wurden (Piaget, 1974) und die kognitive Psychologie das Tun der Lernenden als grundlegend für ihre Erkenntnis- und Lernfortschritte ausgewiesen hat (Aebli, 1980/81). Die Lernenden sollen selbstverantwortlich handeln lernen (v. Foerster in v. Glasersfeld, 1985), dabei sogar in die Rolle der Wissenschaftler schlüpfen (Driver, 1983), und nicht selbstvergessen einem Erzähler lauschen. Sie sollen initiativ sein, Neugierde zeigen und die vom Lehrplan vorgeschriebenen Ziele möglichst in eigener Regie anstreben. Entsprechend definieren sich zeitbewußte Lehrkräfte (zumindest in der Schweiz, vgl. Schweizerischer Lehrerverein, 1993) als 'Fachleute für Lernen', sehen sich in der Rolle als "Berater der Lernenden" (E. Beck in Reusser,

1994), als Beistände bei deren selbstgesteuerten Lernprozessen. Die Darstellungsfunktion, die Rolle des geistigen Vorbildes, ist scheinbar aus der Mode gekommen.

Das Pendel hat weit in die Richtung der Eigenaktivität der Lernenden ausgeschlagen, und man muß sich fragen, ob man sie bei der Gestaltung des Unterrichts nicht überfordert. Wenn der Lernende sein Lernen weitgehend selbständig organisiert - welches ist dann die Funktion des Lehrers der Zukunft? Diese Frage stellt sich auch aus der konstruktivistischen Sicht, die besonders in den USA, aber auch auf dem alten Kontinent wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen hat.

### 1. Konstruktivistische Ansätze und Abläufe im Unterrichtsprozeß

Piaget, Bruner, Ausubel und andere haben die sogenannte "kognitive Wende" in der psychologischen Theorie bewirkt und damit einem wichtigen und berechtigten Gesichtspunkt zum Durchbruch verholfen, auch in der Analyse von Unterrichtsprozessen. Ihre Arbeiten machten klar, daß Wissen nicht einfach transferiert werden kann. Dies gilt vor allem im

naturwissenschaftlichen Unterricht, der im folgenden im Zentrum steht. Ein Lehrvortrag, auch wenn er durch Anschauungsmaterialien und Experimente unterstützt ist, garantiert in keiner Weise, daß die Lernenden die Inhalte in der Bedeutung übernehmen, die sie für den Vortragenden haben. Im Gegenteil:

Die Erforschung der sogenannten Alltagsvorstellungen oder 'alternativen Vorstellungen' (Pfundt & Duit, 1994) hat in einer überwältigenden Fülle gezeigt, daß diese bereits vorhandenen, oder im Umgang mit einem neuen Erfahrungsfeld spontan entwickelten Strukturen im Bewußtsein der Lernenden dominieren und sehr oft die vom Lehrer intendierten, wissenschaftlichen Begriffe verdrängen oder gar nicht zulassen.

Dieser Sachverhalt kann nach den heute vorliegenden Forschungsergebnissen kaum bestritten werden. Er erklärt sich aus konstruktivistischer Sicht, wie sie z. B. in Duit, Goldberg und Niedderer (1992), Duit & Gräber (1993) (am radikalsten wohl in den Aufsätzen von v. Glasersfeld) dargestellt wurde. Diese Theorien gehen davon aus, daß die Lernenden neue Erkenntnisse nur aufnehmen, indem sie diese zunächst mit den bereits verfügbaren, eigenen gedanklichen Mitteln strukturieren oder eben (re-)konstruieren.

Die Unterrichtsmaterialien, seien es Experimente im Demonstrationsunterricht oder Apparaturen, die ein entdeckendes Handeln erlauben, aber auch die Erklärungen des Lehrers, regen lediglich Konstruktionsprozesse an.

Diese können zum intendierten Lehrziel, in vielen Fällen allerdings auch zu einem anderen Ergebnis führen, je nach dem Repertoire von kognitiven Möglichkeiten, über das der Lernende verfügt. Lehren ist daher eine Wechselwirkung mit den im Lernenden spontan ablaufenden Prozessen, eine Auseinandersetzung mit seinem begrifflichen Repertoire. Dies hat R. Duit (1995) in einem den gegenwärtigen Diskussionsstand sehr präzise zusammenfassenden Aufsatz verdeutlicht. Weitere Hinweise finden sich in Steffe & Gale (1995) und Tobin (1993).

## 2. Der Beitrag und die Grenzen der konstruktivistischen Forschung

Was kann die Erforschung der 'alternativen Vorstellungen' indessen zur effizienteren Gestaltung des Unterrichts beitragen? H. Stork hat (1995) die didaktischen Möglichkeiten, die sich aus dem lerntheoretischen Konstruktivismus ableiten lassen, sorgfältig zusammengestellt. Sein Aufsatz ist Ausgangspunkt für die folgenden Überlegungen.

Es zeigt sich, daß im Unterricht die Auseinandersetzung mit den Alltagsvorstellungen der Lernenden unumgänglich ist, ebenso die Suche nach Möglichkeiten einer Verankerung der wissenschaftlichen Begriffe, die das Ziel des Unterrichts ausmachen, in der Lebenswelt. Hier eröffnet sich ein wichtiges Aufgabenfeld der Lehrerbildung; es gilt Wege aufzuzeigen, die von den spontan erzeugten, meist der Lebenswelt entsprungenen, Vorstellungen der Lernenden zu den wissenschaftlich anerkannten Begriffen führen.

Meine Erfahrungen im eigenen Unterricht als Physiklehrer an einem Schweizer Gymnasium belegen, daß die Kenntnisse der zu erwartenden Alltagsvorstellungen das Unterrichten wesentlich erleichtern. Allerdings lösen sich damit nicht alle Probleme, und einige werden dadurch neu geschaffen.

Die ausführliche Diskussion und die damit verbundene Bewußtmachung von 'misconceptions', d. h. von Vorstellungen, die nicht dem wissenschaftlichen Standard entsprechen, können fehlerhafte Ideen stabilisieren (unaufmerksame Schüler erinnern sich später nur noch an das Falsche). Schülerinnen, die ja in den modernen fachdidaktischen Forschungen besondere Aufmerksamkeit genießen, stellen oft nach Diskussionen, in denen verschiedene Deutungsmuster diskutiert werden (also Alltagsvorstellungen mit wissenschaftlichen Erklärungen konfrontiert werden), etwas irritiert die Frage, "was jetzt eigentlich gültig sei".

So wertvoll die Forschung im Bereich der 'alternativen' Vorstellungen auch sein mag, das Interesse, das ihre Resultate vor allem bei Didaktikern hervorrufen, darf uns nicht davon

abhalten, Überlegungen und Forschungen auch in anderen Richtungen anzustellen.

In diesem Zusammenhang ist es wohl unumgänglich, die verschiedenen Spielarten des Konstruktivismus zu unterscheiden, wie dies auch Gerstenmaier und Mandl (1995) vorschlagen. Was selbst im relativ moderaten, im französischen Kulturraum einflußreichen Werk von G. Fourez (1996) deutlich wird, gilt erst recht für 'radikalere' Versionen, wie z. B. diejenige von v. Glasersfeld (1985, 1987). Für Fourez scheinen die verschiedenen Konstrukte, die Ergebnisse von mentalen Konstruktionen, prinzipiell gleichwertig zu sein, denn gibt es kein 'objektives' Kriterium, das zu klären erlaubt, ob ein bestimmtes Konstrukt der Realität entspricht oder nicht. Die Idee einer objektiven Welt erweist sich selbst als Konstrukt: "Il n'est pas nécessaire d'imaginer qu'il existerait un monde objectif auquel les modèles devraient correspondre" (49). Entsprechend ist die wissenschaftliche Sicht nur eine Möglichkeit unter anderen, "une manière intéressante de voir" (55).

Wenn es nicht gelingt, die wissenschaftliche Betrachtungsweise auch aus der Perspektive der Lernenden als die überlegene auszuweisen - was sich in vielen Fällen als bedeutend schwieriger erweist, als man zunächst annehmen würde - lassen sich alternative Vorstellungen nicht beseitigen, sondern müssen als gleichwertige Erklärungsansätze respektiert werden.

Dieser Erkenntnispluralismus widerspricht nicht nur dem Selbstverständnis der Naturwissenschaften, die ein einheitliches und möglichst widerspruchsfreies Weltbild einer Vielzahl von einander widersprechenden, subjektiven Weltbildern vorzieht, sondern auch den Erfahrungen jener Lernenden, die später beispielsweise ein Medizinstudium absolvieren wollen und daher nicht bei persönlichen Konstrukten stehen bleiben dürfen.

Es ist ihnen nicht zu verargen, wenn sie 'Objektivität' im Sinne von klaren Richtlinien, an die sie sich halten können, einem Pluralismus vorziehen, der auf der Ebene der didaktischen Diskussion seine Berechtigung haben kann, aber auf der Ebene der Lernenden

ebenso sehr Verwirrung schaffen wie Probleme lösen kann.

### 3. Läßt sich ein 'ahistorischer' Konstruktivismus rechtfertigen?

Ein Blick in die Literatur (z. B. Driver, 1983) zeigt, daß wichtige Strömungen im Konstruktivismus eine Unterrichtsform fordern, die den Lernenden ermöglicht, die Lehrziele durch eigenständige Entdeckungen induktiv zu erreichen. Dieses Vorgehen läßt sich unbestreitbar pädagogisch legitimieren. Zunächst fördert es die Entwicklung einer geistig unabhängigen Persönlichkeit, wenn nicht einfach reproduziert wird, was Autoritäten vorschreiben (Kubli, 1983). Außerdem zeigt sich, daß ein dogmatischer Unterricht, in dem die wissenschaftlichen Ergebnisse als unanfechtbare Wahrheiten exponiert werden, sehr oft zu einem oberflächlichen, angelernten Wissen führt, das bald wieder verloren geht. Ohne eine gründliche Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff, der nicht einfach im Memorieren bestehen kann, bleibt letztlich wenig haften.

Indessen stellt sich die Frage, ob dieses Vorgehen in vollem Einklang mit den psychologischen Realitäten ist. Können die Lernenden, bei geschickter Wahl der Experimente, wirklich aus eigener Kraft, durch ihr spontanes Denken, zu Erkenntnissen gelangen, die immerhin aus der jahrhundertelangen, gemeinsamen Anstrengung der größten Geister hervorgegangen sind? Sind die modernen Heranwachsenden alle kleine Genies, oder sind die alternativen Vorstellungen nicht gerade das sichtbare Zeichen dafür, daß wir die Lernenden überschätzen? Anders ausgedrückt: Unterschlägt der induktive Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht eine wichtige Dimension im Denken - nämlich die Bedeutung der Vorbilder, der geistigen Tradition, in der wir alle stehen, die nicht zuletzt auch unsere Sprache geprägt hat, in der wir alle denken?

Die meisten modernen naturwissenschaftlichen Lehrgänge beziehen die Tradition, wenn überhaupt, nur am Rande ein. Sie bevorzugen, unabhängig von konstruktivistischen

Auffassungen, eine ahistorische Betrachtungsweise, die nur die Resultate, nicht aber die Entdeckungsprozesse erwähnt. Sie können sich auf prominente Vorbilder berufen. Wie Michel Authier (in Serres, 1995) anhand des Discours de la méthode von Descartes, insbesondere seiner Optik zeigte, sind in dieser seiner Darstellung "alle Entdeckungen präsent, doch die Akteure sind verschwunden" (473). Descartes, der die Fiktion eines absoluten Neubeginns, ausgehend vom eigenen Ich (Ich denke, also bin ich), und damit die Möglichkeit eines geschichtslosen Denkens postulierte, könnte auch der geistige Ahnherr von Unterrichtsauffassungen sein, die sich von bestimmten Ausprägungen der konstruktivistischen Denkweise her legitimieren.

Authier verbindet seine Untersuchung mit einer schweren Kritik an der Cartesianischen Betrachtungsweise, die die Wissenschaft aus ihrer epistemologischen und sozialen Verankerung herausreißt. Descartes macht im Discours - wie viele moderne Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht - mit der Vergangenheit reinen Tisch. In den Worten von Authier: "In dieser neuen Erzählung hat sich die Geschichte verflüchtigt; die Natur wird zum einzigen Bezugspunkt, die Vernunft lenkt die Erfahrung, der gesunde Menschenverstand die Gelehrsamkeit." (474)

Authiers Kritik an Descartes ist aus zwei Gründen auch von didaktischem Interesse. Zum einen läßt sich feststellen, daß Lernende, wenn man mit ihnen den Discours liest, den geschichtslosen Ausgangspunkt von Descartes' Weltauffassung oft als arrogant empfinden. Authiers Kritik an Descartes' ahistorischer, auf das eigene Denken zentrierten Betrachtungsweise gilt zum ändern auch für den induktiven Unterrichtsstil, wenn dieser den Lernenden zumutet, mit Hilfe des 'gesunden Menschenverstands' zu Resultaten zu gelangen, die realistischerweise nur unter Einbezug von genialen Anregern, von wegleitenden Vorbildern erreicht werden können. (Sogar Newton hat betont, daß er "auf den Schultern von Riesen" stand.)

Sind die alternativen Vorstellungen Resultate von autonomen geistigen Konstruktionen im

Sinne des Cartesianischen cogito? Bei eigenen Untersuchungen ist mir aufgefallen, in wie hohem Maße die Aussagen der Kinder und Jugendlichen vom Wunsch geprägt sind, die Erwartungen des Versuchsleiters zu erfüllen (Kubli, 1982, 83), also Ideen zu entwickeln, von denen sie annehmen, daß sie den wissenschaftlichen Standards entsprechen würden. Die möglicherweise als autonome Schöpfungen verstandenen alternativen Vorstellungen der Lernenden sind oft lediglich Vermutungen, wie die Welt aus der Sicht der Wissenschaftler (oder auch des Lehrers!) aussehen könnte. Wenn sie nicht mit den wissenschaftlichen Begriffen übereinstimmen, liegt dies unter anderem daran, daß den Heranwachsenden (oder vielleicht auch den Lehrern) die Argumente fehlen, die die heute gültige wissenschaftliche Sicht zu rechtfertigen erlauben. Wenn man die konstruktivistischen Forschungen ernst nimmt und wirklich genau analysiert, läßt sich kaum leugnen, daß man das 'spontane' Denken des einzelnen nur erklären kann, wenn man die enge Verbindung nicht nur zur sozialen Um- und Mitwelt, sondern auch zum historischen Werden als Faktum akzeptiert.

Was die Forschung noch mehr würdigen sollte, ist den Lernenden unbewußt gegenwärtig: die Tatsache, daß der derzeitige geistige Horizont durch seine Vorgeschichte geprägt ist - und demzufolge die Lehrer die Aufgabe haben, diese Tradition zu vermitteln, sie zu neuem Leben zu erwecken. Eine konstruktivistische Betrachtungsweise schließt dies keineswegs aus.

#### 4. Wie gelangt man von alternativen Vorstellungen zu wissenschaftlichen Begriffen?

Ich erlebe Lernende immer wieder als Menschen, die ehrlich bemüht sind, die wissenschaftliche Perspektive - durchaus im Sinne eines historischen Werdens - so genau wie immer nur möglich zu verstehen. Es stellt sich daher die Frage, wie man sich dem konstruktivistischen Prinzip verpflichtet und trotzdem so verhalten kann, daß die Lernpro-

zesse dieser ehrlich bemühten Lernenden optimal ablaufen können.

Sicher ist eine enge Wechselwirkung der Lehrerargumentation und derjenigen der Lernenden in jedem guten Unterricht erwünscht. Nichts ist frustrierender, als wenn die Lernenden den Eindruck erhalten, sie würden mit ihren gedanklichen Konstruktionen allein gelassen - sei es, daß der Lehrer sich nicht dafür interessiert, daß er sie nicht wahrnimmt, oder daß er sie nicht versteht und zu würdigen weiß. Dies gilt unabhängig von der Unterrichtsmethode. Auch ein darbietender Unterricht kann zu einer Auseinandersetzung mit dem Denken der Lernenden führen - dann nämlich, wenn sie die Gelegenheit haben, ihre Einwände und Fragen anzubringen: Kann ein Experiment nicht auch anders interpretiert werden? Ist die vorgeschlagene Interpretation wirklich zwingend? Aufgeweckte Lernende konfrontieren uns mit diesen Fragen, und oft müssen wir ihnen zugestehen, daß, wie die Wissenschaftsgeschichte lehrt, alternative Konzeptionen (wie etwa das Prinzip des 'horror vacui') durchaus logisch konsistent sein können.

Wenn allerdings alternative Konzeptionen logisch konsistent sein können, führt auch kein logisch zwingender Weg zur heute gültigen, wissenschaftlich anerkannten Auffassung. Damit stellt sich die Grundfrage einer am Konstruktivismus orientierten Didaktik. Es ist eine Frage der Überzeugungsstrategie: Wie bringen wir Lernende auf konstruktivistischer Grundlage dazu, bestimmte Denkweisen zu übernehmen, obschon in vielen Fällen anerkannt werden muß, daß aus der Sicht ihres naiven Denkens, ihrer spontan entwickelten Begrifflichkeit kein sachlich zwingender Grund dafür besteht? Und welche Hilfen kann die didaktische Forschung dabei anbieten? Wie lenkt man die eigenständigen Konstruktionsprozesse der Lernenden in die richtigen Bahnen?

Die konstruktivistische Didaktik verweist in diesem Zusammenhang auf die Möglichkeit, 'kognitive Konflikte' herbeizuführen, d. h. den Lernenden zu zeigen, daß ihre spontan entwickelten Auffassungen nicht zur

Erklärung der Phänomene ausreichen. Es muß "Unzufriedenheit mit den existierenden Konzepten herrschen" (Strike & Posner, 1985). Tatsächlich hat sich die Wissenschaft als Ganze dadurch entwickelt, daß einerseits versucht wurde, die Phänomene zu 'retten', d. h. in logisch konsistente Systeme zu integrieren, und andererseits das verfügbare Wissen überschaubar zu machen, d. h. auf möglichst einfache und faßbare Art an die nachfolgenden Generationen zu überliefern (Euklids Elemente bildeten dazu ein vorbildliches Beispiel).

Allerdings bedurfte es des Scharfsinns und der Darstellungskraft unserer begabtesten Vorfahren, um Widersprüche in bestehenden Theorien klar zu erkennen und diese schöpferisch weiterzuentwickeln. Wir Nachgeborenen sind in der Regel glücklich, wenn wir ihre Argumente verstehen und ihren Gedankengängen folgen können. Für die meisten Lernenden stellen sich kognitive Konflikte nicht zwischen verschiedenen möglichen begrifflichen Auffassungen ein, die sie spontan entwickeln könnten - sondern: Unsere Erklärungen und Argumente sind für sie nicht plausibel genug, machen für sie keinen evidenten Sinn aus, stellen insofern ein Konfliktpotential dar.

## 5. Kognitive Konflikte und emotionale Sperren

J.-L. Martinand hat (1993) darauf hingewiesen, daß die kognitiven Konflikte im Sinne von Lernwiderständen (obstacles) tatsächlich von zentraler Bedeutung sind. Lernwiderstände treten dann auf, wenn die Lernenden mit Auffassungen konfrontiert werden, zu denen ihnen der Zugang fehlt, wenn ein gedanklicher Sprung verlangt wird oder wenn ein Thema so neu ist, daß es nicht in die bestehenden Denkkategorien integriert werden kann. Es ist dann so, als ob jemand eine Fremdsprache sprechen würde, von der man nichts versteht. Derartige Konflikte können im positiven Sinne herausfordern - man vergleiche dazu die Hinweise von Stork (1995) und den von Piaget (1974) als „Äquilibration“ bezeichneten geistigen Entwicklungsprozeß - aber auch das Denken blockieren, weil

sie die Lernenden entmutigen. Erst wenn es gelingt, diese Blockaden zu beseitigen, kommt das Denken wieder in Fluß.

Erfahrene Pädagogen haben mich darauf aufmerksam gemacht, daß oft gerade bei Schülerinnen derartige Blockaden nicht auf kognitive, sondern auf emotionale Sperren zurückgehen. Sie haben Mühe, ihr kognitives Potential auszuschöpfen, weil auf der emotionalen Seite Defizite bestehen. Sie können sich nicht oder nur schwer auf die wissenschaftliche Argumentation einstellen, weil sie diese als fremd empfinden. Sie müssen zuerst überzeugt werden, daß die angebotene Perspektive auch für sie, wie sie gerne sagen, 'stimmt', d. h. daß sie in ihrem persönlichen Umfeld Vertreter der im Unterricht vermittelten Wahrheiten sein können - mit allem, was dies an kognitiven und emotionalen Fähigkeiten voraussetzt. Für sie wird der Weg zu wissenschaftlichen Erkenntnissen durch die Beseitigung dieser emotionalen Widerstände freigelegt (Kubli, 1987). Allgemein gilt: Je besser die Kommunikation im emotionalen Bereich funktioniert, desto leichter lassen sich bestehende kognitive Konflikte ausmachen und beseitigen.

Wie kann die emotionale Seite aus konstruktivistischer Sicht einbezogen werden? Wie kann sie gewährleisten, daß sich die Lernenden nicht im Gestrüpp der alternativen Vorstellungen verheddern, sondern sich auf wissenschaftlich anerkannte Auffassungen einstellen? Hier kann die Erzähltheorie weiterhelfen, die, wie noch gezeigt werden soll, sich bestens mit einer konstruktivistischen Analyse von Lernprozessen verträgt. Erzählungen haben im Gegensatz zu einem Diskurs, d. h. einer Beweisführung oder einer rein sachlichen Argumentation, einen emotionalen Gehalt, der Türen und Tore öffnen kann.

## 6. Erzählen als didaktisches Mittel

Heranwachsende interessieren sich nicht nur für ihr eigenes Denken, sondern sehr wohl für Erfahrungen und Denkweisen anderer Menschen. Allerdings stehen die intersubjektiv austauschbaren Ergebnisse von Meßprotokol-

len, welche wissenschaftliche Systeme begründen können, nicht im Zentrum ihres Interesses. Sie interessieren sich - mit der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung - für einmalige, persönliche, authentische Erfahrungen, wie sie evidenterweise nur in Erzählungen zum Ausdruck kommen können.

Die Psychologin Brigitte Boothe hat das allgemeine Interesse an Erzählungen auf Faktoren zurückgeführt wie "Hunger nach gemeinsam geteiltem Leben, Wunsch nach Aufhebung von Isolation, nach Verbundenheit in Erfahrungen, die transparent und verstehbar sind, so daß durch Gemeinsamkeit ein - wenn auch nur vorübergehender - Eindruck der Nähe entsteht. Das Miterleben des als 'authentisch' Mitgeteilten, dessen, was sich als scheinbar 'tatsächlich', 'im wirklichen Leben' eines 'wirklichen Menschen' ereignet hat, schafft den flüchtigen Eindruck einer Überwindung von Getrenntheit und Vereinzlung." (Boothe, 1994, S. 9)

Die Wissenschaftsjournalisten haben sich das Interesse für Erfahrungen anderer, die die subjektive Abgeschlossenheit des Lesers überwinden helfen, längst zunutze gemacht. Sie wissen, daß in der nicht spezialisierten Öffentlichkeit wissenschaftliche Ergebnisse viel eher gefragt sind, wenn sie narrativ, als Erzählung verpackt, d. h. als authentische subjektive Erfahrungen von real existierenden Personen sichtbar gemacht werden können. Erzählungen können daher auch im Unterricht angezeigt sein, weil sie Einblick in die Lebensräume von Mitmenschen erlauben. Diese didaktische Lehrform hat daher auch in einer modernen Pädagogik ihre Berechtigung.

Authentische Erzählungen im Unterricht: Die direkteste Form ist sicher die Anekdote aus dem Erfahrungsbereich des Lehrers oder seiner persönlichen Umgebung. Die Geschichte von meinem Kollegen vom geophysikalischen Institut, der bei seismischen Untersuchungen das Bohrloch direkt unter der Starkstromleitung placierte und nach erfolgter Sprengung durch das Zündkabel mit der Starkstromleitung verbunden war (er hat das Unglück überlebt), gehört ebenso zu meinem Repertoire wie die Schilderung meiner Besuche bei

Louis de Broglie, dem Entdecker der Wellenmechanik, im Rahmen einer wissenschaftshistorischen Arbeit (Kubli, 1970).

Es empfiehlt sich auch, mit der gebotenen Zurückhaltung, Erzählungen aus dem familiären Bereich einfließen zu lassen, besonders weil bekannt ist, daß den Naturwissenschaftlern eine gewisse Sprödigkeit im persönlichen Umgang nachgesagt wird (Kubli, 1987) - zum Nachteil der Lernenden, denen der Einstieg in die naturwissenschaftliche Denkweise leichter fällt, wenn sie ihre Lehrer als Menschen 'zum Anfassen' erleben. Erzählen ist eine grundlegende menschliche Tätigkeit und wohl das älteste Bildungsmittel überhaupt. In mythologischen Erzählungen haben Naturvölker ihre Einsichten weitergegeben. Erzählen hat nicht nur kontemplativen Charakter, sondern ist eine dynamisch-verändernde Tätigkeit. Wenn wir andere Menschen dazu bringen, uns zuzuhören, unserer Erzählung zu folgen, haben wir schon viel erreicht - das weiß jeder Verkäufer und jeder Politiker. Erzählungen zementieren unsere soziale Zugehörigkeit. Erzählte Inhalte heben sich von der nackten Realität ab: Beim Erzählen bieten wir interpretative Hilfen an, die diesen Realitäten ihre emotionale Bedeutung zuweisen. Erzählen umfaßt vordergründige Inhalte und Tiefenstrukturen der menschlichen Affektivität. Spätestens seit Freud wissen wir, daß Erzählungen - man denke an die berühmten Fehlleistungen - unser Innerstes verraten und sich auch an das Innerste des Zuhörers wenden.

Ein guter Erzähler hat es daher auch als Lehrer sehr viel leichter, auf die inneren Prozesse der Lernenden einzuwirken. Erzählen hat als didaktisches Mittel auch seine Grenzen, wie jeder erfährt, der Erzählungen gezielt im Unterricht einsetzen will.

Eine Umfrage unter meinen Lehrerkollegen hat gezeigt, daß die wenigsten sich selbst als 'gute Erzähler' erfahren und dies durchaus als Manko empfinden. Wer möchte nicht besser erzählen können? Wie wissen wir beispielsweise, wann welche Erzählung am Platz ist? Und wie erzählen wir so, daß sich die Zuhörer von uns angesprochen fühlen?

## 7. Was kann uns die Erzähltheorie lehren?

Erzähltheoretiker unserer Zeit, wie F. Stanzel (1991) und die englischen Autoren W. Booth (1974/1983) und S. Chatman (1978), analysierten klassische literarische Werke (im Fall von Chatman auch Filme). Ausgehend von offensichtlich erfolgreichen Erzählungen lassen sich auch Hinweise finden, wie man im Schulalltag besser erzählen kann.

Zu den zentralen Begriffen der Erzähltheorie gehören zunächst der Erzählstandpunkt und die Erzählperspektive. Der Leser einer Erzählung, und erst recht eines Berichts von einer tatsächlichen Begebenheit, (re-)konstruiert unwillkürlich in Gedanken einen - im Text erwähnten oder fiktiven - Beobachter. Er begleitet so in seiner Phantasie Pascals Schwager vom Fuß des Puy-de-Dôme, wo er erstmals sein Experiment durchführte, auf dessen Gipfel, wo er ein zweites Mal die Quecksilbersäule steigen ließ - und leistet mit etwas Einbildungskraft auch dem ungeduldig wartenden Pascal im Geist Gesellschaft. Er projiziert so den Blick eines 'Dabeigewesenen' in den Text. Es fördert seine Anteilnahme, wenn der Autor seine Geschichte so erzählt, daß diese Projektion erleichtert wird - indem er beispielsweise eine bestimmte Perspektive zugrundelegt. Auch wissenschaftliche Fakten können aus einer Erzählperspektive heraus entwickelt werden.

Der geübte Leser sucht - und dies ist eine weitere grundlegende Erkenntnis - beim Lesen bewußt oder unbewußt die Persönlichkeit des Erzählers, seine Gesinnung und die mit dem Text verfolgte Absicht zu erfassen. Oft fällt dies leicht. Der Erzähler kann sich persönlich an den Leser wenden oder sein Urteil durch die Wahl seiner Worte kundtun. Er kann aber auch (fast) ganz in die Unpersönlichkeit zurücktreten (bei einem Physiklehrbuch ist dies weitgehend der Fall). Eines kann er aber nicht: Sich aus dem Text verabschieden (Chatman, 1978, 146; Booth, 1974, 29). Er kann sich noch so sehr verbergen, der Leser wird ihn finden. Die Literaturkritik gibt eindruckliche Beispiele solcher Analysen.

Was läßt sich davon auf die Schule übertragen? Zunächst muß man sich klar darüber werden, daß ein subjektloses Erzählen unmöglich ist. Jeder Bericht setzt eine Beobachterperspektive voraus: Woher wüßte man sonst von den Ereignissen? Für den Leser wird ein Text erst zu einer ihn erreichenden Botschaft, wenn er ihn aus diesem Gesichtswinkel rekonstruieren kann. Auch in der Schule wird unser Tun und Sprechen viel besser verständlich, wenn in ihm ein Erzähler, eine persönliche Perspektive ausgemacht werden kann.

Erzähler bringen etwas zur Darstellung. Sie sind die Grundlage des Textes. Die in Texten erkennbaren Erzähler werden von den Autoren der Texte ebenso geschaffen, wie die übrigen Figuren. Die Erzähltheorie unterscheidet zwischen dem eigentlichen Urheber des Textes und den verschiedenen Ausprägungen, die die Erzählinstanz im Text annehmen kann: auktoriale Erzähler, Ich-Erzähler, Erzähler, die gleichzeitig Romanfiguren sind. Der Erzähler im Text nimmt als Mittelsmann der Geschichte einen Platz ein, der an der Schwelle zwischen der Welt des Romans, der Wirklichkeit des Autors und der Welt des Lesers liegt.

Auch Lehrende bringen etwas zur Darstellung, sie spielen in diesem Sinn eine bestimmte Rolle, analog zur Erzählinstanz in Texten. Erfahrene Lehrkräfte sind sich bewußt, daß auch sie eine vermittelnde Instanz zwischen ihr persönliches Ich und die Lernenden schieben, ein zweites Ich, das *second self* (Tillotson, 1959, 22; weitere Literatur in Booth, 1983, 511). Die Erzähltheorie lehrt uns, daß wir diese Darstellungsfunktion nicht aufgeben können, ohne daß die Lektion ihren Sinn verliert. Selbst dann, wenn wir den Lernenden Aufgaben erteilen, sie quasi autonom handeln lassen, üben wir die Darstellungsfunktion aus, sind wir als Autor(ität)en gegenwärtig. Ihr Tun erhält durch unsere Anweisungen erst seine Bedeutung.

Ich bin der Meinung, daß von vielen Lernenden auch Experimente erst gedeutet werden können, wenn sie sie in eine personifizierte Welt zu integrieren vermögen. Für viele

Betrachter enthüllen sie einen auch für sie nachvollziehbaren Sinn, wenn sie in eine Erzählsituation eingebettet sind. Es ist für sie leichter zu verstehen, daß ein Forscher mit einer bestimmten Argumentation eine gegebene Situation zu erklären vermochte, als aus einem isolierten Experiment Schlüsse zu ziehen.

Ich erinnere mich noch gut an eine meiner ersten Physikstunden (und kann entsprechende Reaktionen auch bei meiner Tochter ausmachen). Unser Lehrer ließ einen rußgeschwärzten Stab von der Decke fallen und an einem rasch drehenden Rad vorbeigleiten, an dessen Peripherie ein Haar befestigt war, das in regelmäßigen Zeitabständen am Stab eine blanke Spur hinterließ. Daraus ermittelten wir dann die Fallbeschleunigung. Was mich als Anfänger damals beschäftigte, war die Frage: Wie kann aus einem einzelnen Experiment ein allgemeingültiger Wahrheitsanspruch abgeleitet werden? Wie geht die Gemeinschaft der Wissenschaftler mit Experimenten um? Unter welchen Voraussetzungen werden sie als aussagekräftig anerkannt?

Ein erzählender Bericht oder auch nur ein Hinweis darauf, wie die Kinematik im Werk von Galilei Form angenommen hat, hätte in meinem Fall das Verständnis wesentlich erleichtert. Es kommt daher nicht von ungefähr, daß der Physikdidaktiker Wagenschein nicht von genetischem Unterricht, sondern immer von genetisch-historischem Unterricht gesprochen hat!

Viele Informationen, die unser Denken prägen, können uns nur als Erzählung erreichen. Bei Experimenten zum Wärmeaustausch, die zum Begriff der spezifischen Wärmekapazität führen sollen, stelle ich immer wieder fest, daß diese mit dem Begriff der Wärmeleitfähigkeit verwechselt wird. Hier zeigt ein rascher Blick auf die Tabelle, d. h. auf die von anderen Forschern erarbeiteten Resultate, daß ein Silberstück sich tiefer, in einen Wachsblock einschmelzen müßte als ein gleichschweres Aluminiumstück, wenn wirklich die Leitfähigkeit der entscheidende Faktor wäre. Ein alternatives Konzept wird durch diesen 'Blick in die Welt' als Illusion erkannt!

Hinter den nackten Zahlen der Tabellen verbergen sich im Grunde genommen Geschichten - uns fehlen nur die Informationen, die sie zum Leben erwecken. Es gäbe soviel zu erzählen, soviel zu beleuchten - nicht um den Lehrstoff durch anderen zu ersetzen, sondern um ihn im Lichte dieser Erzählungen erst zur vollen Kenntnis zu bringen. Die Wissenschaftsgeschichte, aber auch die Kunde von Ereignissen neueren Datums, können als Würze eingesetzt werden, die die Speisen bekömmlicher werden läßt.

## 8. Lehren als Erzähltätigkeit

Mit diesem Hinweis ist die Bedeutung narrativer Theorien keineswegs erschöpft. Jedes Erzählen, auch im Rahmen einer Lehrtätigkeit, umfaßt "showing and telling" (Chatman, 1978), mimesis und diegesis (Platon), wie Gérard Genette (1994) gezeigt hat. Lektionen sind leichter zu ertragen, wenn in ihnen nicht nur demonstriert, sondern auch erzählt wird. Und Erzählungen werden nicht nur interessanter, sondern auch lebendiger, wenn sie allgemeine Einsichten zum Ausdruck bringen. Ein guter Autor bleibt nicht bei der Entwicklung einer Erzählstruktur, des sogenannten plots, stehen. Er wechselt nach Bedarf aus der Position des Erzählers auch in diejenige des Reflektors, der die Erzählung unterbricht und kommentiert - oft nur in einem Nebensatz (Stanzel 1991, z. B. 71). Er unterhält sich so in Gedanken mit dem Leser. Ein guter Erzähler hat eine unbewußte Vorstellung davon, was in seinem Leser vorgeht. Das Spiel mit der Einbildungskraft bringt diesen dazu, sich zu wundern, und schließlich machen die Lernprozesse, die eine Erzählung auslöst, auch deren Reiz aus (Aristoteles, Ausgabe 1993, S. 63).

Ich habe einige klassische Texte auf das Wechselspiel von Erzähler- und Reflektorperspektive untersucht. Die Unterscheidung hat mir geholfen, einen Einblick in das Bauprinzip der dichterischen Sprache, in die Technik des Erzählens zu gewinnen. Die beiden Perspektiven ergänzen sich gegenseitig. Narrative Passagen erlauben es dem Leser, sich nach

einer ermüdenden, die volle Aufmerksamkeit erfordernden Beweisführung wieder zu entspannen. Die eingeschobenen Kommentare des Autors holen umgekehrt den Leser aus der Welt seiner Vorstellungen in die Wirklichkeit zurück.

Dasselbe gilt auch für die Unterscheidung von telling und showing. Auch in der Schule empfiehlt es sich, vom showing zu erzählenden Einschüben, zum telling zu wechseln - und umgekehrt. Meine allererste Kollegin und Mentorin beim Einstieg in die Physiklehrtätigkeit hat mich auf die Bedeutung dieses Wechsels hingewiesen. Wenn das Publikum innerlich 'abhängte', d. h. ihrer Argumentation nicht mehr zu folgen vermochte, holte sie es mit einer Geschichte in die Gegenwart zurück, um dann wieder zum All-gemeingültigen zurückzukehren.

Das Erzählen kann dabei, so meine ich, im übertragenen Sinn auch an Experimente delegiert werden. Die Übermittlungsstrukturen sind aus dieser Sicht beim Roman und im naturwissenschaftlichen Unterricht sehr ähnlich. Wenn ein Romanautor bestimmte Äußerungen seinen Romanfiguren in den Mund legt und sich so von der Darstellungsfunktion entlastet, bringt er gleichzeitig Leben in die story. Aus demselben Grund bauen wir Lehrer 'aussagekräftige' Experimente ein, die uns ebenfalls wirksam ergänzen und die den Unterricht überhaupt erst genießbar werden lassen.

## 9. Erzählstruktur und Sinn

Bredella (1980) geht davon aus, daß jede gute Erzählung von Erfahrungen und Erlebnissen einen Sinn intendiert. Ein guter Schriftsteller 'hat etwas zu sagen'. In der Erzählung werden daher Sachverhalte in eine umfassende, allgegenwärtige Struktur integriert, die ihnen eine bestimmte Bedeutung zuweist. Ohne diese sinnverleihende Gesamtstruktur zerfällt die Erzählung in eine Ansammlung von zusammenhangslosen Einzelheiten. Die konkreten Inhalte unserer Lektionen müssen daher in Beziehung gesetzt werden zu unserer Absicht oder zum Sinn, der sich dahinter verbirgt.

Was wollen wir beim Zuhörer erreichen? Diese Frage stellt sich jeder Lernende.

Es ist mir oft aufgefallen, daß die Beurteilung von naturwissenschaftlichen Lektionen durch Nicht-Fachleute, z. B. durch Germanisten, durchaus möglich und sinnvoll ist.

Die meisten Menschen spüren, wenn eine Lektion - oder eine Erzählung - nicht ankommt, selbst wenn sie selber nicht in der Lage wären, es besser zu machen. Sie spüren Brüche in der Argumentation, merken, wenn die umfassende Sinnstruktur zerbricht. Es gehört daher zu den Aufgaben des Lehrers, die Sinnfrage ständig zu überdenken. Es ist unerlässlich, daß er selbst den 'Blick in die Welt' tut und sich fragt, was im 'Hier-und-Jetzt', im gegebenen Augenblick, für die Lernenden sinnvoll ist.

Konstruktivistisches Lehren ist in dem Maße erfolgreich, wie das Sinnproblem gemeistert werden kann. Dieses Problem begleitet die Lehrtätigkeit, es kann nicht ein für allemal gelöst werden. Es ist eine ständige Aufgabe herauszufinden, was in einer bestimmten Situation angemessen ist. Je besser die Situation, mit allem was dazugehört, wahrgenommen wird, je 'präsender' der Lehrer ist, desto besser gelingt es ihm auch, den angemessenen Ton zu finden. Er kann dies nur tun, indem er sich selbst, als authentische Person, in das Gespräch einbringt.

Ein Lehrer ist eine Persönlichkeit in einem historischen Umfeld. Er tradiert Erkenntnisse, die ihm wiederum von anderen vermittelt wurden, in die Gegenwart. Wenn er von seinem Publikum verstanden werden will, muß er klarmachen können, was das in der Vergangenheit Erreichte für die Gegenwart - oder besser noch für die Zukunft - seiner Zuhörer bedeuten kann.

Erzählen ist eines der effizientesten Mittel dazu, da es nebst Fakten auch Interpretationshilfen, einen Sinn liefern kann. Die Lehrsituation wird dann zur sinnstiftenden Erzählsituation. Angehende und praktizierende Lehrer dürften ihre Aufgabe besser erfüllen, wenn ihnen dieser Zusammenhang bewußt gemacht würde. Je klarer die Erzählsituation definiert ist, desto leichter fällt es den Lernenden, den

Sinn der von der Erzählung transportierten Inhalte aufzunehmen.

Lernende schätzen es, wenn sie das biographische Umfeld ihrer Lehrer ein Stück weit kennen lernen, d. h. die Quellen, aus denen er seine Erkenntnisse gewonnen hat. Allerdings müssen sie dem Erkenntnisniveau der Lernenden entsprechen. Sicher erfüllen unvermittelt weitergegebene Hochschulvorlesungen diese Bedingung nicht. Die Wissenschaftsgeschichte, aber auch biographische Hintergründe, liefern besseres Anschauungsmaterial.

## 10. Erzähltheorie und Konstruktivismus

Wenn man sich als 'Konstruktivist' mit Erzähltheorie befaßt, ist kein grundsätzliches Umdenken notwendig. Autoren wie Chatman (1978) heben hervor, daß die Betrachter eines Films oder der Leser eines Buchs - und erst recht unsere Zuhörer - vor allem etwas tun: Sie ergänzen das Dargebotene, füllen Lücken aus. Mit anderen Worten: Sie konstruieren, ausgehend von den erhaltenen Hinweisen, ihre eigene Version der story. They fill in the gaps.

Beim Film ist der Vorgang offensichtlich. Wir ergänzen die Szene gedanklich durch die umliegenden, nicht im Bild erscheinenden Personen und Gegenstände. Von einer Einstellung zur anderen führt ein räumlicher, zumeist auch zeitlicher Sprung, den wir mühelos mitvollziehen. Wir wissen aber auch, daß die Auswahl der Bilder, sogar das cutting nicht zufällig erfolgte: Die Kamera fokussiert mit der Absicht, den Zuschauern zu einer bestimmten Interpretation zu verhelfen. Kurz, ein Film führt, genau wie eine Lektion, zu 'angeleitetem Konstruieren'. Das Wechselspiel der Kamera mit dem Intellekt der Zuschauer läßt sich Schritt für Schritt verfolgen und analysieren (Bordwell, 1985; Branigan, 1992).

Narrative Vorgänge, seien es Filme, mündliche Erzählungen oder Erzähltexte, können auf den Boden des Konstruktivismus nur als Wechselspiel der angebotenen Information mit der rezeptorischen Tätigkeit des

Betrachters oder Zuhörers verstanden werden. Glücklicherweise hat der Konstruktivismus auch in der Sprachwissenschaft Wurzeln geschlagen. Der sogenannte Strukturalismus, die Semiotik und die moderne Hermeneutik haben konstruktivistische Ideen aufgegriffen, dasselbe gilt für die Erzähltheorie (oder Narratologie im weiten Sinn), vor allem in ihren angelsächsischen Spielarten. Diese Theorien können indessen wohl Anweisungen geben, die das Verstehen wahrscheinlicher machen, sie können es aber nicht herbeizwingen.

Was folgt daraus für die Schule? Zunächst macht es Sinn, wenn man den Lehrkräften die Funktion und die Möglichkeiten des Erzählens bewußt macht, genauso wie es sinnvoll ist, sie auf die Konstruktionsprozesse der Lernenden hinzuweisen. Das Programm darf sich jedoch nicht darin erschöpfen, alternative Vorstellungen und Konstrukte zu katalogisieren. Der konstruktivistische Gesichtspunkt muß die ganze Lehr/Lernsituation einbeziehen, vor allem das Wirken in einer Welt, die nebst den Lernenden auch viele andere Quellen des Erkennens umfaßt: Bücher, Medien, Filme, Eltern und die peer group. Die Erforschung von Erzählvorgängen erweist sich dabei als unerläßlich.

Naturwissenschaftlich ausgebildete Didaktiker, die bei ihren Forschungen bewußt oder unbewußt nach reproduzierbaren Phänomenen suchen, stossen bei der Erforschung von Erzählvorgängen allerdings auf ein Problem. Reale, mündliche Erzählungen sind als solche nicht reproduzierbar. Das 'historische Umfeld' ist jedesmal wieder ein anderes - wie jeder Lehrer feststellt, der dieselbe Erzählung in Parallelklassen verwendet. Die Verfahren zur Untersuchung von Erzählstrukturen müssen sich naturgemäß an Einzelfällen orientieren und damit den Methoden und Strategien der Literaturwissenschaftler annähern.

Die Literaturwissenschaft hält sich zu Recht an klassische Texte, deren Erfolg feststeht. Wie wirken sie auf den Leser, und worauf beruht die Wirkung? Entsprechend müssen auch wir Naturwissenschaftler Einzelfälle analysieren. Warum war ein bestimmtes Experiment in einem gegebenen Kontext so erfolg-

reich? Wie wirkt ein Originaltext auf uns und unsere Schülerinnen und Schüler? Je besser wir die Mechanismen des Einzelfalls verstehen, desto leichter fällt es uns, in anderen, analogen Fällen das Richtige zu tun.

Mit diesen Fragestellungen nähert sich die Naturwissenschaftsdidaktik denjenigen der Germanisten und Historiker an. Ist dies ein Nachteil? Wohl kaum! Es wird doch immer wieder bedauert, daß zwischen den Natur- und Geisteswissenschaften ein Graben besteht. Eine konstruktivistische Didaktik, die das Erzählen als eine Grundlage der Wissensvermittlung gelten läßt, kann diesen Graben überbrücken helfen - schließlich sind auch die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse Kulturgüter, die von jeder Generation wieder neu entdeckt und emotional besetzt werden müssen.

Peter Bichsel (1995) hat in einem Zeitungsinterview die Behauptung aufgestellt: "Wenn das Erzählen verloren geht, wenn Menschen sich nichts mehr erzählen können und vor allem: wenn der Mensch sich selber nicht mehr erzählen kann, dann ist er tot." Erzählen hat für ihn etwas Tröstliches: "Wenn ich - was ich immer wieder tue und alle anderen Menschen auch - an dieser Welt verzweifle, beim Lesen (einer Erzählung F. K.) begegne ich einem, der meiner Meinung ist. Wir zwei sind die Gerechten dieser Welt, wir wüßten wie. Das kann Trost sein." Im naturwissenschaftlichen Unterricht behandeln wir viele Gegenstände, die im Grunde Angst machen. Das Erzählen bringt diese Angst nicht zum Verschwinden. Aber es vereinigt die Beteiligten.

## Literatur

- Aebli, H. (1980/81). Denken: Das Ordnen des Tuns. 2 Bände Stuttgart: Klett.
- Aristoteles. (1993/4). Rhetorik. 4. Auflage, München: Fink UTB.
- Bichsel, P. (1995). Jedes Erzählen hat etwas Tröstliches. In: Tages-Anzeiger, 26. Mai.
- Booth, W. (1974). Rhetorik der Erzählkunst. 2 Bände Heidelberg: UTB 384/385. Engl. 2. erweiterte Auflage (1983). The Rhetoric of Fiction. Chicago: University of Chicago Press.

- Boothe, B. (1994). *Der Patient als Erzähler in der Psychoanalyse*. Göttingen: Vandenhoeck.
- Bordwell, D. (1985). *Narration in the Fiction Film*. London: Methuen.
- Branigan, E. (1992). *Narrative Comprehension and Film*. London: Routledge.
- Bredella, L. (1980). *Das Verstehen literarischer Texte*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Chatman, S. (1978). *Story and Discourse. Narrative Structure in Fiction and Film*. Ithaca: Cornell University Press.
- Driver, R. (1983). *The Pupil as Scientist?* Stony Stratford: Open University Press.
- Duit, R. (1995). Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. *Zeitschrift für Pädagogik* 41, 906-923.
- Duit, R., Goldberg, F. & Niedderer, H. (Hrsg.) (1992). *Research in physics learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel.
- Duit, R. & Gräber, W. (Hrsg.) (1993). *Kognitive Entwicklung und Lernen der Naturwissenschaften*. Kiel: IPN.
- Fourez, G. (1996). *La construction des sciences*. Bruxelles: De Boek.
- Genette, G. (1994). *Die Erzählung*. München: UTB, Fink.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik* 41, 867-888.
- Glaserfeld, E. v. (1985). *Einführung in den Konstruktivismus*. München: Oldenburg.
- Glaserfeld, E. v. (1987). *Wissen, Sprache und Wirklichkeit*. Braunschweig: Vieweg.
- Kubli, F. (1970). Louis de Broglie und die Entdeckung der Materiewellen. *Archive for History of Exact Sciences*, 7, 26-68.
- Kubli, F. (1982). *Piaget und Naturwissenschaftsdidaktik*. 2. Auflage, Köln: Aulis.
- Kubli, F. (1983). *Erkenntnis und Didaktik - Piaget und die Schule*. München: Reinhardt.
- Kubli, F. (1987). *Interesse und Verstehen in Physik und Chemie*. Köln: Aulis.
- Martinand, J.-L. (1993). *Histoire et didactique de la physique et de la chimie: quelles relations?* *Didaskalia*, 2, 89-99.
- Pfundt, H. & Duit, R. (Kiel 1994). *Bibliographie Alltagsvorstellungen und naturwissenschaftlicher Unterricht*. 4. Auflage, Kiel: IPN.
- Piaget, J. (1974). *Abriss der genetischen Epistemologie*. Olten: Walter.
- Reusser, K. & Reusser, M. (Hrsg.) (1994). *Verstehen - Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe*. Bern: Huber.
- Schweizerischer Lehrerverein (Hrsg.) (1993). *Lehrerin/Lehrer sein. 10 Thesen zum LCH-Berufsbild*. Zürich.
- Serres, M. (Hrsg.) (1995). *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*. 2. Auflage, Frankfurt a. Main: Suhrkamp.
- Stanzel, F. (1991). *Theorie des Erzählens*. 5. Auflage, Göttingen: UTB, Vandenhoeck.
- Steffe, L. & Gale, J. (Eds.) (1995). *Constructivism in education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Stork, H. (1995). Was bedeuten die aktuellen Forderungen "Schülvorstellungen berücksichtigen, 'konstruktivistisch' lehren!" für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 1, 15-28.
- Strike, K. A. & Posner, G. J. (1985) A conceptual change view of learning and understanding. In West. Pines (Eds.). *Cognitive structure and conceptual change*. Orlando, 211-231.
- Tillotson, K. (1959). *The Tale and the Teller*. London.
- Tobin, K. (Ed.) (1994). *The practice of constructivism in science education*. Washington DC: AAAS Press.
- Dr. Fritz Kubli ist Physiklehrer an einem Gymnasium in Zürich und zugleich Physikdidaktiker, der eine Reihe von Projekten zum Lernen im Physikunterricht und zum Interesse an diesem Unterricht durchgeführt hat.
- Dr. Fritz Kubli  
Kantonschule Enge  
Steinentiechstraße 10  
CH 8002 Zürich 1