

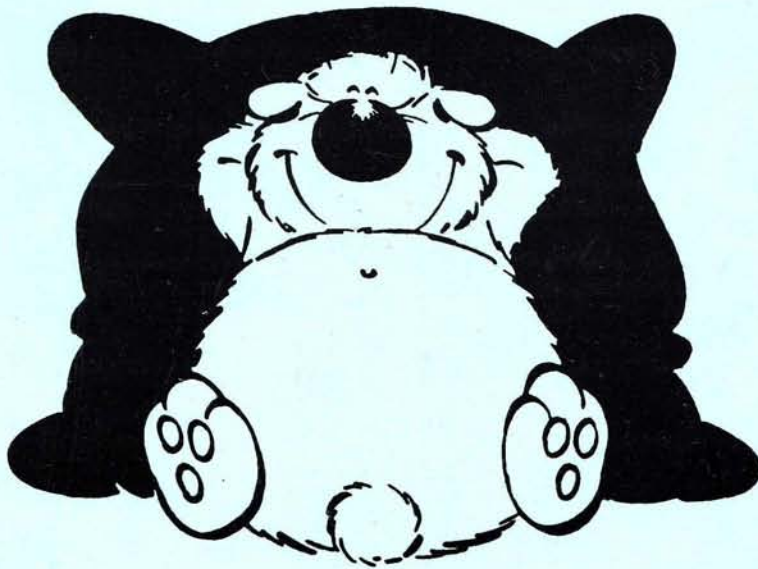
Soznat

9. Jg. · H 2/3 · Dez. 1986

Blätter für soz.*
Aspekte der
Naturwissenschaften
und des
naturwissenschaftlichen
Unterrichts

WAREN

~~WIR SIND~~ DIE LEUTE, VOR DENEN UNS UNSERE LEHRER
IMMER GEWARNT HABEN



das letzte
Soznat

*soz.: sozial – soziologisch – sozialgeschichtlich – sozialistisch –
sozioökonomisch – sozialisationstheoretisch – sozialpsychologisch

INHALT

Redaktionsnotiz	S. 39
Bill William Science in a social context	S. 42
Joan Solomon Das britische Siskon- in-Schools-Projekt	S. 45
Rustom Roy Über die Ziele des amerikanischen Projekts "Teaching Science via Science, Technology and Society"	S. 47
Sabine Gerbaulet Der "Saure Regen ist der Renner	S. 49
Redaktion Soznat Wissenschaft als Lei- stungssport	S. 55
Redaktion Soznat "Wir sind ja hier irgend- wie so halbwegs Ausge- wählte"	S. 65
Engel Schramm Geschichten statt Ge- schichte?	S. 75
Lutz Stäudel Praktische Wissenschafts- kritik - Die Wünschel- rute	S. 82
Hans Schimank Der Einfluß der Physik auf das Wehrwissen im Wandel der Zeit	S. 87
Leserbriefe	S. 92
Gesamtregister Soznat 1978 - 1986	S. 96

IMPRESSUM

SOZNAT ISSN 0174 - 3112

Herausgeber: Soznat e.V.

Redaktion dieser Nummer:

Rainer Brämer,
Armin Kremer,
Georg Nolte.

Redaktionsanschrift:

AG Soznat
Ernst-Giller-Str.5
3550 Marburg

Bestellungen:

RG Soznat
Postfach 2150
3550 Marburg

NAMENTLICH GEKENNZEICHNETE
BEITRÄGE GEBEN NICHT UNBE-
DINGT DIE MEINUNG DER REDAK-
TION WIEDER.

Verlag: RG Soznat, Marburg

Druck: Alpdruck Marburg

Auflage: 600



Liebe SOZNAT - LESER!

Dies ist eine schlechte Nachricht für alle Freunde von SOZNAT: Die "Blätter für soz.* Aspekte der Naturwissenschaften und des naturwissenschaftlichen Unterrichtes" werden mit diesem Heft ihr Erscheinen einstellen. Genau acht Jahre nach der Nr. 1/1978 wird die 42. Ausgabe, das Heft 2/3 1986, das letzte Soznat-Heft sein.

Schon vor zwei Jahren hatten wir in der Redaktion über eine Einstellung von SOZNAT diskutiert, uns damals aber trotz einiger Bedenken zum Weitermachen entschlossen. Ausschlaggebend dafür war wohl eine gewisse Trotzreaktion gegenüber dem sich geradezu überschlagenden High-Tech-Boom in Schule und Hochschule. In den Worten der Redaktionsnotiz des Heftes 1/1985: "Von unserem ... schon vor einem Jahr gefaßten Plan, Soznat Ende 1984 auslaufen zu lassen, haben uns indes einige unerwartet hautnahe Kontakte mit dem gegenwärtigen schul- und hochschulpolitischen Rollback abgehalten. Die ungenierte Verkabelung und Verstechnokratisierung aller Lebensbereiche macht neben der individuellen Panzerung und der kollektiven Abwehr u.a. auch eine fundierte Wissenschafts- und Technikkritik unerlässlich."

Mittlerweile haben wir lernen müssen, daß sich darauf allein kein Zeitschriftkonzept gründen kann. Unser kräftemäßiger Spielraum ist seither eher noch kleiner geworden, und das scheint auch für unsere potentiellen Autoren zu gelten. Wir haben zwar unsere letzten Hefte, so meinen wir jedenfalls, nach wie vor mit interessanten und originellen Beiträgen füllen können, doch scheinen die Quellen hierfür (ähnlich wie bei anderen Zeitschriften auch) mehr und mehr zu versiegen.

Wir haben gelegentlich den Eindruck, daß ein distanziert-kritisches Nachdenken über die Dinge, wie es Soznat gepflegt hat,

aus der Mode gekommen bzw. noch nicht schon wieder Mode ist. Im totalen Medienzeitalter werden mehr "Informationen" (oder was dazu gemacht wird) konsumiert als je zuvor, doch immer weniger Kollegen scheinen sich der Mühe der eigenen Äußerung, der systematischen Analyse, des zähen am-Ball-Bleibens beim Durchforsten der Wirklichkeit unterziehen zu wollen bzw. zu können, insbesondere wenn das Ergebnis dann so wenig Karrierewirkung hat wie bei Soznat. Ein Blatt, das sich nicht auf die bloße Widerspiegelung eines schnell wechselnden Alternativ-Aktionismus beschränkt, sondern sich den Kopf auch über dessen Hintergründe zerbricht, findet zwar durchaus noch Leser, aber keine Autoren mehr.

Wenn also bei uns doch etwas Wehmut über das Ende von Soznat anklingt, so betrifft dies vor allem die scheinbar verlorengegangene Kultur des kritischen Nachdenkens. Ob das eine entgültige Entwicklung ist, wir uns also mit den kurzlebigen Medien zusammen "zu Tode amüsieren" (oder aktionieren), sei dahingestellt.

Trotz alledem hat unser Blättchen -das ist zumindest unser Eindruck- einen wichtigen Teil seiner ursprünglichen Aufgabe erfüllt. Die herrschenden Dogmen und Verhältnisse im Bereich von Naturwissenschaft und Schule erscheinen heute brüchiger als noch Ende der 70er Jahre, und viele der von uns aufgeworfenen Fragen werden mittlerweile in anderen Kreisen weiterdiskutiert. Wenn uns dabei speziell die etablierte Fachdidaktik nur selten zitiert, so ist das keineswegs nur ein Nachteil: je mehr wir offiziell tabuisiert werden, desto unbefangener kann der Einzelne sich und andere mit den Soznat-Argumenten konfrontieren.

Zudem führen die Aktivitäten des Vereines Soznat mit seinen Jahrestagungen sowie die Herausgeberebetätigkeiten der "AG Naturwissenschaften - sozial" mit ihrer Unterrichtsmaterialienreihe zumindest teilweise und unter einer veränderten Schwerpunktsetzung die Soznat-Arbeit weiter. Darüberhinaus werden wir auch unsere Buchreihe "Reihe Soznat-Mythos Wissenschaft" fortführen, die Vorbereitungen für den nächsten Titel "Naturwissenschaftliches Interesse und Persönlichkeit" laufen schon.

Darüber hinaus beabsichtigen wir die Ergebnisse der Soznat-Jahrestagungen als Buchreihe "SOZNAT - Kritisches Forum Naturwissenschaft und Schule" zu veröffentlichen. Der erste Band "Praktisches Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht - Bedeutung, Möglichkeiten, Grenzen" wird Ende des Jahres erscheinen, der zweite zum Thema der Jahrestagung 87 "Computer und naturwissenschaftlicher Unterricht" dann Ende des nächsten Jahres. Dies kann und soll zwar kein Ersatz für die Zeitschrift sein, doch hoffen wir, die Soznat-Diskussion über Naturwissenschaft und Schule auf diese Weise wenigsten ein Stück weit, wenn auch mit verändertem Charakter, fortsetzen zu können. Alle bisherigen Abonnenten von Soznat erhalten diese Jahresbände sofort nach Drucklegung zu einem ermäßigten Aboppreis, mit der Bitte, durch deren Kauf die Soznat-Arbeit wie bisher zu unterstützen.

Die wenigen durch die Aufgabe der Zeitschrift freiwerdenden Kräfte werden wir in ein verstärktes Engagement bei "Wechselwirkung" investieren, das wir in den letzten Jahren sehr haben schleifen lassen (müssen). Vielleicht findet auch unsere spezifische Art der Wissenschafts- und Schulkritik dort eine gewisse Fortsetzung: Die Wechselwirkungs-Leute haben jedenfalls ihre Bereitschaft dazu signalisiert.

Als Soznat-Redaktion verabschieden wir uns mit einem Dank an unsere Leser und Autoren für ihre langjährige Unterstützung einer soz* Perspektive des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

ARMIN, GEORG UND RAINER



Science in a social context

Über eine britische Initiative
zur soz* Erneuerung des naturwissenschaftlichen Unterrichts
Bill Williams

Die Anfänge des Projekts "Science in a social context" (Siscon) dürften in ihren Einzelheiten vermutlich nur die Beteiligten interessieren. Für den folgenden Überblick mag der Hinweis genügen, daß im Jahre 1972 Vertreter von 10 britischen Universitäten und technischen Hochschulen übereinkamen, mit Unterstützung der Nuffield Foundation den Versuch einer Veränderung des naturwissenschaftlichen (Hochschul-)Unterrichts zu unternehmen. Seit vielen Jahren hatten Wissenschaftler, Philosophen und Pädagogen auf die Notwendigkeit einer solchen Veränderung hingewiesen, weg von einer primär technikorientierten Vorgehensweise zu einem Ansatz, der die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften stärker in den Vordergrund stellt. Die in diesem Zusammenhang gebrauchten Argumente dürften den Lesern der vorliegenden Zeitschrift mehr als geläufig sein.

Das Ziel des Projektes war herauszubekommen, wie eine solche gesellschaftsorientierte Veränderung in die Wege geleitet werden konnte. Dabei ging es nicht einfach nur darum, entsprechende Schritte zu diskutieren, sondern sie auch in die Tat umzusetzen und andere zum Mitmachen zu motivieren. Am Anfang des Projektes stand daher die Bereitstellung geeigneter neuer Unterrichtsmaterialien- und Hilfen.

Diese Materialien sollten zweierlei Bedingungen genügen: Inhaltlich waren wissenschaftliche Exaktheit und Ausgewogenheit sowie die Berücksichtigung von

Lehrerfahrungen Bedingung, methodisch sollten die drucktechnisch professionell gemachten Einheiten in etwa drei Wochen abhandelbar und so flexibel sein, daß sie in den verschiedensten Zusammenstellungen den Bedürfnissen unterschiedlicher Nutzer gerecht werden konnten. Überdies sollte eine möglichst große Zahl von Titeln kurzfristig verfügbar sein, um das Unternehmen nicht an Schwung verlieren zu lassen. Schließlich sollten die Einheiten studentenzentriert sein und die Betroffenen aktiv in den Lehr-/Lernprozess einbeziehen.

In den Jahren 1973 bis 1976 wurden so über 40 Titel produziert. Viele davon wurden in der "Butterworths Siscon Series" und später im "Bulletin of Science, Technology and Society" nachgedruckt. Ihre Themen reichten von der Geschichte, Philosophie und Soziologie der Wissenschaften über Fragen der Umwelt, Technik, Industrie, Wirtschaft und Politik bis hin zum Verhältnis von Wissenschaft und Kunst. Es mag dem Leser überlassen bleiben, sich anhand dieser Einheiten selbst ein Urteil davon zu verschaffen, inwieweit sie ihre Ziele tatsächlich erreichten.

Die Herausgabe von Unterrichtseinheiten war zwar schon für sich genommen eine Hilfe bei dem Versuch einer gesellschaftsorientierten Fundierung der naturwissenschaftlichen Lehre. Doch wir planten darüber hinaus die Veranstaltung von Treffen, Tagungen und Sommer Schulen mit dem Ziel, eine Gemeinschaft von Siscon-orientierten Naturwissen-

schaftlern gewissermaßen als "revolutionäre Zelle" innerhalb eines konservativen naturwissenschaftlichen Hochschulbetriebs zu schaffen. Darüber hinaus planten wir, den Austausch von Erfahrungen über diese Art von Lehre voranzutreiben. Wir arrangierten daher regelmäßige Treffen, in die wir zahlreiche Kollegen auch von jenseits unseres unmittelbaren Kreises einbezogen, und organisierten Tagungen und Sommerschulen. Dabei schufen wir ein ausgedehntes Netz von Sympathisanten nicht nur innerhalb Großbritanniens, sondern auch in vielen anderen Ländern, und viele tausend Exemplare unserer Einheiten wurden in Lehrveranstaltungen überall in der Welt eingesetzt.

Es wäre vermessen und offensichtlich falsch, den Verdienst für das rasche Um-Sich-Greifen von STS-Kursen (Science, Technology and Society) allein oder auch nur größtenteils für uns zu beanspruchen.



Ähnliche Initiativen entstanden spontan an vielerlei Orten, und Sison konnte daher erheblich von einer Art Resonanzeffekt profitieren.

Als problematisch erwies sich lediglich der Versuch eines Lehreraustausches, obwohl ich ihn nach wie vor für wünschenswert halte. Als Haupthindernisse stehen ihm die Probleme der Unterbringung, Bezahlung und sonstigen Verbindlichkeiten entgegen. Derartige Schwierigkeiten würden durch die Installation eines Fernsehnetzes, wie es in Kanada zwischen neun Provinzen existiert, behoben werden können.

In den Jahren 1976 bis 1979 wurde Sison auf einem reduzierten Niveau vom Leverhulme Trust weiterfinanziert. In dieser Zeit bauten wir die STS-Gemeinschaft aus und konsolidierten das System wechselseitiger Unterstützung, das bei so ungewohnten interdisziplinären Neuansätzen unerlässlich ist. Andere Organisationen wuchsen aus Sison heraus, insbesondere das "Sison-in-Schools-Projekt", über das Joan Solomon auf den folgenden Seiten berichtet. Die Original-Sison-Einheiten sind derzeit immer noch in vielen Kursen in Gebrauch, wenn sie auch allmählich nicht mehr ganz aktuell sind. Es gibt zwar keine Neuauflagen mehr, doch ich verfüge noch über einen kleinen Vorrat der meisten Titel.

Zwar ist Sison heute effektiv tot, doch war seine dauerhafte Existenz weder geplant noch ist sie wichtig. Wichtig war und ist allein ein radikaler Wandel der Lehre in den naturwissenschaftlichen Fächern auf allen Ebenen, und genau das geschieht gegenwärtig überall in der Welt. Die gesellschaftsorientierte Vermittlung der Wissenschaft gewinnt überall an Boden. Diejenigen, die zu Sison beigetragen haben - und das waren viele: Autoren, Forscher, Verwaltungsbeamte, Berater, Nutzer und Mitarbeiter - können sich darüber freuen und vielleicht einen Abglanz dieses Erfolges für sich verbuchen. Unseren Dank verdient vor allem Prof. Ernst Braun (damals Aston-Universität), von dem die ursprüngliche Idee des Projektes stammt.

Was kann man meiner Meinung nach aus der Sison-Erfahrung lernen? Erstens, daß sich die etablierten naturwissenschaftlichen Bildungsstrukturen nicht so leicht geschlagen geben. Sie sind sehr veränderungsresistent, und wir haben noch einen langen Weg zu gehen. Zweitens, daß der Rückgriff auf durch erfahrene ältere Lehrer angeleitete Forschungsstipendiaten zwecks Erledigung der Kärnerarbeit der Produktion von Lehr-/Lernmaterial funktioniert. Drittens, daß ein kleiner zentraler Stab - in unserem Falle ein Vollzeitkoordinator und zwei Teilzeitsekretäre - sehr effektiv war, um das Projekt rasch produktiv zu machen. Viertens, daß zwar nicht viel, aber doch eine Mindestmenge an Geld für ein solches Unternehmen notwendig ist. Fünftens, daß es mehr kleine regionale Treffen

geben sollte, kurz und oft, die sich nicht in naturwissenschaftsdidaktischer Forschungsarbeit verlieren, sondern als Arbeitsgruppen zur Herstellung, Erprobung und Verbesserung von Unterrichtsmaterialien fungieren sollten. Schließlich ist es wichtig, diese Materialien auf der Basis hinreichender Mittel schnell, billig und handwerklich gediegen zu drucken: Ein guter Inhalt wird in seiner Wirkung durch eine gute äußere Form verstärkt.

Dies ist vielleicht keine schlechte Schlußbemerkung. Die Bedeutung des STS-Ansatzes für die naturwissenschaftliche Bildung und Erziehung besteht darin, daß Form und Inhalt untrennbar sind; wenn wir uns allein auf die Form konzentrieren, wie wir es in der Vergangenheit in der naturwissenschaftlichen Lehre getan haben, gehen wir in die falsche Richtung.

Die Butterworth-Siscon-Serie

Aus dem Siscon-Programm des Jahres 1977.

Wie können wir die Naturwissenschaften so unterrichten, daß sie Studenten interessiert und begeistert, und wie können wir diese Studenten zugleich zu einer neuen Generation von Entdeckern und Erneuerern in diesem alles durchdringenden menschlichen Tätigkeitsbereich qualifizieren? Diese Fragen haben Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftslehrer zwar schon lange beschäftigt, geändert hat sich jedoch bemerkenswert wenig. Während die Unterrichtsinhalte mit den Fortschritten der Wissenschaft Schritt zu halten versuchen, hat sich der grundlegende Ansatz des naturwissenschaftlichen Unterrichts kaum gewandelt.

Dieses Reformdefizit hat drei durchaus respektable erzogene, konventionell ausgebildete und berufserfahrene Physiker dazu veranlaßt, einen alternativen didaktischen Ansatz zu entwickeln, der partiell außerhalb dessen liegt, was herkömmlicherweise als naturwissenschaftlicher Unterricht akzeptiert wird. Wir schlagen nämlich eine erhebliche Ausweitung des traditionellen Wissenkanons für Naturwissenschaftler vor. Wenn man einmal untersucht, was professionelle Wissenschaftler tatsächlich machen, dann erweist sich die Beschäftigung mit multidiszi-

plinären Problemen als unerwartet bedeutsam. Zu ihrer Lösung bedarf es einer breiten Kombination von naturwissenschaftlichen, technischen, ökonomischen, soziologischen, politischen, juristischen und vielen anderen Kenntnissen. Die Mißachtung solcher scheinbar fachfremder Zusammenhänge mag im kleinen noch zu schöpferischen Leistungen führen, im großen hat sie jedoch auf Dauer erhebliche Probleme zur Folge.

Von daher erscheint es unerlässlich, daß sich Wissenschaftler und Techniker in ihrer Ausbildung ernsthaft mit den genannten Aspekten befassen. Das führt nicht nur zu einem besseren Verständnis der gesellschaftlichen Bedeutung von Wissenschaft und dadurch zu gesellschaftlich bewußteren Wissenschaftlern - und wir betonen, daß dies ein kritisches Bewußtsein sein muß - sondern wird auch zu einem besseren Verstehen wissenschaftlicher Tätigkeit als solcher, ihrer geschichtlichen Entwicklung, Philosophie, Methodologie und inneren Struktur. Sowohl die Wissenschaftler als auch die Wissenschaft als ganze wird von einer möglichst frühen Einführung solcher Aspekte in die Ausbildung profitieren.

Nun ist freilich das Problem, daß der Durchschnittstudent manchmal wenig geneigt ist, sich mit ökonomischen, philosophischen usw. Aspekten von Wissenschaft und Technik zu beschäftigen. Und auch der Durchschnittslehrer ist das Produkt einer hochspezialisierten Ausbildung, und ihm fehlen, selbst wenn er den guten Willen dazu hat, die Kenntnisse bzw. Materialien für eine solche Art von Unterricht. Es ist daher das Ziel der Butterworth-Siscon-Serie, einen ersten Schritt in die Richtung auf die Behebung dieses Defizits zu machen. Unsere Materialien sind allerdings keine Lehrbücher im traditionellen Sinne, sondern flexibel kombinierbare Studententexte, die dem Lehrer die Auswahl und Rangfolge der Themen überlassen.

Zur Zeit stehen folgende Titel zur Verfügung:

- **Sind Wissenschaft und Technik neutral?** von Joan Lipscombe und Bill Williams
- **Bewertung technologischer Entscheidungen.** Fallstudien von Ernest Braun, David Collingridge und Kate Hinton
- **Die Atombombe** von Margreth Gowing and Lorna Arnold
- **Grenzen einer modernen Welt: Eine Stu-**

- die über die "Grenzen des Wachstums"-Debatte von Robert McCutcheon
- **Wissenschaftliche Vorstellungen und ihre soziale Anwendung: Eine Einführung in das Konzept des Szientismus** von Iain Cameron and David Edge
- **Technik und Überleben** von Ernest Braun and David Collingridge
- **Forschung und Technologie als ökonomische Tätigkeit** von Kenneth Green and

Clive Morphet

- **Von Darwin zur Doppelhelix: Biologie im Science-Fiction** von Leonhard Issacs
- **Wissenschaft und Technologie im modernen industriellen Staat** von Keith Pawitt and Michael Worboys
- **Galileo und die kopernikanische Astronomie** von Clive Morphet
- **Gesellschaft und Ernährung: Die Dritte Welt** von Diana Manning.



Das britische SISCON-in-Schools-Projekt*

Joan Solomon

Im folgenden Beitrag möchte ich darstellen, wie wir in Großbritannien unser Projekt "Science In a Social CONTEXT" für die Schule fruchtbar gemacht haben. Wir wollen damit niemandem empfehlen, unser Rezept unbedingt nachzuahmen, aber vielleicht sind einige der Zutaten für ähnliche Programme anderswo nützlich.

Den harten Kern des Projektes bildeten einige engagierte Naturwissenschaftslehrer, die ihren Schülern Naturwissen auf Siscon-Art vermitteln wollten. Zu Anfang hatten wir gerade genug Geld, ein einziges großes Treffen Londoner Sekundarstufenlehrer zu veranstalten. Das reichte jedoch, um unser Engagement an eine Reihe von Kollegen weiterzugeben, die bereit waren, die gesellschaftliche Bedeutung der Wissenschaft in ihrem Unterricht zu behandeln und in diesem Zusammenhang didaktische Pionierarbeit zu leisten.

Da die englische Schule in den Stufen 10 und 12 durch die anstehenden Exami-

na extrem belastet ist, entschieden wir uns für die Stufe 11 als Zielgruppe unserer Reformbemühungen. Das war eine vergleichsweise Hauruck-Entscheidung. Ähnliches gilt für die von uns gewählte Vorgehensweise: Die Unterrichtsmaterialien sollten schnell geschrieben, sodann durch verschiedene Lehrer in verschiedenen Schulen ausprobiert, danach wieder schriftlich überarbeitet werden usw.. Dies erwies sich indes als ein sehr aufwendiges Vorgehen, da viele ursprüngliche Materialienteile geändert oder schließlich gar weggelassen werden mußten. Am Ende, als wir die so entstandenen Materialien vier harte Jahre später publizieren konnten, waren die meisten Manuskripte rund fünfmal überarbeitet worden. Allerdings entstand in diesem Prozeß unser größtes Kapital, nämlich der Enthusiasmus und die Erfahrung einer Vielzahl von Lehrern, die zum Schluß in der Lage waren, nicht erfolgversprechende Ansätze auf Anhieb zu erkennen.

* Nach: STS-Reporter Sommer 1985.

Ungefähr vier Monate nach dem Gründungstreffen waren die ersten vier Einheiten - über Umwelt, Industrie, Energie und die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens - skizziert und auf dem Weg zu einer Reihe von Universitätsinstituten, wo Experten unsere schlimmsten Fehler korrigierten und Zusatzvorschläge machten. Von nun an flossen Hilfe und Mittel reichlich, so daß wir sehr bald in der Lage waren, 50 Exemplare unseres ersten Einheitensatzes kostenfrei zu drucken und zu versenden. Jetzt konnte der "Säuretest" in den Klassenzimmern beginnen, während wir weiterhin geeignete Förderinstitutionen um die notwendigen finanziellen Mittel angingen.

Langsam aber sicher rollte das Geld an, und - weit wichtiger - andere Lehrer hörten von unserem Unternehmen und schlossen sich ihm an.

Diese Ausweitung brachte allerdings auch Probleme mit sich: Bald machten über 100 Schulen mit, die längst nicht mehr alle nahe bei der Hand waren. Um dennoch die Kontakte aufrechtzuerhalten, die notwendigen Informationen über neue Einheiten zu vermitteln, Hinweise auf audio-visuelle Hilfen zu geben und das nächste Treffen zum kritischen Zerfleddern der jeweils neuesten Einheiten anzukündigen, gaben wir einen Rundbrief heraus. In ihm konnten wir bald auch kleine Erfahrungsberichte publizieren, die sich etwa mit der erfolgreichen Initiierung einer Klassendiskussion oder der Simulation öffentlicher Umfragen im Klassenraum befaßten.

Auf den Arbeitstreffen diskutierten wir zum Teil sehr heftig, wie man die je neuesten Unterrichtsmaterialien verbessern könnte. Das war kein Problem, wenn ein ganzes Buch wie etwa das über "Wissenschaft und Ideologie" die Schüler nicht zu motivieren vermochte - es wurde einfach in den Papierkorb geworfen. Schwierigere Diskussionen gabe es über Themen, die im Prinzip ankamen, aber abschreckende Teilpassagen enthielten. Ein solcher Fall war die Einheit über Technik, Erfindung und Industrie. Schüler, die ohnehin schon Probleme mit der Wissenschaft hatten, waren natürlich noch weniger mit Statistiken über Industrieforschung zu fesseln. Wir versuchten uns in diesem Fall auf den Begriff der Erfindung zu konzentrieren, suchten nach amüsanten Geschichten, um einige der Gründe für das Fehlschlagen

von Erfindungen in der Vergangenheit zu veranschaulichen, und fügten dann anspruchsvollere Passagen über mögliche Zukunftsperspektiven der neuen Technik an. Der Ehemann einer der engagiertesten Lehrerinnen schrieb sogar ein Stück über das Patentgesetz, das in seiner Art selbst uns überraschte. Als eines der besten Auflockerungselemente für schwierige Texte erwiesen sich im übrigen Karikaturen, die von den Schülern selbst gezeichnet worden waren.

Ehrlicherweise muß allerdings eingestanden werden, daß der ursprüngliche Plan, Lehrer zum schriftlichen Niederlegen ihrer Kritik und Vorschläge zu bewegen, nicht immer funktionierte. Lehrer sind vielbeschäftigte Leute: Oft haben sie weder die Zeit noch die Neigung zum Schreiben. In Diskussionen können sie jedoch mit ihren neuen Ideen und originellen Methoden höchst befruchtend sein. Als ständiger Autor des Projekts plagte mich gelegentlich die Furcht vor Ermüdungserscheinungen, doch blieben die Treffen stets lebendig und konstruktiv, selbst als mein jüngstes Werk heftig kritisiert wurde.

Rückblickend auf diese sehr arbeitsreichen Jahre sehe ich vor allem zwei Aspekte unserer Arbeit, deren Bedeutung mir seinerzeit nicht gewärtig war. Obwohl die Zahl der Schulen, die den gesamten Kurs lehrten, gemessen am nationalen Maßstab nicht sonderlich groß war, war doch der Einfluß unseres Kurses auf den naturwissenschaftlichen Unterricht beträchtlich. In vielen Schulen wurden Teile des Kurses eingesetzt, und Elemente davon haben sich auf der konkreten Schulebene verbreitet und den Unterricht nicht wenig verändert. Wenn ein Lehrer sich einmal entschieden hat, auf einer Klassenstufe nach unserem Konzept zu unterrichten, dann ist es schwer, wieder vollständig zur Elfenbeinturmidaktik zurückzukehren.

Der zweite Aspekt ist eher impressionistisch. Ich lernte so nette Lehrer kennen und fand so viele Freunde durch das Siscon-Projekt, daß ich den Eindruck gewann, daß unser Konzept eine bestimmte Art von Menschen anspricht, die sich nicht nur um einen guten Naturwissenschaftsunterricht bemühen, sondern auch um eine wirkliche Bildung und Erziehung für das ganze Kind. Wir wollen wissenschaftliches Wissen und Können vermitteln, weil wir dies für eine macht-

volle, nützliche und lohnende Art des Denkens halten. Zugleich wollen wir unseren Studenten aber beibringen, etwas über ihre Gesellschaft zu lernen und

sich über die Aspekte ihrer Weiterentwicklung Gedanken zu machen. Ein solches Vorhaben ist äußerst anspruchsvoll, aber wert, in Angriff genommen zu werden.

REPORTER

SCIENCE THROUGH SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY

Über die Ziele des amerikanischen Projekts „Teaching Science via Science, Technology and Society“*

Rustom Roy

Eine neue Vision bewegt das Land - oder ist es ein unerfüllbarer Traum? Überall hören wir den Ruf nach "technischer Allgemeinbildung" für die Massen von Amerika. Zwar macht sich niemand die Mühe, dies genau zu definieren - vielleicht ist das auch besser so - aber der größte Teil technisch Gebildeter hat doch einen gefühlsmäßigen Betriff davon. Technische Allgemeinbildung muß ein fundiertes Verstehen jener Begriffe und Zusammenhänge beinhalten, die dem einzelnen geläufig sein müssen, um als Bürger und Berufstätiger in einer von Wissenschaft und Technik dominierten Kultur effektiv zu funktionieren.

Dabei geht es uns nicht um die 2 oder 5% derjenigen, die beruflich auf dem einen oder anderen technischen Feld arbeiten. Unser Blick richtet sich auf die ande-

ren 95 bis 98% amerikanischer Staatsbürger, darunter speziell auf die Schuljugend. Welche Maßnahmen sind von uns als Nation zu ergreifen, wenn wir uns zu diesem fernen Ziel eines kompetenten Bürgers, technische Bildung eingeschlossen, aufmachen? Wir brauchen mehr Geld und mehr Respekt vor den Lehrern, wir brauchen mehr Naturwissenschaftslehrer, wir brauchen mehr Unterrichtsstunden im allgemeinen und mehr Naturwissenschaft im Unterricht im besonderen, wir brauchen bessere Lehrbücher, wir brauchen weniger Fernsehen und eine weniger bindungslose Kultur usw.. Es ist klar, daß das Problem nicht durch eine einzige dieser Vorgaben allein gelöst werden kann.

Das S-STIS-Projekt beschäftigt sich mit einer der Maßnahmen, die wir brauchen. Sie gehört zu jenen Möglichkeiten, die weitgehend in der Hand des Bildungsestablishments liegen, keiner Entscheidungen für zusätzliche Haushaltsmittel oder Verände-

* Nach: STS-Reporter Winter/Frühling 1985.

rungen des sozialen Klimas bedürfen und daher eminent machbar sind. Unser Beitrag zum Gesamtunternehmen der Schaffung technischer Allgemeinbildung ist die Einführung von Kursen über Wissenschaft, Technik und Gesellschaft (STS) auf den verschiedenen Ebenen des Sekundarstufencurriculums.

Die Ziele des STS-Projekts sind folgende:
- Schaffung einer nationalen Gemeinschaft, die auf allen Ebenen an der Erreichung

dieses Ziels arbeitet;

- Entwicklung effektivster Materialien für den STS-Unterricht auf verschiedenen Klassenstufen, die bis zu einigen Grundlagenelementen von Wissenschaft und Technik vordringen;
- Entdeckung und Publizierung der effektivsten Wege, um diese Materialien in den Unterricht einzubringen;
- Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Lehrern, Bildungs- und Ausbildungsprojekten, um dort diese Materialien fruchtbar zu machen.

Der „Saure Regen“ ist der Renner im Programm

Eine kleine Gruppe von Naturwissenschaftlern und Lehrern kämpft für einen anderen Unterricht

FRANKFURTER RUNDSCHAU vom 10.4.1986, S.11

DARMSTADT. „Saurer Regen“ ist der Renner im Programm: rund 1500mal haben bundesdeutsche Lehrer inzwischen diese Unterrichtseinheit aus der Reihe „Soznat – Naturwissenschaft und Gesellschaft“ beim Verlag RG Soznat in Marburg angefordert. Gesamtschullehrer, Gymnasiallehrer, hin und wieder auch Hauptschullehrer, die den herkömmlichen, realitätsfernen naturwissenschaftlichen Unterricht wenigstens manchmal durchbrechen wollen, die sich ein Gespür bewahrt haben für die Diskrepanz zwischen dem fachsystematisch aufgebauten Lehrstoff der Bildungspläne und den tatsächlichen Interessen der Schüler an naturwissenschaftlichen Themen und Fragestellungen. Elf weitere Unterrichtseinheiten – vom „Lärm“ über „Wem hilft Technik?“, „Naturwissenschaft und Rüstung“ bis zu „Drogen“ – liegen vor, sie kosten je nach Umfang zwischen 6 und 15 Mark. Entwickelt worden sind sie von Lehrern für den eigenen Unterricht, die praktische Erprobung ist Voraussetzung für die Aufnahme ins Programm. In sogenannten Leserrunden diskutieren die Herausgeber, Lutz Stäudel von der Gesamthochschule Kassel und Armin Kremer aus Marburg, die Einheiten mit dem Autor und interessierten Lehrern. Dabei wird die Vorlage überarbeitet, um eine Sach-Struktur-Analyse ergänzt, die das Thema in seine Zusammenhänge einbettet, und mit Vorschlägen für die Leistungsmessung versehen. Letzteres zwar oft mit „Bauchschmerzen“, wie Lutz Stäudel und Armin Kremer zugeben. Aber die Schulwirklichkeit, die ist halt so ...

Herausgewachsen ist die Materialienreihe aus der 1978 begonnenen Redaktionsarbeit an der kleinen, etwas handgestrickt wirkenden Zeitschrift „Soznat“. Sie soll im Kontrast zu den großen, etablierten Fachzeitschriften jenen Lehrern ein Diskussionsforum bieten, die ihr Fach nicht losgelöst von den gesellschaftlichen Zusammenhängen verstehen und

vermitteln wollen; für die, wie Armin Kremer es formuliert, auch die „Naturwissenschaft eine Form gesellschaftlicher Arbeit ist“. Allzu viele sind es nicht: von den 460 000 bundesdeutschen Lehrern sind heute knapp 500 Abonnenten von „Soznat“. Sie können – auch das ungewöhnlich – den Preis für das dreimal im Jahr erscheinende Heft selbst bestimmen. Der eine zahlt 20 Mark, der andere 60 Mark – im Schnitt decken sich so Schreib-, Druck- und Versandkosten.

„Blätter für soz.* Aspekte der Naturwissenschaften und des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ heißt die Zeitschrift im Untertitel. Für das Sternchen am Kürzel soz. wird dem Leser eine Palette von Lesarten angeboten: sozial – soziologisch – sozialgeschichtlich – sozialistisch – sozioökonomisch – sozialisationstheoretisch – sozialpsychologisch stehen zur Auswahl. Wobei die meisten Beiträge mit den Begriffen „soziologisch“ und „sozial“ zu kennzeichnen sind: Immer wieder setzen sich die Autoren mit der gesellschaftlichen Rolle der Naturwissenschaften auseinander, mit der Fortschrittsgläubigkeit ihrer (konservativen) Fachkollegen, die das naturwissenschaftliche Denken und die Methoden ihrer Wissenschaft trotz aller Debakel von der Atombombe bis zur Umweltzerstörung für den Motor und die einzig legitime Realitätsbewältigung unserer wissenschaftlich-technischen Zivilisation halten.

Auf diesem Selbstverständnis basieren denn auch Lehrpläne und die meisten Schulbücher: Die Schüler werden jahrelang mit komplizierten naturwissenschaftlichen Gesetzen und Formeln traktiert, die die meisten von ihnen schon kurz nach Schulabschluß vergessen haben (wenn sie nicht einen naturwissenschaftlichen Beruf wählen oder Chemie und Physik studieren). Wichtiger als das Behalten des Lehrstoffs ist, so Armin Kremer, im Grunde die Sozialisationswir-

kung dieses Unterrichts: Schüler erfahren diese Fächer als kompliziert und schwierig, zum Mitreden braucht man offensichtlich viele detaillierte Kenntnisse, über die nur der Fachmann verfügt. Der Laie, wenn er sich nicht blamieren will, hält also besser den Mund, wenn es um Atomkraftwerke, Wiederaufbereitungsanlagen, Verseuchung des Bodens durch chemische Rückstände oder eben um das Waldsterben geht. Mit dem Anspruch an eine demokratische Schule, allen Schülern Mitsprachemöglichkeiten und Teilhabe an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen zu eröffnen, hat das wenig zu tun. Aber diesem Ziel ist die Schule ja ohnehin meist höchstens in den wohlklingenden Präambeln der Lehrpläne verpflichtet.

Wenn trotzdem die Standesvereinigungen der Physik- und Chemielehrer Arm in Arm mit Industrie und Wirtschaft in regelmäßigen Abständen zur „Rettung der naturwissenschaftlichen Bildung an den Schulen“ aufrufen, so ist das für die inzwischen emeritierte Naturwissenschaftsdidakterin Professor Gerda Freise besonders paradox. „Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung kann nicht ‚gerettet‘ werden, denn es hat sie (als Folge von Schulunterricht) kaum je gegeben“, schrieb sie vor drei Jahren in einem Aufsatz. Dies, weil Bildung eben nicht nur die Vermittlung von Fakten und Kenntnissen meine, sondern unbedingt den kritischen Umgang mit Methoden, Inhalten und Denkhaltungen einbeziehen müsse. Die Frage nach den Grenzen der naturwissenschaftlichen Methode werde aber in den meisten Lehrgängen und Unterrichtswerken ausgeklammert oder nur bekenntnishaft angesprochen.

Wie ein naturwissenschaftlicher Unterricht aussehen müßte, der tatsächlich das leistet, was in den Präambeln der Lehrpläne versprochen wird, hat der inzwischen über 80jährige Martin Wagenschein wieder und wieder im Unterricht vorgeführt, in Büchern und Aufsätzen beschrieben. „Das Lernziel ist: die Reichweite der mathematisierten Naturwissenschaft hat Grenzen, von vorneherein, unüberschreitbare. Und dies sollte deutlich werden nicht in Fußnoten, nicht im Kleingedruckten, nicht nur für ein paar Gymnasialabiturienten, sondern für alle, die irgendeine Schule verlassen“, umriß Wagenschein in einem Gespräch mit Horst Rumpf die anstehende Aufgabe.

Den Mut der Alten, den naturwissenschaftlichen Unterricht konsequent vom Kopf auf die Füße zu stellen, können die Jungen dringend gebrauchen. Zu der kürzlich in Fritzlär von der Soznat-Gruppe veranstalteten Tagung „praktisches Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht“ hatten sich zwar weit mehr Teilnehmer angemeldet, als Plätze vorhanden waren. In den Diskussionen um Rollenspiel, Projekte und fachübergreifende Unterrichtseinheiten im naturwissenschaftlichen Unterricht schlugen die Alltagserfahrungen, die Gängelung durch Lehrpläne, durch den 45-Minuten-Takt des Unterrichtstages, die Erwartungen von Eltern und „Abnehmern“ aber immer wieder durch. „Was helfen mir die großen Entwürfe der progressiven Fachdidaktiker, wenn mir in meinen Physikstunden an der Hauptschule das Wasser bis zum Hals steht?“, wollte einer der Teilnehmer von den Veranstaltern wissen.

Die Antwort ist nicht einfach. Notwendig ist eigentlich alles: die Fortsetzung der theoretischen Diskussion um Sinn und Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts; das Bereitstellen vielfältiger Materialien für eine andere Art von Unterricht, und sei es auch nur in Projektwochen, Projekttagen oder im Wahlpflichtbereich. Dazu Ideen, Anregungen, Erfahrungen für die vielen „kleinen Schritte“, die selbst unter den strikten Zwängen der verwalteten Schule möglich sind. Und dazu ein „Netzwerk“ von persönlichen Kontakten für Gespräche und für den Erfahrungsaustausch unter den Lehrern, die ihren Unterricht in dieser Weise verändern wollen.

Von dem kleinen Team der Soznat-Gruppe kann das nur in Ansätzen geleistet werden. Für die Redaktions- und Verlagsarbeit opfern Lutz Stäudel und Armin Kremer mehr oder weniger ihre Freizeit; auch nur eine hauptamtliche Kraft läßt sich mit dem „Geschäft“ nicht finanzieren. Dabei ist der Bedarf, wie die Fritzlärer Tagung gezeigt hat, groß: nicht nur in der Oberstufe, in Gesamtschulen und Gymnasien, für die die meisten der bisher veröffentlichten Unterrichtseinheiten entwickelt worden sind, sondern auch und gerade an den Hauptschulen. „Für mich war die Tagung schon deshalb ein Gewinn“, meinte denn auch ein Hauptschullehrer am Ende, „weil ich gemerkt habe, daß ich mit meinen Vorstellungen von einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht nicht allein stehe“. Und das ist offenbar heute schon viel.



Das Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V. in Münster möchte allen interessierten Menschen, die sich mit Umweltproblemen beschäftigen, Hilfestellungen geben.

Die Mitarbeiter/innen des Vereins bieten sich als Honorarreferenten für verschiedenste ökologische und spielpädagogische Themen an.

Schwerpunkt des Instituts ist das Erfinden und Verlegen von Umweltspielen und spielpädagogischen Materialien.

Seit Anfang dieses Jahres verleihen wir gegen eine Gebühr (110,-- bis 270,-- DM) verschiedene Spielzeugausstellungen (Umweltspiele, Spielt den Frieden, Kooperative Spiele, Anti-Spielzeugausstellung ...). Durch diese Ausstellungen soll es beispielsweise Jugendgruppen oder Institutionen ermöglicht werden, pädagogisch wertvolle Spiele der Öffentlichkeit vorzustellen und sie auszuprobieren (Gebrauchsausstellungen!!).

Interessenten können beim Institut unter dem Stichwort "Ausstellung" kostenlose Info-Materialien anfordern. Außerdem verschicken wir ebenfalls kostenlos unter dem Stichwort "Spiele" einen Versandkatalog.

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG
UND BILDUNG E.V.

HAFENWEG 26

4400 M Ü N S T E R

TEL.: 0251/66 10 35

Bei der gleichen Adresse gibt es gegen DM 4,50 in Briefmarken die aktuelle kommentierte Umweltspieleleiste, welche bereits in der 5.Auflage erscheint.

ÖKOLOGIE ALS DISZIPLIN?

PERSPEKTIVEN ÖKOLOGISCHER UMRIENTIERUNG IN DEN WISSENSCHAFTEN:
ÜBERSETZBARKEIT IN LEHRE UND BERUFSPRAXIS

INHALTSVERZEICHNIS

Arbeitsgruppe Ökowienschaften am Oberstufen-Kolleg der Universität Bielefeld	Vorwort
Ludwig Trepl	Zum gesellschaftlichen Anspruch an die Ökologie
Jürgen Freese	Zusammenfassung einiger Diskussions- bemerkungen zum Vortrag von Ludwig Trepl
Jörn Schmidt	Einige Gedanken zur Konzeption eines Schwerpunktes Ökowienschaften
Dieter Hassenpflug	Risiken und Chancen von Ökologie als Disziplin
Siegmar W. Breckle	"Biologische Ökologie" - ihre Rolle in einem erweiterten Ökologiever- ständnis
Peter Kafka	Omnis Scientia Ancilla Oecologiae oder das Ende der Unbehautheit. Ansatz zu einem Recycling der Auf- klärung
Volker Buddrus	Ökologischere Kultur als Notwendig- keit und als Richtung
Lutz Katzschner	Umweltanalysen - Anforderungen und Folgerungen
Gerd E. Famulla	Ökonomisches oder Ökologisches Konzept der Arbeit
Jürgen Klüver	Erfahrungen bei der Planung und Realisation des Aufbaustudiengangs "Ökologie" an der GHS Essen
AG Ökowienschaften am OS Bielefeld	Antrag auf Einrichtung eines Stu- diengangs Ökowienschaften am Oberstufen-Kolleg (OS) mit Glossar zur Erklärung OS-spezifi- scher Abkürzungen im Antrag

A M B O S DIKUSSIONSPAPIERE NR. 17

Oberstufen-Kolleg Postfach 8640 4800 Bielefeld

Buch-Tip

Buch-Tip

Karl Häusler/Heinz Schmidkunz

TATORT CHEMIE

Ein Lexikon für den Verbraucher

Delphin Verlag, München/Zürich 1986, 335 S., 28,-- DM.

Im Jahre 10 nach Seveso endlich ein Lexikon im Chemiebereich, das auch "Otto Normalverbraucher" an die Hand gegeben werden kann.

Längst ist das Wort "Chemie" zu einem Reizwort geworden. Katastrophenmeldungen begleiten unseren Alltag. Unsicherheit und Resignation, Polemik, Panikmache, Besserwisserei und Unkenntnis sind keine guten Orientierungshilfen für eine sachliche Auseinandersetzung mit Problemen unserer Zeit. Für viele ist die fachwissenschaftliche Informationsflut - alleine, was Begrifflichkeiten und Zahlenspiele anbelangt - längst zu einem unüberschaubaren Dickicht verworren, deren Handhabung zunehmend schwieriger wird.

Das Buch versucht Abhilfe zu schaffen. Eigenschaften, Wirkungen, Daten und chemisches Grundlagenwissen werden übersichtlich vorgestellt, Gefahren aufgezeigt und Schutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Das Buch richtet sich nicht nur an Chemiker oder Chemielehrer, sondern auch an diejenigen, die ihre Aufgabe darin sehen, sich ein ausreichendes Maß an Sachinformationen anzueignen, um in Diskussionen und Gesprächen darauf zurückgreifen zu können.

Lehrer aller Schulformen, gleichgültig ob Sie naturwissenschaftliche oder sozialwissenschaftliche Fächer unterrichten, finden hier sicherlich einen brauchbaren Ratgeber für Ihre Unterrichtsgespräche, aber auch durchaus zur Unterrichtsvorbereitung und zum direkten Einsatz im Unterricht.

W.R.

Buch-Tip

STICKOXID-MINDERUNG
DURCH TEMPOLIMIT

Hilft ein Tempolimit dem dahinsie-
genden Wald, den lädierten Gebäuden,
den kranken Bronchien? Kann ein Tem-
polimit den Giftgasausstoß der Autos
nennenswert verkleinern? Oder nicht.

Der sog. "Großversuch" hat die Aus-
wirkungen eines Tempolimits gemessen,
das nicht in Kraft gesetzt war ("Wird
nicht kontrolliert!"). Was sollte mit
seinen Ergebnissen zu beweisen sein?

Die Reihe beginnt bei vorliegenden
Studien. Aus der Kritik an diesen
Studien wird ein eigenes Modell
entwickelt, gestützt auf die jeweils
verlässlichsten Messungen.

Die sog. Kat-Regelung der Bundesre-
gierung errechnet in den 80er Jahren
lächerlich kleine Effekte. Erst in
den 90er Jahren wird der Nutzen nen-
nenswert. Mit Tempo 80 auf Bundes-
straßen und Tempo 100 auf Autobahnen
läßt sich für die nächsten 5 Jahre
eine Stickoxidminderung erreichen,
die viermal so groß ist wie die der
Kat-Regelung.

MUED SCHRIFTENREIHE
UNTERRICHTSPROJEKTE 8

DIREKTVERSAND DURCH

Verlag DIE SCHULPRAXIS
Oberstr. 31
Postfach 102 251
4330 Mülheim

52 Seiten, DIN A 4, 15.80
(mit Einstiegsposter)

Einzusetzen ist die
Reihe gemäß der "Em-
pfehlung zur Ver-
kehrserziehung in
der Schule" der KMK
vom 7.7.1972, zum
Beispiel

- in der Beschrei-
benden Statistik
ab Stufe 9, zur
Entwicklung grund-
legender Termini
und Rechenver-
fahren
- in der 11, zur
vertiefenden
Wiederholung
der Mittelstufen-
kenntnisse
- im Wahlpflichtbe-
reich der Stuf-
fen 9 und 10
- als eigenstän-
diges Projekt
in einer Pro-
jektwoche
- in einem Kurs
"Stochastik II
-Realistische
und relevante
Anwendungen"
zum Beispiel in
13.1

Wissenschaft als Leistungssport?

Ein Interview über die bundesdeutsche Beteiligung
an den internationalen Physik- und Chemieolympiaden

Lange Zeit galten sie nur als ein internes Kuriosum der sozialistischen Staaten, die jährlichen Schülerwettkämpfe in Mathematik, Naturwissenschaften und Fremdsprachen. Anknüpfend an die schulischen Wettbewerbstaditionen einiger osteuropäischer Länder wurden die "Schülerolympiaden" in den 50er und 60er Jahren zum festen Bestandteil der pädagogischen Aktivistenbewegung in der sozialistischen Schule. Auf bis zu fünf Ausleseniveaus vom

Schulwettbewerb über Kreis- und Bezirksausscheidungen bis hin zur nationalen und internationalen Olympiade kämpfen seither mathematisch-naturwissenschaftliche Bestschüler beim Lösen kniffliger theoretischer und experimenteller Aufgaben um Punkte, Plätze und Preise. Als Belohnung winken den Siegern der höheren Wettbewerbsebenen abgesehen von ergebnisreichen Besichtigungsprogrammen und feierlichen Siegerehrungen u.a. spezielle schulische Fördermaßnahmen, die begehrte Delegation an eine Spezialschule und/oder allerlei Vergünstigungen beim Hochschulzugang bzw. -studium.

Auf westliches Interesse stießen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Schülerolympiaden erst in den 70er Jahren. Zunächst zögernd, dann mit rasch wachsendem Engagement, beteiligte man sich an den internationalen Wettkämpfen - die Bundesrepublik erstmals 1974 in Physik, 1975 in Chemie und 1977 in Mathematik. Seit Beginn der 80er Jahre ist die wissenschaftsolympische Vorherrschaft der sozialistischen Länder sowohl quantitativ wie qualitativ gebrochen. Die Zahl der teilnehmenden Länder steigt derzeit rapide und liegt in Mathematik bereits bei weit über 30.

Die Austragung der Olympiaden wird dementsprechend immer aufwendiger und dürfte etwa die bundesrepublikanischen Gastgeber der Jahre 1982 (Physik) und 1984 (Chemie) insgesamt ca. eine Million Mark gekostet haben. Als Finanziers betätigen sich hauptsächlich die nationalen Bildungsministerien, zunehmend unterstützt von großen Industriebetrieben. Dafür gibt es dann auch Ministerreden, Nationalflaggen, Olympiaplenen, Medaillen und eine (natürlich inoffizielle) Nationenwertung.

Die Rekrutierung der vier bis sechs Mitglieder starken "Nationalmannschaften" erfolgt in den westlichen Teilnehmerländern im Gegensatz zu ihrer östlichen Konkurrenz meist nicht über nationale Olympiaden. Dennoch umfassen auch die in der Bundesrepublik entwickelten Ausleseverfahren mehrere Stufen. Von den über Plakate, Lehrer oder die "Jugend forscht"-Organisation angesprochenen Teilnahme-Bewerbern bleiben in den Naturwissenschaften nach einer ersten Hausaufgabenrunde hundert bis zweihundert Schüler übrig, die in einer weiteren Runde sowie in einem mehrtägigen Ausleselehrgang auf circa ein Dutzend Kandidaten zusammenschmelzen; hieraus wird dann nach einem nochmaligen Auslesetraining die bundesdeutsche Olympiamannschaft zusammengestellt.

Offiziell verantwortlich für das gesamte Verfahren ist die "Ständige Arbeitsgruppe der Kultusministerkonferenz für Fragen der Ausrichtung und inhaltlichen Gestaltung der Mathematik-, Physik- und Chemieolympiaden". Als Zahlmeister fungiert dagegen primär das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, in dessen Haushalt unter dem Titel "Begabtenförderung im Sekundarbereich" rund 200.000 Mark für die Olympiaden ausgewiesen sind. Konkret ausgerichtet schließlich werden die naturwissenschaftlichen Auslesewettbewerbe vom Kieler "Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften".

Das folgende Interview führte Soznat-Redakteur Rainer Brämer mit den federführenden Olympiaorganisatoren des IPN, Dr. Gunter Lind für die Physik und Dr. Wolfgang Bündler für die Chemie.

ERFOLGE

Soznat: Herr Lind, Herr Bündler, in letzter Zeit konnte man in der Presse beachtliche Erfolgsmeldungen über das

Abschneiden der von Ihnen betreuten Olympiamannschaften lesen. Wie stehen die bundesdeutschen Physik- und Chemieolympioniken derzeit in der Welt da?

Bündler: Nach ersten Anfangsschwierigkeiten gehören wir jetzt immer zu den besseren Mannschaften, und das ist

bezogen auf den Aufwand, den wir treiben, sicher als sehr gut zu bewerten.

Lind: Manchmal haben wir sogar erste Preise dabeigehabt, obwohl es nicht unser Bestreben ist, unbedingt die allerersten Plätze zu holen. Was wir anstreben und was uns in den letzten Jahren auch gelungen ist, das ist, daß jeder unserer Schüler den Wettbewerb erfolgreich besteht und im Endeffekt mit einer Medaille nach Hause kommt.

Soznat: Nun gehen diese Erfolge ja sicherlich nicht zuletzt auch auf Ihr Konto. Sie organisieren ja nicht nur die Auswahlwettbewerbe, Sie fungieren auch als Leiter und Trainer der deutschen Mannschaft.

Bünder: Ich fühle mich eigentlich weniger als Trainer, sondern vielmehr als Anreger, als derjenige, der den Schülern Hilfen, geeignete Bücher und neue Impulse gibt. Was wir in den Auswahlseminaren an Training bieten, ist in Bezug auf das, was die Schüler zu Hause machen, wirklich minimal.

Soznat: Gegenüber der internationalen Konkurrenz insbesondere aus den sozialistischen Ländern wirkt die bundesdeutsche Olympiavorbereitung trotz des mehrstufigen Ausleseverfahrens in der Tat ja noch vergleichsweise unprofessionell. In der Sowjetunion beispielsweise werden olympiaverdächtige Schüler z.T. schon vom 10. Lebensjahr an gefördert. Es gibt spezielle Arbeitsgemeinschaften, Schülerzeitschriften, Fernlehrgänge und

Ferienlager für sie, ganz zu schweigen von den bekannten mathematisch-naturwissenschaftlichen Spezialschulen, in denen Hochschul- und Akademiewissenschaftler als Lehrer fungieren. In der DDR sind an derlei Spezialschulen nach dem Vorbild des Sports neuerdings sogar regelrechte "Leistungszentren" eingerichtet worden. Umso bemerkenswerter ist die Tatsache, daß die bundesdeutsche Olympiamannschaft mit den östlichen Konkurrenten durchaus mithalten kann.

Lind: Wir machen zwar sehr viel weniger Training. Unser Auswahlverfahren allerdings scheint mir schon professionell zu sein und wird in einer ähnlichen Weise gemacht wie z.B. auch in den meisten sozialistischen Staaten. Im übrigen sind wir der Ansicht, daß es vor allem darauf ankommt, die Schüler zu motivieren, sich in Eigenarbeit auf die Olympiaden vorzubereiten, und das Rezept scheint sich zu bewähren.

Soznat: Kann man die bundesdeutschen Erfolge als Indiz dafür deuten, daß mathematisch-naturwissenschaftliche Fähigkeiten doch nicht so antrainierbar sind wie sportliche Superleistungen?

Lind: Wirkliche Spitzenplätze in der Olympiade kann man dauerhaft wahrscheinlich nur durch systematisches Training erreichen. Unsere Olympiateilnehmer sind sicherlich gut,

Erfolge der Schüler aus der Bundesrepublik Deutschland bei den Internationalen Schüler-Olympiaden 1984

Bei den diesjährigen Internationalen Schüler-Olympiaden für Chemie, Physik und Mathematik konnten die Schüler aus der Bundesrepublik Deutschland erneut Spitzenpositionen belegen.

Bei der Internationalen Chemie-Olympiade in Frankfurt/Main errangen die vier Schüler aus der Bundesrepublik Deutschland zwei Gold- und

zwei Silbermedaillen und damit das bisher beste Ergebnis einer deutschen Mannschaft.

Bei der Internationalen Physik-Olympiade in Stockholm holten die fünf Teilnehmer aus der Bundesrepublik Deutschland zwei Silbermedaillen, zwei Bronzemedaillen, einen Anerkennungspreis (Platz 4) und einen Sonderpreis. Bei der experimentellen

Aufgabe erzielten sie das beste Ergebnis.

Bei der Internationalen Mathematik-Olympiade in Prag erreichten die sechs Schüler aus der Bundesrepublik Deutschland zwei Silber- und vier Bronzemedaillen, konnten jedoch das Spitzenergebnis der letzten beiden Jahre nicht wieder erreichen.

Gold für Nachwuchs-Chemiker

Deutsche Talente entdeckt / Acht Mädchen bei Chemie-Olympiade

Gäbe es bei dieser Olympiade ein Treppchen, dann stünde die bundesdeutsche Nationalmannschaft ganz oben auf dem ersten Platz.

Bei der Abschlussfeier am Montag in der Jahrhunderthalle Höchst überreichte der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Dorothee Wimmer, die Preise, Medaillen und Urkunden.

„Angesichts der Herausforderungen der Zukunft kann es sich kein Land leisten, auf die Förderung von Leistungstalenten zu verzichten“, sagte die Ministerin.

Besonders begrüßte sie die Teilnahme von acht Mädchen an der „Chemie-Olympiade“, die bisher höchste Zahl weiblicher Teilnehmer. Allerdings hoffte sie, daß das Interesse der Mädchen an den Naturwissenschaften noch steige. Als Anerkennung erhielten die acht Mädchen einen „Sonderpreis“ der Bundesregierung: eine Handtasche.

Diese Olympiade wurde vom Bundesbildungsministerium mit 600 000 Mark finanziert und vom Land Hessen ausgerichtet. Chemis-Unternehmen steuerten Spenden und Laborplätze für die Prüfungen bei.

Aus: Frankfurter Rundschau vom 11.7.1984 (Auszug)

aber sie haben z.T. nicht die Routine, die Schüler aus manchen Ostblockstaaten mitbringen.

Bünder: In der Chemie habe ich festgestellt, daß wir in puncto Problemlösevermögen oder Kreativität nur sehr wenig mit unserer Vorbereitung leisten können. Wir können allerdings die praktischen Fähigkeiten durch ein entsprechendes experimentelles Training im Labor fördern, und das machen wir jetzt verstärkt.

KONKURRENZ

Soznat: Herr Bünder, die Sportolympiaden haben sich in den letzten Jahren mehr und mehr zum Konkurrenz- und Konfliktfeld der Ost-West-Auseinandersetzung entwickelt. Wie sieht es in dieser Hinsicht mit den Wissenschaftsolympiaden aus? Sind sie eine ganz und gar unpolitische Sache oder gibt es auch hier gelegentlich politische Vereinbarungsversuche?

Bünder: Die Olympiaden sind natürlich nicht ganz und gar unpolitisch, aber sie sind Gott sei Dank so klein, daß sie nicht den Stellenwert in den Medien haben wie die großen Sportveranstaltungen. Aus dem inneren Ablauf der Olympiaden wird die Politik weitgehend herausgehalten. Daß von außen politische Einflüsse immer wieder vorkommen, ist klar, aber sie halten sich hüben wie drüben in Grenzen.

Soznat: Und wie sieht es mit dem nationalen Prestige aus? Immerhin gibt es fest kontingentierte Nationalmannschaften, eine inoffizielle Nationenwertung und nicht zuletzt auch jenen eigenartigen olympischen Heimvorteil, demzufolge die Mannschaft der Gastgeber im eigenen Land immer erheblich besser abschneidet als bei auswärtigen Wettbewerben.

Bünder: In der Olympiade wird von Nationalmannschaften nicht gesprochen, und es findet sich auch kein Wort dazu in den Statuten.

Lind: Auch den Heimvorteil sehe ich nicht. Wenn Sie die Ergebnisse der letzten Jahre durchschauen, dann werden Sie genauso oft das Gegenteil finden, wenn etwa die Mannschaft des austragenden Landes im letzten Drittel war.

Soznat: In der Physik ist dieser Effekt vielleicht nicht so ausgeprägt, aber in der Chemie legen die Gastgeberrmannschaften nahezu durchweg einige Rangplätze gegenüber ihrem sonstigen Abschneiden zu.

Bünder: Das ist ein spezifisches Problem der Chemie und liegt daran, daß in den Aufgaben ein sehr weiter Wissensbereich abgedeckt werden muß. Da die Aufgaben von den Ausrichterstaaten gestellt werden, liegt es nahe, daß die dort in der Schule oder in der Vorbereitung besonders behandelten Wissensgebiete oder Aufgabentypen auch bevorzugt in die Klausuren aufgenommen werden.

Lind: Im übrigen weiß man aber allmählich, wie der Aufgabentypus in den gastgebenden Ländern aussieht, und kann seine Schüler entsprechend darauf vorbereiten.

Soznat: Geradezu bewundernswert ist ja die unverdrossene Teilnahme so mancher Entwicklungsländer an den Olympiaden. Kuba oder Kuwait bekommen meist noch nicht einmal die volle Mannschaftsstärke zusammen und landen in großer Regelmäßigkeit ähnlich wie etwa Brasilien, Algerien oder die Mongolei völlig abgeschlagen auf den hinteren Plätzen. Deutet das nicht darauf hin, daß die mathematisch-naturwissenschaftlichen Olympiaden - vielleicht mehr noch als die Sportolympiaden - im Grunde lediglich Wettbewerbe der west-östlichen Industriemächte sind?

Lind: Sie haben grundsätzlich recht. Bei den Physik- und Chemieolympiaden nehmen allerdings auch nur relativ wenige Entwicklungsländer teil. Die UNESCO hat sich einmal dafür ins Zeug gelegt, die Entwicklungsländer stärker an diesen Wettbewerben zu beteiligen, doch ist bei den jetzigen Teilnehmerstaaten die Reaktion darauf eher zurückhaltend gewesen. Das hat u.a. den Grund, daß die Ausrichtung eines solchen Wettbewerbs relativ teuer ist, und je mehr Staaten daran teilnehmen, desto teurer wird sie. Wir haben schon jetzt Schwierigkeiten, in jedem Jahr ein Gastgeberland zu finden.

Bünder: Wir diskutieren in der Chemie, ob wir nicht zunächst mit den Entwicklungsländern zusammen die Olympiade machen, um dann aber in den einzelnen Kontinenten wie etwa den USA, Asien oder Australien spezifische Olympiaden durchzuführen. Dann wäre es nämlich möglich, den Eigencharakter dieser Länder sehr viel stärker zum Tragen zu bringen.

KREATIVITÄT

Soznat: Um was geht es eigentlich pädagogisch bei den internationalen Schülerolympiaden? Wenn z.B. in den Verlautbarungen der Veranstalter von der Möglichkeit eines internationalen schulischen Leistungsvergleichs die Rede ist, dann muß man sich doch fragen, ob das, was dort verglichen wird, tatsächlich noch etwas mit Schulunterricht

zu tun hat.

Bünder: Es gilt sicherlich nicht einfach, daß ein gutes Schulsystem automatisch zu guten olympischen Leistungen führt. Ich glaube, das ist eine Frage des richtigen Verhältnisses von Breiten- und Spitzenförderung.

Lind: Wir legen Wert darauf, daß das Auswahlverfahren zu den Olympiaden eine außerschulische Veranstaltung ist. Die Schule fungiert meist nur als Ansprechpartner, oft sind es Lehrer, die die Schüler auf die Wettbewerbe aufmerksam machen und ihnen Hilfestellung geben. Aber die Kenntnisse, die die Schüler mitbringen, gehen über das, was in der Schule vermittelt wird, weit hinaus und sind auf die Eigenarbeit der Schüler zurückzuführen.

Soznat: So mancher Pädagoge wird sich natürlich fragen, ob man geistige Fähigkeiten Jugendlicher genauso wie körperliche Leistungen mit Stoppuhr und Punkteskala messen kann. Was für ein Bildungs- oder Menschenideal steckt eigentlich hinter der Idee der olympischen Kopfsportturniere?

Lind: Ich muß zugeben, daß ich die etwas rigide Ausrichtung der Olympiaden auf das Aufgabenrechnen bedauere. Das ist uns aber durch die Tradition dieser Wettbewerbe vorgegeben, und es wird kaum möglich sein, daran in kurzer Zeit etwas zu ändern. Die Schüler, die an diesen Olympiaden teilnehmen, haben ein sehr breites Wissen und die Fähig-

keit, dieses Wissen in neuen Situationen flexibel und kreativ anzuwenden. Es gibt andere Momente, die in diesem Wettbewerb vielleicht zu kurz kommen - wenn Sie "Jugend-forscht" vergleichen, dort wird z.B. die Fähigkeit, eigene Problemstellungen zu finden, sehr stark gefördert.

Soznat: Das ist ein interessanter Vergleich, Herr Lind. Können sich die Teilnehmer von "Jugend forscht" in ihren Interessen und Fähigkeiten nicht wesentlich besser entfalten als die auf maximale Wissensverarbeitung getrimmten Olympioniken?

Lind: Als die Bundesrepublik das erste Mal zu einer internationalen Physiko-olympiade eingeladen wurde, wurde eine Mannschaft aus Landes- und Bundessiegern von "Jugend forscht" dorthin geschickt. Dabei hat sich dann herausgestellt, daß das Kenntnisspektrum der "Jugend forscht"-Sieger den Erfordernissen der Olympiaden nicht entspricht. Die "Jugend forscht"-Teilnehmer haben ein tiefgehendes Spezialwissen, während bei den Olympiaden ein breiteres Wissensspektrum und die Fähig-

keit verlangt wird, dieses Wissen auch in neuen Situationen sehr schnell anzuwenden. Auch dazu gehört natürlich eine ganze Menge Kreativität.

Soznat: Psychologen sprechen in diesem Zusammenhang nur ungern von Kreativität. Bei der Untersuchung naturwissenschaftlicher Wettbewerbssieger haben sie nämlich festgestellt, daß bei ihnen ein wesentlicher Faktor von geistiger Kreativität, nämlich das sogenannte "divergente Denken", keineswegs besonders ausgeprägt ist. Vielmehr dominieren hier, vereinfacht gesprochen, eher angepaßte Denker, Schüler also, die vorgegebene Denkschemata relativ schnell aufnehmen und anwenden können.

Lind: Natürlich können die Olympiateilnehmer nicht in dem Sinne schöpferisch tätig werden, daß sie eine neue Physik erfinden. Das ist beim Lösen von Aufgaben, die sich auf Gebiete beziehen, die wissenschaftlich voll entwickelt sind, natürlich nicht möglich. Dennoch lassen viele Aufgabenlösungen so etwas wie divergentes Denken erkennen. Schüler, die bei uns am besten abschneiden, zeichnen sich ge-

rade dadurch aus, daß sie nicht geradlinig, analytisch denken, sondern daß sie in der Lage sind, Elemente aus sehr verschiedenen Gebieten konstruktiv zusammenzufügen.

EINSEITIGKEIT

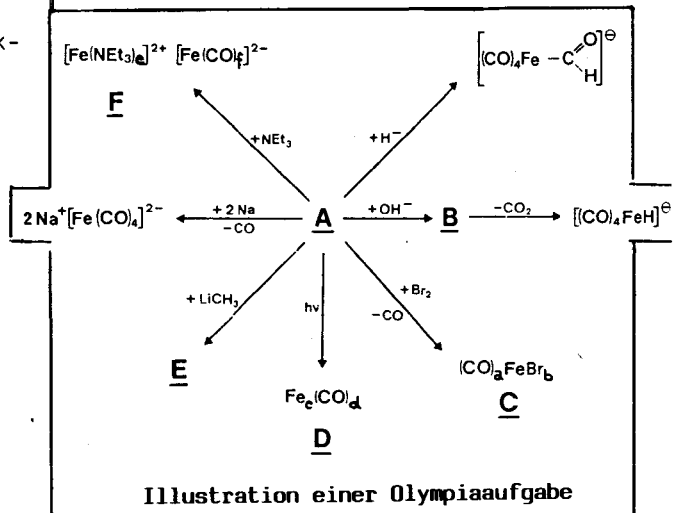
Soznat: Wenn man sich das Niveau der Aufgaben anschaut, die diese Schüler zu lösen haben, muß man sich allerdings fragen, wann und wie sich ein normaler Jugendlicher das dazu erforderliche immense Wissen und Können überhaupt aneignen soll. Selbst Naturwissenschaftsstudenten höherer Semester dürften ohne besondere Vorbereitung kaum Medaillenchancen haben. Bei der internationalen Mathematikolympiade in Paris konnten sogar die 18 professionellen Mathematiker des Korrekturteams einige der Aufgaben nicht lösen. Sind die Spitzenolympioniken noch normale Jugendliche?

Lind: Die Schüler, die an diesen Olympiaden teilnehmen, sind hochintelligent, vielseitig interessiert, mit einem Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Bereich, und sie sind vor allen Dingen auch hochleistungsmotiviert. Das allgemeine schulische Leistungsspektrum ist in der Regel sehr gut, die Interessen sind sehr breit gestreut.

Soznat: Nun hat allerdings eine Untersuchung von über 300 Olympiapreisträgern durch das Leipziger Institut für Jugendforschung ergeben, daß rund zwei Drittel von ihnen nur über eine einseitige Begabung verfügt. Gisela Dahme von der Bundeswehrhochschule in Hamburg fand Anfang der 80er Jahre unter den "Jugendforscht"-Preisträgern als erfolgreichsten Siegertypus jenen introvertierten Tüftler, dessen extreme Faszination für Wissenschaft und Technik mit einer auffälligen emotionalen und sozialen Unsicherheit einhergeht. Sie fand allerdings auch noch einen zweiten erfolgreichen Olympionikentyp, nämlich den allseitig Leistungsmotivierten, der sozusagen um jeden Preis in Schule und Leben Karriere machen will und kann. Wenn ich Sie richtig verstanden habe, ordnen sie ihre Olympiateilnehmer eher dem zweiten Typus zu?

Lind: Ich weiß nicht, ob eine derart einseitige Typologie hier sinnvoll ist. Sicherlich sind unsere Schüler nicht vom Typ des Bastlers, sondern es sind die Überflieger, die in allen Fächern sehr gut sind und normalerweise auch in der Schule gute Zensuren haben. Im emotionalen und sozialen Bereich scheinen sie mir ganz normale Jugendliche zu sein.

Bünder: Ich vermute, daß die von Ihnen erwähnte DDR-Untersuchung auf unsere Teilnehmer nicht zutrifft. Unsere Schüler haben über Jahre hinweg gelernt zu lernen, und sie bringen die Strategien und die Konzentration einfach mit, um Spitzenleistungen zu erbringen; das tun sie dann eben nicht nur in Chemie, Physik



und Mathematik, sondern das können sie auch in anderen Fächern. Mich wundert immer wieder die Frage nach diesem Fachidiotentum, die ich für relativ absurd halte. Ich vermute, daß es irgendwie entlastend für uns ist zu glauben, daß diese hochspezialisierten Schüler nur in einem Bereich solche Leistungen bringen können.

Soznat: Auf der anderen Seite, bezeichnen Sie das bundesdeutsche Auswahlverfahren für die Olympiateilnahme ja selber als "Expertenwettbewerb". Soll man ein solches Expertentum tatsächlich schon auf der Schule fördern und dabei ohnehin vorhandene Begabungen ins Extrem steigern, oder ist es nicht besser, gerade die weniger entwickelten Qualitäten dieser Schüler zu entfalten versuchen?

Lind: Das Interesse dieser Schüler an den Naturwissenschaften ist ja vorhanden, das kann man also nicht einfach links liegen lassen. Diese Schüler möchten sich in Physik weiterbilden. Wenn man ihnen durch einen solchen Wettbewerb die Möglichkeit dazu gibt, halte ich das für durchaus legitim. Nach meiner Kenntnis der Schüler ist die Gefahr, daß sie einseitige Spezialisten werden, die nicht nach links oder rechts schauen, nicht gegeben.

Bünder: Natürlich ist es die Hauptaufgabe der Schule, eine Breitenförderung durchzuführen und besonders auch schwächere Schüler zu fördern, aber das braucht doch nicht zu bedeuten, daß man nicht auch die Schüler weiterfördert, die eine allgemeine Grundlagenförderung nicht mehr brauchen und die selber mehr wissen wollen.

Lind: Im übrigen spielen in den Gesprächen am Rande der Auswahlseminare die gesellschaftlichen Aspekte und sozialen Auswirkungen der Physik eine sehr große Rolle. Die meisten Teilnehmer bereiten sich ja doch darauf vor, einmal ein naturwissenschaftliches Fach zu studieren, und sehen daher u.a. auch, daß beispielsweise die Verflechtung von Naturwissenschaft und Rüstung sie in ihrem Beruf einmal sehr stark betreffen kann. Hier gibt es sehr kontroverse Diskussionen, so daß man durchaus sagen kann, daß die Schüler bei uns nicht nur Aufgaben lösen, sondern auch versuchen, sich über die gesellschaftliche Bedeutung ihres Fachs klar zu werden.

Soznat: Nun ist es in diesem Zusammenhang allerdings auffällig, daß die Teilnehmer an derartigen Wettbewerben, auch wenn sie insgesamt überall relativ gute Noten haben, einer Untersuchung über die Sieger des Bundeswettbewerbes Ma-

thematik zufolge ihre relativ schlechtesten Noten gerade in Sozialkunde haben.

Lind: Ich vermute, das hat etwas damit zu tun, daß sie das für Laberei halten. Natürlich prägt die Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Problemen irgendwo auch die Art und Weise zu denken. Was ich bei den Schülern ab und zu bemerke, daß ist eine gewisse Tendenz zu den "hard facts", ein gewisser Hang, Probleme auf jeden Fall lösen zu wollen, keine Schwierigkeiten oder Unsicherheiten auszuhalten. Von daher tun sie sich natürlich mit den Sozialwissenschaften etwas schwerer.

GESCHLECHTSSPEZIFIK

Soznat: Haben diese Schwierigkeiten und Unsicherheiten womöglich auch etwas mit dem anderen Geschlecht zu tun? Es ist ja nicht zu übersehen, daß bei den mathematisch-naturwissenschaftlichen Olympiaden nur äußerst wenig Mädchen bzw. Frauen vertreten sind. Der Teilnehmerinnenanteil liegt in der Regel unter 10%, nicht selten sogar nur bei 1-2%. In der DDR mußten beispielsweise für einen olympischen Discoabend fast wie für einen Manöverball massenweise FDJ'lerinnen herbeigeschafft werden. Und gelegentlich sah sich die olympische Jury sogar schon bemüßigt, über die Medaillen hinaus einen Sonderpreis für die einzige weibliche Teilnehmerin auszuloben. Wie ist diese extreme Geschlechtsspezifität zu erklären?

Lind: Diese wirklich extreme Geschlechtsspezifität ist zunächst einmal offenbar ein internationales Problem, und es betrifft im übrigen nicht nur

die Olympiaden, sondern auch die Schule, wo es in den naturwissenschaftlichen Leistungskursen bekanntlich ja auch schon sehr wenige Mädchen gibt. Was die Ursachen angeht, so könnte man hier nur die relativ vagen Vermutungen wiederholen, die allgemein in Hinblick auf das mangelnde Interesse der Mädchen an den Naturwissenschaften gehandelt werden. Ich persönlich bin allerdings der Meinung, daß diese Erklärungen wohl allesamt etwas zu kurz greifen. Man muß wohl annehmen, daß das ein relativ komplexes Bedingungsgefüge mit verschiedenen Ursachen ist, sonst wäre ein dermaßen massiver Effekt kaum zu erklären.

Soznat: In der Sozialisationsforschung ist in Zusammenhang mit den Naturwissenschaften von einer besonders harten Männlichkeitssozialisation die Rede, die nach Ausweis psychologischer Untersuchungen nicht selten mit einer untergründigen Aggressivität gepaart ist.

Bünder: Inwieweit männliche Aggression eine Voraussetzung ist, sich mit den Naturwissenschaften zu beschäftigen, weiß ich nicht. Es gibt ja jetzt eine breite Bewegung, die andere Formen des naturwissenschaftlichen Umgangs verfolgt, und ich wäre sehr gespannt, ob von dort her andere Ansätze aufgezeigt werden könnten.

Soznat: Ist diese Bewegung schon bis auf die Ebene der Olympiaden vorgedrungen?

Bünder: Ich habe einmal Thesen über eine andere Art von Naturwissenschaften in eines der Vorbereitungsseminare heringebracht, und wir haben sehr intensiv mit den Teilnehmern über Möglichkeiten und Grenzen eines anderen Naturumgangs diskutiert. Dabei haben die Teilnehmerinnen durchaus bekannt, daß sie schon manchmal gewisse Schwierigkeiten mit den üblichen naturwissenschaftlichen Umgangsformen haben. Übrigens viele der Jungen auch.

Lind: Das Bundeswissenschaftsministerium hat im letzten Jahr ein Treffen der Verantwortlichen für die naturwissenschaftlichen Wettbewerbe durchgeführt, in dem die Frage des geringen Anteils der Mädchen das einzige Thema bildete. Von seiten des Ministeriums ist man also mit dieser Situation keineswegs glücklich und versucht Wege zu finden, dem evtl. gegenzusteuern.

Die Vorschläge sind noch recht vage. So will man z.B. versuchen, in die Juries in stärkerem Maße Frauen hineinzubringen und auch die Aufgabentypen wenigstens in der Formulierung nicht gerade so zu machen, daß sie speziell nur die Jungen ansprechen. Ich könnte mir durchaus vorstellen, daß über kurz oder lang auch gewisse Änderungen in den inhaltlichen Strukturen der Wettbewerbe ins Auge gefaßt werden.

ELITEBILDUNG

Soznat: Wie sieht es eigentlich mit der sozialen Herkunft der Olympiateilnehmer aus? Aus der DDR weiß man, daß sich mathematisch-naturwissenschaftlich hochbegabte Schüler überproportional aus Akademikerkreisen rekrutieren; als besonders begabungsfördernde Familienkonstellation hat sich dort der Umstand erwiesen, daß einer oder gar beide Elternteile im naturwissenschaftlich-technischen Bereich tätig sind. Lassen sich auch unter bundesdeutschen Olympioniken derartige Tendenzen erkennen?

Lind: Wir haben keinerlei statistische Daten darüber, wir haben überhaupt bisher weder über die soziale Herkunft noch über den zukünftigen beruflichen Werdegang der Teilnehmer Daten erhoben. Allerdings gibt es auch keine Anhaltspunkte dafür, daß sich die soziale Zusammensetzung der Olympiateilnehmer von derjenigen des Gymnasiums in irgendeiner Weise unterscheiden würde.

Soznat: Wobei das Gymnasium aber schon eine sozial recht einseitige Schülerzusammensetzung aufweist, d.h. den ohnehin privilegierten Gymnasiasten wird mit den Olympiaden eine weitere, noch anspruchsvollere Entfaltungsmöglichkeit geboten, ganz zu schweigen von der automatischen Aufnahme der Besten in die Studienstiftung des Deutschen Volkes. Damit passen die Olympiaden - wenn auch vielleicht ungewollt - in jenes bildungspolitische Wendekonzept, das ganz auf die Schaffung einer neuen Elite setzt, die dann in die internationale Konkurrenz um wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen und Weltmarktanteile geschickt werden kann.

Bünder: Die Olympiaden waren eher

da als die Diskussion über die Elitebildung, die Bundesrepublik nimmt seit Mitte der 70er Jahre an ihnen teil. Und ich vermute, daß die Wettbewerbe auch nach dieser Diskussion wie gehabt weiterlaufen werden. Wenn ich es richtig sehe, war der Anlaß für die bundesdeutsche Beteiligung an den Olympiaden der damalige Wunsch der Regierung Brandt, im Rahmen der Entspannungsbemühungen auch die Jugendkontakte zwischen Ost und West auszubauen. Da boten sich natürlich die bereits bestehenden internationalen Schülerwettbewerbe an.

Lind: Die Frage der Elitebildung war für unsere Teilnahme an den Wettbewerben in der Tat zunächst zweitrangig. Inzwischen haben die politischen Verhältnisse sich geändert, und die Elitebildung ist zu einem Thema geworden. Sicherlich haben davon auch die Olympiaden, zumindest was die Öffentlichkeitsarbeit angeht, ein wenig profitiert. Wir sind keineswegs unglücklich darüber, daß durch die augenblickliche Diskussion um die Hochbegabten ein wenig mehr an Bekanntheitsgrad für die Olympiaden abfällt, und freuen uns auch darüber, daß das Ministerium in Bonn den Wettbewerben so positiv gegenübersteht. Wir sehen nicht, daß wir die Ziele des Wettbewerbs und seine Struktur deshalb verändern sollten.

VORBILDFUNKTION

Soznat: Damit sind wir schon bei unserem letzten Thema, der Frage nach den Zukunftsperspektiven. In den Ankündigungen für die diesjährige internationale Physikolympiade war zu lesen, daß der Auswahlwettbewerb auch dann stattfinden wird, wenn sich wegen der hohen Kosten kein Veranstalter für die internationale Olympiade findet. Wird es in Zukunft auch bei uns eigenständige nationale Olympiaden geben?

Lind: Wenn Sie so wollen, gibt es die bereits. Das Auswahlverfahren für die internationalen Olympiaden hat durchaus inzwischen einen gewissen eigenständigen Charakter gewonnen.

Soznat: Ist vielleicht auf lange Sicht auch an die Einrichtung von Leistungszentren ähnlich denen in der DDR gedacht? Erste Ansätze in Richtung Spezialschulen gibt es mit der Braunschweiger Christophorus-Schule ja be-

reits, wenn auch noch nicht speziell auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiet.

Lind: Der Wettbewerb ist bisher ein Auswahlwettbewerb, das Training wird sozusagen nebenbei und nicht sehr intensiv betrieben, wir haben eigentlich auch nicht vor, das in Zukunft zu ändern.

Soznat: Anläßlich der Frankfurter Chemieolympiade 1984 haben bundesdeutsche Offizielle mehrfach hervorgehoben, daß die internationalen Wettbewerbe nicht zuletzt als Impulsgeber für die Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, als Anregung für die Modernisierung naturwissenschaftlicher Curricula fungieren können. In der Tat hat etwa das neue Olympiastatut der Physiker mit seiner umfassenden Aufzählung der Ziele und Themen des Wettbewerbs ja auch fast schon eine Art Lehrplancharakter. Werden die Naturwissenschaftsolympiaden zukünftig zum internationalen Normgeber für den heimischen naturwissenschaftlichen Unterricht avancieren?

Bünder: Alle offiziellen und inoffiziellen Verlautbarungen über die Olympiaden weisen immer wieder darauf hin, daß sie nicht das Vorbild oder gar Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts sein können oder dürfen. Das liegt nicht nur an dem zu hohen Niveau der Olympiaden, sondern auch daran, daß der naturwissenschaftliche Unterricht in der Schule andere Aufgaben hat als die Olympiaden. Das wissen auch die Verantwortlichen in den Kultusministerien und in den Lehrplankommissionen. Mir ist nicht bekannt, daß sich Lehrplankommissionen in irgendeiner Form an den Anforderungen der Olympiaden orientiert haben. Sollte so etwas dennoch geschehen, würden wir das hier im Institut sehr ernst nehmen und deutlich machen, daß das nicht in unserem Sinne ist. Ich persönlich würde mich dann wirklich fragen, ob ich noch als Betreuer an diesem Wettbewerb teilnehmen könnte.

Lind: Es liegt natürlich nicht in unserer Hand zu verhindern, daß irgendwo ein Lehrer seinen Unterricht an Olympiadaufgaben ausrichtet. Aber das ist eindeutig nicht unser Ziel, und ich sehe auch nicht, daß im curricularen Sektor ein Einfluß der Olympiaden in Zukunft zu erwarten wäre.

„Wir sind ja hier irgendwie so halbwegs Ausgewählte“

Ein Gespräch mit Teilnehmern eines Auswahlseminars für die Chemieolympiade 1986

Soznat: Das Auswahlseminar ist fast zu Ende, Sie sind jetzt schon beinahe eine ganze Woche hier. Was haben Sie hier eigentlich alles gemacht?

Schüler: Die Auswahl selbst basiert auf zwei vierstündigen Klausuren, die wir geschrieben haben, und die aus Fragen quer durch die Chemie besteht. Die besten 15 kommen dann weiter in die letzte Auswahlrunde nach Kiel.

Schüler: Das Programm wird ergänzt durch Seminare, d.h. daß Professoren von der Uni Köln hier Vorträge halten; gestern hatten wir z.B. einen Vortrag über Strukturaufklärung von Naturstoffen, und heute Nachmittag, da wird glaube ich ein neuer IUPAC-Vorschlag zur Änderung des Periodensystems vorgestellt.

SPEZIALISTEN

Soznat: Wenn hier Hochschulprofessoren auftreten, ist das nicht ein ziemlich hohes Niveau für Schüler?

Schüler: Das stimmt schon, aber wir sind ja hier irgendwie so halbwegs Ausgewählte, wir haben schon ein bißchen Vorkenntnisse, die über die Gymnasiums-ausbildung hinausgehen.

Schüler: Wenn man hier nur mit Abitur-Leistungskursen ankommt, dann braucht man gar nicht anzureisen.

Schülerin: Es war zwar ein hohes Niveau, aber es war zu verstehen, es war kein großes Problem.

Soznat: Muß man sich eigentlich viel neben der Schule mit Chemie beschäftigen, wenn man das verstehen will?

Schülerin: Ja, viele hier haben ein Labor zu Hause, in dem sie dann auch praktisch arbeiten, und es gibt auch viele, die sich das einfach nur angeeignet haben.

Schüler: Es gibt ja auch ganz unterschiedliche Lerntechniken. Ich kann mir nur was merken, was ich auch selbst gekocht habe, aber andere, die ziehen die Bücher so rein und eignen sich das theoretisch an.

Soznat: Wieviel Stunden pro Tag oder pro Woche hängt man denn dabei dran?

Schülerin: Das ist von Typ zu Typ ganz unterschiedlich. Wenn man selber kocht, hängt man mehrere Stunden pro Tag dran.

Schüler: Es gibt ja auch so Phasen, nicht daß man jeden Tag was macht, aber manchmal hängt man eben auch den ganzen Tag dran.

Schüler: Einer nimmt das eben auch schneller auf als ein anderer. Wenn man ein Problem hat, dann liest man nach und blättert dann noch ein bißchen weiter, und das bleibt dann eben bei den meisten dann hängen.

Soznat: Nun muß man aber ja doch für die Olympiade ein sehr breites Wissen haben, da kommen die Fragen ja aus den verschiedensten Teilgebieten.

Schüler: Ja zur Olympiade selbst, da muß man wirklich was lernen.

Schüler: Nun sind die Klausuren ja auch darauf ausgerichtet, daß für jeden etwas dabei ist. Hier hat glaube ich keiner alles gelöst, Leute mit 50% richtigen Lösungen sind schon sehr gut, das ist also wahnsinnig schwer.

Schülerin: Es hat ja jeder so sein Spezialgebiet, und dann ist es natürlich klar, wenn man sowieso weiß, daß man nicht alle Klausuraufgaben lösen kann, daß man dann also ganz gezielt

auswählt und erst mal in seinem Spezialgebiet eine Aufgabe nach der anderen runterrechnet.

Soznat: Was haben Sie denn außer Chemie sonst noch für Hobbies?

Mehrere Schüler: Sport, Cello, Schlagzeug, Gitarre, Trompete.

Schüler: Sport ist auch wichtig, damit man einen Ausgleich hat und nicht nur den ganzen Tag da sitzt und die stinkigen Versuche macht.

EINZELGÄNGER

Soznat: Wie sieht das mit der Beziehung zum anderen Geschlecht aus, in dem Alter hat man ja auch schon mal eine Freundin oder einen Freund?

Schülerin: Also vor der zweiten Runde, da hatte ich totalen Ärger nicht nur mit meinem Freund, sondern mit al-

ten Freunden und Freundinnen, die haben sich dann schon ziemlich beklagt.

Schülerin: Also ich bekomme auch öfter zu hören, wenn ich sag, ich möchte jetzt noch Chemie lernen, daß sie das gerade bei Chemie nicht verstehen können.

Schüler: Es gibt da ja auch so seltsame Vorstellungen, daß es dann da andauernd knallt und stinkt, die können sich gar nicht vorstellen, was man da eigentlich macht.

Soznat: Normalerweise ist ja auch jemand, der sich schon als Schüler mit Chemie beschäftigt, eine Rarität.

Schüler: Ja, es gibt sehr viele Individuen hier, also praktisch Einzelgänger, manche haben so einen gewissen Spleen.

Schülerin: Ich würde aber sagen, das sind die wenigsten, die wirklich einzelgängerisch sind. Das ist wieder so ein Vorurteil, daß Leute, die sich mit den Naturwissenschaften beschäftigen, für nichts anderes was übrig haben - genau so ein Vorurteil wie - daß Mädchen, die sich mit den Naturwissenschaften beschäftigen, irgendwie aus der Art geschlagen sind.

MÄDCHEN

Schüler: Aber von der Statistik her kommen eben Naturwissenschaftler mehr vom männlichen Geschlecht als vom weiblichen, obwohl ich das natürlich ganz gut finde, wenn auch aus diesen Seminaren Mädchen bis zur vierten Stufe oder gar weiter kommen sollten. Aber das liegt eben daran, wie die Klausuren ausgefallen sind.

Schüler: Wenn ich mir bei uns so die Fächerwahl in der Oberstufe angucke, z.B. im Mathematik-Leistungskurs kein Mädchen, im Chemie-Leistungskurs zwei Mädchen, im Physikkurs kein Mädchen, daraus wird dann natürlich geschlossen, daß die Mädchen nichts mit Naturwissenschaft zu tun haben.

Soznat: Auf den Olympiaden sind ja auch nicht eben viel Frauen vertreten.

Schüler: Daß die da so wenig auftauchen, ist eigentlich ganz logisch, da sie auch in den Runden davor nur relativ schwach vertreten sind. Hier sind jetzt sechs von sechzig Mädchen, von daher ist klar, daß dann auch in Kiel nur ein oder zwei Mädchen sind.

Schülerin: Ich glaub, das Problem liegt auch an der Berufswahl, weil für Mädchen die Chance, in der Industrie eingestellt zu werden, viel geringer ist als für Jungen.

Schülerin: Ich glaub, das liegt vor allen Dingen an den Lehrern. Ich erleb bei uns in der Schule oft, daß es z.B. gerade in Physik sehr viele Lehrer gibt, die die Mädchen benachteiligen oder jedenfalls nicht so fördern, wie sie Jungen fördern.

Schüler: Es gibt ja auch Berufe, wo die Frauen sehr stark gegenüber den Männern überwiegen, beispielsweise in den Fremdsprachen oder bei den Sekretärinnen. Die Naturwissenschaften sind logisch aufgebaut, hier überwiegt eben die Zahl der Männer.

Schüler: Ich glaub, in dem Alter, wo man das so anfängt, da haben die Mädchen doch andere Interessen als sich da so hinzusetzen und Bücher zu lesen.

Soznat: Nun sind ja manche Frauen gar nicht unbedingt traurig darüber. Von Teilen der feministischen Bewegung werden die Naturwissenschaften ganz bewußt

als männliche Angelegenheit klassifiziert, als konsequente Folge des Patriarchats.

Schülerin: Also ich kann nicht unterscheiden zwischen Männerdenken und Frauendenken, das finde ich absolut komisch. Das würde ja heißen, daß Frauen nicht logisch denken könnten.

Schülerin: Ich sehe auch nicht, daß die Aufgaben etwas mit meinem Geschlecht zu tun haben.

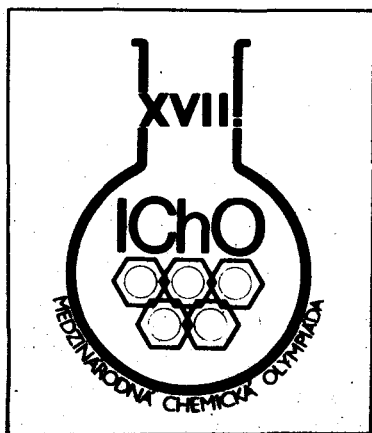
Schüler: Ich könnte auch nicht unterscheiden, was da nun Frauendenken oder Männerdenken sein soll.

Schüler: Die sind ja nun nicht dümmer als wir.

Schüler: Wenn ein Mädchen sich dafür interessiert und die Chance hat, sich Jungen anzuschließen, dann finde ich, daß die durchaus ähnliche Verhaltensweisen entwickeln kann.

UMWELTZERSTÖRUNG

Soznat: Nun steht hinter der feministischen Klassifizierung der Naturwissenschaft als männlich natürlich noch ein bißchen mehr, nämlich die Beobachtung, daß die Naturwissenschaft heute z.T. jedenfalls eine ziemlich zerstörerische Wissenschaft geworden ist, z.B. bei der Rüstungsforschung oder auch bei der Umweltverschmutzung.



Schülerin: Irgendwie ist das auch schon wieder nur ein Aufbau von Klischees, daß gesagt wird, die Männer benutzen die Naturwissenschaften zu zerstörerischen Werken. Ich find' das machen Frauen genauso, wenn sie in solche Positionen kommen, und das hat überhaupt nichts mit männlich/weiblich zu tun.

Schüler: Ich würde auch nicht sagen, daß die Chemie eine zerstörerische Wissenschaft ist. Wir waren z.B. Montag bei Bayer, das ist ganz enorm, was die da machen. Da war dieser Skandal mit der Schwefelsäure in der Nordsee, das war hauptsächlich von ausländischen Konzernen verursacht, Bayer hat dann seit was weiß ich wann die Schwefelsäure wieder aufbereitet. Genau dasselbe gilt für die Abgase: Die Entgiftungsanlagen sind auch schon seit einer Zeit in Betrieb, wo noch niemand darüber gesprochen hat.

Schüler: Da muß man eben unterscheiden zwischen der Realität, wie sie tatsächlich ist und wie sie sich in der öffentlichen Meinung darstellt. Wenn man den Durchschnittsbürger trifft, dann hört man öfter solche Meinungen, wie daß die Chemie zerstörerisch ist und die Umwelt verschmutzt.

Schüler: Die haben ja keine Ahnung davon.

Schüler: So ein Normalbürger - ich glaube kaum, daß der ein großes Allgemeinwissen in Chemie hat. Wenn der etwas von Chemie hört, dann kriegt er schon die große Angst. Ich glaube, wenn jeder ein bißchen mehr Allgemeinverständnis von Chemie hätte, dann wäre dieses Problem auch nicht so da wie es im Moment existiert.

Schüler: Ja nicht nur Allgemeinverständnis! Wenn man z.B. Bayer nimmt, da ist landläufig die Meinung da, die verpesten nur die Luft, versauen die Flüsse. Das ist zwar nicht ganz falsch, aber die, die das sagen, die schlucken dann Aspirin von Bayer, und wenn sie im Krankenhaus liegen, dann sind sie froh, wenn sie irgendwelche Sachen schlucken können, die ihnen über ihre Krankheit hinweghelfen und die dann auch ein großer Chemiekonzern hergestellt hat; das wird einfach wenig differenziert gesehen.

RÜSTUNG

Soznat: Aber ganz so einfach kann man das Problem wohl doch nicht wegdiskutieren. In der Physik z.B. ist es ja doch heute schon so, daß weltweit mindestens jeder zweite an einem Rüstungsforschungsprojekt mitarbeitet. Da gibt es viele Kollegen, denen das zunehmend Kopfschmerzen bereitet.

Schülerin: Ich glaub das Problem ist, daß man alle wissenschaftlichen Erkenntnisse sowohl zum positiven wie auch zum negativen benutzen kann. Z.B. die ganze Kernphysik, da kann man sowohl Atombomben mit bauen, man kann sie aber auch für medizinische Zwecke einsetzen.

Schülerin: Und sogar die Biologie verändert sich doch jetzt total, nicht nur Genforschung, sondern auch gezielter Bakterieneinsatz, das sind doch eigentlich die neuen Waffen.

Soznat: Für manchen Naturwissenschaftler stellt sich dann natürlich die Frage, ob er sich jetzt nicht selbst in die Politik einmischen muß. Bei den Physikern gibt es ja im Augenblick eine relativ große Friedensbewegung.

Schüler: Auf die Form, ob nun Friedensbewegung oder was anderes, würde ich mich nicht festlegen, aber ich möchte jedenfalls nicht mein Leben lang in irgendeinem Labor stehen und irgendwas vor mich hin kochen und nicht danach fragen, was wird daraus. Wenn ich nicht damit einverstanden bin, was geschieht, würde ich konkret auch Politik machen, an die Öffentlichkeit gehen. Ich seh mich da also in der Verantwortung, und ich möchte nie so ein Fachidiot werden.

Schülerin: Ich finde es schon wichtig, daß man das Problem sieht, was Naturwissenschaften in Bezug auf Rüstung so anfangen können. Da muß man dann auch richtig einsteigen, da darf man nicht nur immer sagen, wir gehen da nicht hin; dann kann das auch keiner stoppen. Ich finde die Friedensbewegung der Naturwissenschaftler oder auch "Ärzte gegen den Atomkrieg" sehr sehr gut, weil sie sich halt mit den Problemen, die aus ihrer Arbeit entstehen, beschäftigt.

EXPERTEN

Schülerin: Und es müssen in die Politik ja auch Leute gehen, die Fachwissen haben, die wirklich wissen, was gespielt wird.

Schüler: Ich meine, man kann eigentlich jede Erfindung mißbrauchen, und ich finde, Leute mit etwas Fachwissen sollten schon in der Politik sein, aber als Chemiker direkt hat man dafür ja meistens keine Zeit.

Soznat: Also mehr Experten in die Politik?

Mehrere Schüler: Ja!

Schüler: In der Politik hat auch jeder sein Fachgebiet, der eine ist Soziologe, der andere ist Naturwissenschaftler, der dritte ist Ökonom.

Schüler: Na gut, aber seit wieviel Jahren haben die sich dann nicht mehr damit beschäftigt! Wenn man nur einen Politiker anguckt, der jetzt seit Jahren nur noch Politik macht, der weiß ja gar nicht mehr, was in den Naturwissenschaften überhaupt noch richtig läuft. Da müßte dann dafür gesorgt werden, daß da ständig neue Informationen reinkommen, damit die Leute Ahnung haben von dem, was sie da regeln.

ELITEN

Soznat: Was hält man denn hier eigentlich von unserem neuen Physiknobelpreisträger?

Schüler: Also ich find das recht gut, vor allen Dingen es wäscht so'n bißchen auf. Ich meine wir sind ziemlich tief gesunken, so bei Albert Einstein da kamen Nobelpreise an einer Reihe. Und jetzt so 1960/70, da war nichts mehr.

Schüler: Da war die deutsche Forschung auf dem Tiefpunkt. Und mit diesem Nobelpreis und dem vom letzten Jahr zeigt das dann doch, daß es einen Aufwärtstrend gibt in der deutschen Forschung.

Schüler: Die Chemie in Deutschland hat ja eine ziemlich lange Tradition, und

es ist doch eigentlich irgendwie schade, daß davon nichts mehr übriggeblieben ist.

Schüler: In puncto Elite, wo die Leute wirklich etwas können, da geht es bergauf, aber sonst, so im Durchschnitt, ist das nicht der Fall, ich sehe da eher ne Verblödung.

Schüler: In der Masse gehts abwärts und deswegen kommen einige stärker heraus, so sehe ich das auch.

Soznat: Und Sie gehören dann zu denen, die stärker herauskommen, zur zukünftigen Elite in der Chemie?

Schüler: Ich finde, daß die Erfahrungen die man hier macht, eigentlich sehr gut sind. Man sieht, das, was man in der Schule macht, ist doch sehr einfach. Schon bei der ersten und auch der zweiten Auswahlstufe war ich nicht in der Lage, die Aufgaben aus dem Handgelenk zu lösen, und hier macht man dann die Erfahrung, daß man mit sehr guten Leuten zusammen ist, die wirklich Ahnung von Chemie haben.

Soznat: Gibts da Einbußen im Selbstbewußtsein oder gar einen Schock?

Schüler: Nein, einen Schock gabs bei mir eigentlich nicht, wenn ich da was zulernen kann, das finde ich eigentlich gut.

Schüler: Es ist überall so, daß welche da sind, die besser sind als andere, und da hat jeder sein Gebiet, wo er selber besser ist als andere.

Schüler: Das Wichtigste an diesem Auswahlseminar ist, daß man Einblicke bekommt, was man noch machen kann, und dann sagt man sich halt, nächstes Jahr komme ich wieder und dann bin ich besser.

Schülerin: Für mich war das wirklich ein Schock, weil ich dachte, ich wäre ganz gut, vor allen Dingen auf meinem Fachgebiet, aber daß ich da noch nicht einmal gut war, das war der Schock. Irgendwie hat mich das jetzt aber unwahrscheinlich gereizt weiterzumachen. Wenn man meint, man ist gut, dann schläft es leicht ein. Aber wenn man sieht, was man noch für eine riesengroße Lücke hat, dann reizt das, das ist auch wie mit einer Aufgabe, die man lösen muß.

Schüler: Ich weiß nicht, wie das bei den älteren hier ist, ich bin ja hier seit Jahren der Jüngste, und ich hab mir gesagt, diesmal kanns ja noch nicht klappen, aber Du kannst ja hier noch vier- oder fünfmal teilnehmen, und irgendwann muß es klappen.

SCHULE

Soznat: Was kann man eigentlich noch mit der Schule anfangen, wenn man hier den Wettbewerb mitgemacht hat?

Schüler: Das ist manchmal ziemlich langweilig.

Schüler: Also ich seh mich nicht als das.

Soznat: Aber in der Schule gehören Sie doch auf jeden Fall zu den Besten (zustimmendes Gelächter). Wie fühlt man sich dann eigentlich, wenn man als Klassenprimus auf den ersten Auswahlwettbewerb kommt und nun auf einmal feststellt: Hier bin ich gar nicht mehr der Beste.

Schülerin: Ich glaub, daß ist eine sehr wichtige Erfahrung, die man hier bekommt in der ersten Klausur: Man weiß von 10 Aufgaben keine und blättert nur um.

Schülerin: Ich glaube, das kommt viel auf den Chemielehrer an. Die einen schaffen es, einen Stoff, den man an sich schon kennt, interessant zu gestalten, aber es gibt eben auch Chemielehrer, die schaffen es, selbst einen unbekanntem Stoff langweilig zu gestalten.

Soznat: Sind Sie also gefrustet von Ihrem Chemieunterricht?

Mehrere Schüler: Nein, überhaupt nicht.

Schülerin: Das ist sehr einfach. Man braucht nicht viele Hausaufgaben zu machen.

Soznat: Nun wird ja gelegentlich behauptet, daß hochbegabte Schüler aus Langeweile über den Normalunterricht sämtliche Lust am Lernen verlieren und schließlich sogar in der Spenderschule landen könnten. Ist Ihnen das schon mal begegnet, daß jemand ausgeflippt ist, weil er zu gut war?

Schüler: Also da kenn ich keinen, aber ich kenn einen, der sich hier für die Olympiade so wahnsinnig engagiert und gelernt hat, daß er dann in der Schule nichts mehr getan hat.

Schüler: So ein Oberstufenleistungskurs hat ja glaube ich sechs Stunden in der Woche. Auch wenn man da schon vieles kennt, kann man dann doch immer noch neue Erfahrungen sammeln.

STREBER

Soznat: Würden Sie es für sinnvoll halten, die besonders guten Schüler in besonderen Klassen oder Schulen zusammenzufassen?

Schüler: Das finde ich gut, ich bin sehr dafür. Mir ist aufgefallen, daß der Unterschied zwischen Hauptschule, Realschule und Gymnasium immer kleiner wird. Es gibt Leute auf dem Gymnasium, die gehören da also wirklich nicht hin.

Schülerin: Ich wäre mehr aus persönlichen Gründen dafür. Ich hab es immer schwer gehabt, wenn ich gut in der Schule war, mit anderen Leuten Kontakt zu haben, die nicht so gut in der Schule sind. Und wenn ich mit mehreren Leu-

ten zusammenkomme, die gut in der Schule sind, dann ist das ein ganz anderes Verhältnis. Man hat nicht so die Schwierigkeiten, Freundschaften aufzubauen. Man muß nicht so über dieses Image "Streber" hinwegspringen, die anderen verstehen, was Interesse an den Naturwissenschaften bedeutet.

Soznat: Spielt der Strebervorwurf tatsächlich eine Rolle?

Schülerin: Ja. Ich glaub, das passiert leicht bei den Naturwissenschaftlern. Wenn man sich nachmittags damit beschäftigt, dann wird das einfach mit für-die-Schule-Lernen gleichgesetzt, als wenn man also dann als Hobby die Schule hätte.

Schüler: Ich kenn viele, die eh nur davon ausgehen, daß ich immer nur da sitze und lerne.

Schülerin: Das geht nicht nur Dir so.

Schülerin: Oder man muß es halt umgekehrt machen: Man muß immer wieder beweisen, daß man eben kein Streber ist, und dabei Sachen machen, die man so gar nicht machen würde, z.B. extreme Antipositionen gegen Lehrer einnehmen, um den anderen zu beweisen, man ist kein Streber, oder betont keine Hausaufgaben mehr machen und andauernd abschreiben.

SPEZIALSCHULE

Schüler: Daß es eine Sonderschule gibt für solche, denen das Lernen nicht so leicht fällt, das wird als selbstverständlich angesehen. Aber 'ne Schule für welche, die wirklich hochbegabt sind, wie man das nennt, das wird oft als nicht richtig angesehen. Ich glaube, was für die einen gilt, sollte auch für die anderen gelten. Wenn die eben besser sind, dann sollte man die eben auch überdurchschnittlich fördern. Die, die es nicht so leicht haben, werden ja auch besonders gefördert auf eine ihnen angemessene Weise.

Schüler: Bloß mit dem Unterschied, wenn Du von einer richtigen Sonderschule sprichst, dann sagt man - ich möchte das mal ein bißchen radikal sagen - die sind ein bißchen doof. Ich halte es nicht für richtig, daß wir eine Sonderschule für extrem Begabte haben. Ich finde, man sollte das Prinzip von Hauptschule, Realschule und Gymnasium beibehalten. Ich kann mir vorstellen, daß sich ein Hochbegabter auch im Gymnasium weiterentwickeln kann, der hat es vielleicht sogar besonders leicht, denn das Wichtigste ist dabei glaube ich das Engagement, das man mitbringt. Wenn ich mich für Naturwissenschaften engagiere, dann kann ich das auch auf dem Gymnasium machen.

Schülerin: Das sehe ich auch so.

Schüler: Es gibt ja auch noch andere Formen, wenn man ein bißchen begabt ist in eine Richtung, als auf so eine Schule zu gehen. Dann machste eben so was wie 'ne Chemieolympiade. Es ist ja selten, daß man in allen Fächern so optimal ist, aber in einigen Fächern, wo es Dich interessiert und wo Du gut bist, da kannst du eben so was machen.

Schüler: Also ich meine, daß das in gewisser Weise nicht stimmt. Ich persönlich kann auf der Schule kein Biologie machen, Physik hängt auch von den Lehrern und von den Mitschülern ab, meine Mathematikleistungen sind ne Sache für sich, dann müßte ich mich ja mit allem zu Hause beschäftigen, das geht wirklich nicht. In der Schule, da lernt man heute nichts mehr.

ISOLATION

Schüler: Ich hab jetzt da einen Film mal über diese Begabtschule in Braunschweig gesehen, da berichtete ein Mädchen, daß sie echt Probleme hatte, weil die sich abgekapselt hat, die fühlte sich immer unverstanden. Ich glaub nicht, daß man dadurch, daß man in einem Fach besonderes Interesse zeigt und darin vielleicht auch hochbegabt ist, daß man sich dadurch abkapselt. Das ist ja dann auch die Gefahr, daß man sich auf diesen Spezialschulen eben auch isolieren kann.

Schülerin: Ich glaub, das wird dort noch stärker als auf ganz normalen Schulen.

Schüler: Also ich hab mich persönlich direkt abgekapselt auf der normalen Schule.

Schüler: Von Dir aus?

Schüler: Von mir aus, mir blieb nichts anderes übrig.

Schüler: Aber Du hättest doch die Möglichkeit gehabt, auf der normalen Schule mit den anderen Kontakt aufzubauen. Ich hatte auch lange Zeit wenig Kontakt mit Leuten, weil ich eben viel Chemie gemacht habe. Aber jetzt habe ich so eine Gruppe, mit der ich zusammen bin, ich hab genug Kontakt, und da trenne ich eben: Chemie und Naturwissenschaften sind die eine Seite, das mache ich für mich, und wenn ich mich mit anderen Sachen beschäftige, dann wird das eben abgeschaltet.

Schüler: Ja, bekommen die Schüler auf einer Begabtschule nicht auch Kontakt zu ihren Mitschülern?

Schüler: Da hast Du eben nur Kontakt mit diesen Hochbegabten. Und wenn Du

dann nach der Schule in die "normalen Kreise" kommst, dann seh ich das Problem, daß die einen unheimlich schwer akzeptieren, und daß man selbst ein bißchen Hemmungen hat, sich da voll zu integrieren.

Schüler: Da muß man sich aber doch von der Vorstellung lösen, daß die alle einen Knall haben, die auf eine Begabenschule gehen.

Soznat: Aber bekommt man nicht zwangsläufig einen gewissen Wundertierstatus, wenn man so extrem gut ist, noch dazu in den naturwissenschaftlichen Fächern, die bei den Mitschülern ja vergleichsweise unbeliebt sind?

Schüler: Wir sind wirklich die Exoten an der Schule, da gibts nur paar Verrückte, die machen das. Da braucht man sich ja nur mal bei uns die Leistungskurse anzugucken: Die Englischkurse sind proppenvoll, und wir haben gerade mal mit Ach und Krach einen zusammengekiegt.

Schüler: Deutsch, Englisch, "Sowi" und dann Biö, drei bis vier Leistungskurse jedes Jahr!

ELTERN

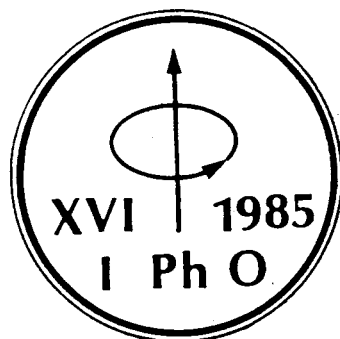
Soznat: Haben Sie sich eigentlich schon einmal gefragt, wieso gerade Sie in diesen Exotenfächern so gut sind?

Schüler: Also bei mir waren es meine Eltern. Meine Mutter hat Pharmazie studiert, mein Vater ist Chemiker. Als kleines Kind habe ich, wenn ich gefragt habe, nicht nur diese Allerweltserklärungen gekriegt, und dann kam das automatisch, daß ich mich dafür interessiert habe.

Schülerin: Genauso war es bei mir auch. Als kleines Kind fragt man ja prinzipiell sehr viel, und wenn dieses Fragen noch unterstützt wird, und die Antworten zum Weitermachen anregen, dann ist man schon von klein auf an technischen und logischen Problemen interessiert.

Schülerin: Mein Vater ist so eine Art Allround-Bastler, also wenn irgendwas mit Technik zu tun hat, dann hat er Ahnung davon.

Schüler: Bei mir hat überhaupt keiner



eine Ahnung davon; ich bin da so zu gekommen, daß ich mal eine Zeit lang was gesucht habe, wo ich mich mit beschäftigen konnte und wo man auch so ein bißchen besser ist. Ich hab dann einen Chemiebaukasten geschenkt bekommen, so fängt das ja meistens an.

Mehrere Schüler: Den habe ich auch gekriegt.

Schüler: Ich finde es schöner, wenn das nicht von den Eltern kommt, sondern das aus der Eigeninitiative.

Schüler: Bei mir war das etwas anders, mehr so typisch für Kinder mit naturwissenschaftlichen Eltern. Ich hab immer was gefragt, und irgendwann wurde es meinem Vater dann etwas lästig, dann hat er mir halt ein Buch geschenkt.

Soznat: Ja, wie ist das, werden den Eltern ihre Kinder nicht auch manchmal unheimlich?

Schüler: Meine Mutter ist manchmal schon ziemlich skeptisch, ob ich mich in meinem Labor im Keller auch nicht vergifte oder vielleicht das Haus in die Luft jage.



Soznat: Klar, daß man nicht gerne das mühsam erarbeitete Einfamilienhaus in die Luft fliegen sieht. Aber haben die Eltern nicht auch die Sorge, daß ihre Kinder allzu einseitig werden?

Schülerin: Also mein Vater kann es schon nicht mehr hören, wenn ich davon erzähle. Ich bin schon öfter vom Abendbrottisch verbannt worden, weil ich einfach meinen Mund nicht mehr halten konnte.

Schüler: Bekannte von meinen Eltern sagen mir oft noch: Du bist noch viel zu jung, Du kannst Dich da doch noch nicht so festlegen, auf ein Fach oder ein Thema. Aber man muß doch selber wissen, wann man sich entscheidet.

ZIELE

Soznat: Heißt das eigentlich auch, daß man dann hinterher in jedem Fall auch eine Naturwissenschaft studiert?

Schüler: Also ich finde, es sind erstaunlich viele hier, wo das noch nicht klar ist. Der eine will Physik studieren, der zweite Medizin, der dritte überhaupt was ganz anderes.

Schüler: Wir hatten mal welche da, die waren dann unter den letzten vier, die haben Deutschland vertreten, die haben alle Physik oder Chemie studiert.

Soznat: Apropos Deutschland vertreten: Warum machen Sie sich eigentlich die ganze Mühe mit den Olympiaden, reizt da die nationale Ehre oder was?

Alle Schüler: Die Studienstiftung. (Gelächter)

Schüler: Das ist vielleicht nicht das Wichtigste, aber der Anreiz, das man alles gibt, was man drauf hat. So ein Chemiestudium kann ja auch recht lang werden, da ist es dann schon ganz günstig, wenn man so ein Stipendium hat. Und es ist sicherlich auch der Ehrgeiz, jetzt unter die besten vier zu kommen. Es ist ja schon interessant genug, wenn man hier auf diesen Seminaren Leute aus den eigenen Kreisen trifft, und auf internationaler Ebene ist das eben noch ein Anreiz mehr.

Schüler: Außerdem hat man dann vielleicht auch mehr berufliche Chancen. Es ist doch eigentlich klar, daß sich die Industrieunternehmen für die Olympioniken oder auch den Bundessieger von "Jugend-forscht" interessiert.

Schülerin: Also Deutschland vertreten, das spielt keine große Rolle, das wird überhaupt nicht beachtet.

Schüler: Man ist halt unter den letzten vier, das ist halt was.

Geschichten statt Geschichte??

Zur Einbeziehung historischer Aspekte
in den naturwissenschaftlichen Schulunterricht

Engel Schramm

Geschichte in den Naturwissenschaftsunterricht! - das war eine wichtige Forderung der studentenbewegten Lehrer- generation. Fast in allen Bändchen, die "linke" Fachdidaktiker in den siebziger Jahren herausgaben, fanden sich Artikel, die auf die Entstehung der jeweiligen Naturwissenschaft eingingen.

Es ging dabei nicht nur darum, die scheinbare Eindeutigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen zu relativieren, sondern auch um die Erkenntnis, daß die Fachwissenschaften nicht wertneutral, sondern gesellschaftlich bestimmt sind. Mit jener Art von Wissenschaftsgeschichte, wie sie sich (wenn überhaupt) in ein paar Abhandlungen in den Institutsbibliotheken fand, konnten wir nichts anfangen. Diese Geschichtsschreibung galt als "bürgerlich" und "idealistisch", weil sie die wissenschaftlichen Entstehungs- und Entwicklungsvorgänge nach einem einfachen Schema beschrieb: Ohne Zutun von "außen" (aus der Gesellschaft) und ohne wissenschaftliche Irrwege sollte es eine permanente Weiter- und Höherentwicklung gegeben haben.

Demgegenüber hielten wir die gerade wiederentdeckten "externalistischen" Ansätze zu einer Wissenschaftsgeschichte für die materialistische Alternative - etwa den Aufsatz über "Die sozialen und ökonomischen Wurzeln von Newtons Principia" von HESSEN (1931) oder BERNALS vierbändige "Science in History" (1970). Diese Art der Geschichtsbetrachtung wurde dann im Schulunterricht versucht, um das auf Hochglanz polierte Bild der Naturwissenschaften wenigstens um ein paar kritische Stellen zu erweitern.

Deutlich wird das beispielsweise in den (linkssozialdemokratischen) Vorschlägen, die von der westberliner PINC-Gruppe entwickelt worden waren. Dort finden

sich immer wieder historische Exkurse, etwa zum Verhältnis von Chemie und Industrie oder der Beziehung zwischen Biologie und Ideologie.

Problematisch in diesen Entwürfen war indes, daß von einer ursprünglich wertfreien Entwicklung der Grundlagenwissenschaften ausgegangen wurde; erst die gesellschaftliche Anwendung (zur Produktion von Waren bzw. zur ideologischen Herrschaftssicherung) sollte hier kritisiert (und historisch im Unterricht betrachtet) werden.

Diese Sicht war jedoch recht umstritten: eine andere Fraktion der "linken" Wissenschaftskritiker fand nicht nur die gesellschaftliche Anwendung der Naturwissenschaften im Kapitalismus problematisch, sondern meinte, daß auch die Grundlage der Wissenschaften vom Geist des Bürgertums und des Kapitals stark geprägt wären.

Ein Neu-Anfang

1979 gab es in dieser Diskussion so etwas wie einen qualitativen Sprung nach vorn: "Das Verstehen der Naturwissenschaften" von Jens Pukies. Mich fasziniert dieses Buch heute noch; schon weil es sich handwerklich wohltuend von vorhergehenden Entwürfen unterschied. Jens hatte sich nämlich die historischen Texte selbst angeschaut und so eifrig in der wissenschaftshistorischen Sekundärliteratur gelesen, daß er wirklich eine eigene Sicht der Dinge entwickeln konnte und nicht (wie z.B. die PINC-Leute an manchen Stellen) unkritisch Wissenschaftshistorikern auf den Leim ging.

Wichtig aber wurde das Buch aus einem anderen Grund: In ihm und einer zweiten Veröffentlichung gemeinsam mit anderen Physiklehrern am Bielefelder Oberstufen-

kolleg (AMBOS 8) wurde das Konzept eines 'historisch-genetischen Unterrichts' vorgestellt. An den historischen Umbruchpunkten, bei der Herausbildung neuer Disziplinen usw., sollten die Wechselbezüge zwischen Naturwissenschaften und Gesellschaft ausführlich im Unterricht behandelt werden. Dabei sollte es nicht um ein effizientes Aufnehmen und Begreifen naturwissenschaftlichen Wissens, sondern - als zentraler, eigenständiger Unterrichtsinhalt - um die historische und gesellschaftliche Bewertung dieses Wissens gehen.

Damit war ein eigenständiges Konzept für Geschichte im Schulunterricht gefunden (und am Oberstufenkolleg ausprobiert) worden; es beeindruckte übrigens nicht nur die studentenbewegten Lehrer und Studenten, sondern auch einige der etablierten sozialdemokratischen Fachdidaktiker wie z.B. A. Schleip.

Geschichtsdidaktische Wende

Trotz der relativ breiten und freundlichen Rezension des historisch-genetischen Unterrichtskonzepts wird mittlerweile kaum noch versucht so vorzugehen, wie es in Bielefeld jahrelang vorgeführt worden war. Dies hat seinen Grund weniger darin, daß Bielefelder Kollegiaten, die hinterher ernsthaft und straight Naturwissenschaften studieren wollten, diese Kurse nicht unbedingt empfohlen wurden. Meiner Ansicht nach liegt ein wichtiger Grund für die mangelnde Umsetzung der Histo-Gen-Ideen in Unterrichtseinheiten in der politischen Großwetterlage. Seit der intensivierten Ökologie- und Alternativ-Diskussion boten sich politisch für die "Linke" nicht mehr nur die Sozialdemokraten als Bündnispartner an, sondern auch manche Konservative: Die griffige Unterscheidung zwischen erstrebenswerten konservativen Werten (z.B. Naturerhalt) und verdammenswerten konservativen Strukturen (z.B. Patriachat) setzte sich weitgehend durch, Wieweit konservative Werte und konservative Strukturen zusammenhängen, wurde kaum noch problematisiert. Vermutlich ist dies der Grund dafür, daß auch viele "linke" Lehrer, die der Geschichte im Naturwissenschaftsunterricht sehr aufgeschlossen gegenüberstehen, sich kaum Gedanken über das Wie eines solchen Unterrichts machen. Dabei gibt es durchaus sehr unterschiedliche Arten, Geschichte zu lehren. Die klassische Art etwa, aus

der Geschichte eigenes Bewußtsein zu schöpfen, bedeutet, sich an vermeintliche Traditionen anzuschließen und die Geschichte als deren lineare Fortentwicklung ohne Brüche und ohne Antagonisten (z.B. Klassen oder im Fall der Wissenschaften Forschungsschulen) zu interpretieren. Der Physiker, der in der Optik nur die Newtonsche Farbenlehre kennt und allein diese Tradition in der Geschichte zurückverfolgt, kann aus 300 Jahren seine vermeintlichen Sicherheiten ziehen.

Neben dieser "traditionalen" Sichtweise gibt es ein "exemplarisches" und ein "kritisches" Geschichtsverständnis. Auch im Fall des "exemplarischen" Geschichtsbildes schließt man sich an irgendeine Tradition an; diesmal weiß man aber, daß es noch andere Meinungen gegeben hat - im Fall der Farbenlehre kann man sich ja mit den Anthroposophen gegen Newton auch auf die Seite Goethes stellen. Anhänger eines kritischen Geschichtsverständnisses hingegen fragen darüber hinaus, wieso sich Goethes Farbenlehre nicht gegen die Optik Newtons durchsetzen konnte. Gegen das Einbringen derartiger Fragen in den Unterricht könnte man zwar einwenden, daß sie "für die armen Schüler" viel zu schwierig seien. Dem läßt sich indes entgegenhalten, daß sich die Schüler ja auch im Geschichtsunterricht mit ähnlich hochgestochenen theoretischen Ansprüchen herumschlagen müssen (was ihnen z.T. sogar Spaß macht).

Derlei differenziertere historische Vermittlungsansätze stehen freilich unter der zunehmenden Bedrohung des konservativen "roll back". Anstelle einer Sozialgeschichte versucht man auch in der Geschichtsdidaktik wieder die alte Herrscher- und Schlachtengeschichte zu etablieren. Im Bereich der Naturwissenschaften entspricht das dem, was vor fünfzehn Jahren als "idealistisch" und später als "Gewinnergeschichte" kritisiert worden ist.

"Historisch-Problem lösendes"

Im letzten Jahr erschienen sowohl für die Chemie ("Praxis der Naturwissenschaften") als auch für die Biologie ("Unterricht Biologie" und "Biologie-Unterricht") Sammelhefte zur Geschichte im Unterricht (1). Dabei gibt sich der Oldenburger Biologiedidaktiker U. KATTMANN (1984) einen noch vergleichsweise progressiven Anstrich. So stellt er mit EWERS fest, daß "die Bedeutung der Wissenschaftsgeschichte für den Unterricht...abhängig von der jeweils vertretenen Position" sei. Er selber jedoch baut keine eigene Position auf, sondern will "eine vermittelnde Haltung" zwischen jenen Positionen einnehmen, die er ausmacht. Das ist neben der Position von PUKIES (der als persona non grata auch 5 Jahre nach dem Tod noch nicht namentlich erwähnt wird) jene von JUNG (1983). Was dann aber von KATTMANN als "historisch-genetische" Position aufgebaut wird, hat mit den Bielefelder Ideen nichts zu tun. Vielmehr scheint ihm "das historisch-genetische Vorgehen überall dort angebracht, wo eine Übereinstimmung zwischen vorherrschenden Schülervorstellungen und in der Wissenschaftsgeschichte auftretenden Anschauungen nachweisbar ist oder naheliegt. Dann sind nämlich auch als Umwege erscheinende Irrtümer oder vorläufige Lösungen furchtbar für das heutige Verständnis der Sachverhalte". (KATTMANN 1984)

KATTMANN geht es also nicht um die gesellschaftliche Bestimmtheit der Naturwissenschaften: Vielmehr handelt es sich um eine Wagenschein-Pädagogik mit historischem Überbau, bei der die historisch-genetische Methode angewendet wird, um in bestimmten Fällen hartnäckige vorwissenschaftliche Vorstellungen aus den Schülerhirnen zu vertreiben.

Auch in anderen grundlegenden Überlegungen (bei MATUSCHEK und JANSEN 1985) wird PUKIES so auf den Kopf gestellt, daß das historisch-genetische Konzept zu einem historischen Wagenschein verkümmert. Gesellschaft hat in diesen Konzepten nur noch mit der Anwendung von Wissenschaften zu tun, nicht mehr aber mit der Entwicklung ihrer Grundlagen.

Der historische Einstieg

Zur historischen Arrondierung des Chemie-Experimentierwerks von Bukatsch/Glückner wurde schon vor Jahren ein Band mit hi-

storischen Versuchen zur Physik und Chemie vorgelegt. Das Buch ist nicht nur amüsante Feierabendlektüre, sondern es lassen sich aus ihm (für Vertretungsstunden) auch gut Schulversuche entnehmen. Mittlerweile werden die Experimente aber auch als "historischer Einstieg" in ein geeignetes Thema gewählt.

Historische Versuche (oder auch kurze historische Texte) am Anfang einer aktuell ausgerichtetem Unterrichtseinheit halte ich didaktisch nur insofern für sinnvoll, als sie vielleicht die Schüler irritieren. Wer meint, daß eine solche Irritation motivierend wirken kann, mag richtig beraten sein, einen solchen Einstieg zu wählen. Ein "Nachvollzug historischer Versuche in einem sonst nicht wissenschaftsgeschichtlich orientierten Unterricht", wie KATTMANN diese Technik rechtfertigt, ist so aber kaum zu erreichen.

Denn Geschichte bleibt in diesem Fall doch immer auf knappe, mehr oder weniger geschickt dargebotene Episoden beschränkt. Darauf aber läßt sich die historische Entwicklung nur reduzieren, wenn ein "traditionelles" Geschichtsverständnis vermittelt werden soll: Vom vorgeführten historischen Experiment bis heute gibt es eine eindeutige Fortentwicklung.

Wie aber stellt sich etwa PALM (1984) vor, daß ein Schüler aus einem einzigen, "klassischen" Photosyntheseversuch den Entstehungsprozeß der Photosyntheseforschung mit seinen verschiedenen gesellschaftlichen Bedingtheiten verstehen soll? Auch Textauszüge bringen da keine

Rettung, insbesondere wenn sie so stark gestraft sind wie bei PALM, wobei diese Straffungen nicht etwa dazu dienen, historische Vorläufer, Motivationen und andere Details stärker herauszuarbeiten, sondern sie im Gegenteil um der Klarheit des naturwissenschaftlichen Sachverhalts willen, der in der entsprechenden Arbeit erstmals "richtig" erwähnt wurde, zu streichen.

Einige Fragen, die sich nach Ansicht von JUNG (1983) nur aus der geschichtlichen Betrachtung klären lassen, fallen bei einem derartigen Einstieg von vornherein weg: "Wie konnte man überhaupt auf ein solches Experiment kommen? Wie kam man auf die Erklärung?"

Geschichte als Steinbruch

Offensichtlich fehlt vielen die im letzten Jahr zur Geschichte im naturwissenschaftlichen Unterricht publizierten, jegliches geschichtstheoretisches Bewußtsein: Welche Fragen sie an die Geschichte stellen, was sie aus ihr zu lernen bereit sind, wird jedenfalls nicht thematisiert.

Besonders deutlich wird das an einer Quellensammlung, die von vier Lehrern und Didaktikern zusammengestellt wurde und sich auch als Separatdruck für die Lehrbuchsammlung erwerben läßt (STRIPP u.a. 1984). Meinen Argwohn erregte zunächst, daß die Texte aus älteren Quellensammlungen abgedruckt und nur in der Minderzahl von den Herausgebern im Original eingesehen wurden. Damit sind die Herausgeber der neuen Sammlung (die allesamt auch entsprechende Unterrichtsvorschläge produziert haben!) aber auf Gedeih und Verderb der Sicht der vorherigen Herausgeber aufgesessen. Ich verlange durchaus nicht von jedem Lehrer, Linné oder Lavoisier im Original zu lesen; wer aber ein Lesebuch herausgibt, sollte schon sachkundig genug sein, um seine Auswahl und Kürzung nicht nur von didaktischen Erfordernissen und vom heutigen Stand der Wissenschaften her begründen zu können; er muß sich auch mit der damaligen wissenschaftlichen Diskussion vertraut gemacht haben. Dann nämlich dürfte es einem nicht mehr so leicht fallen, einen 23-Zeilen-Text "Zur Artkonstanz" von Linné einfach aus drei Veröffentlichungen zusammenzumontieren. Denn einerseits hat sich Linné anderswo zur Frage der Artenentwicklung nicht so geäußert, wie man dies aus dieser Mon-

tage liest. Andererseits hat sich Linné offensichtlich nirgendwo ausführlicher als etwa einige Zeilen lang mit der Artentwicklung beschäftigt. Das bedeutet aber, daß sich für ihn die Frage nicht so wie für die Herausgeber der Textsammlung gestellt hat. Durch den geklitterten Text wird das verschleiert. Durch ihn scheint es den Schülern und Lehrern so, als hätte sich Linné dezidiert zum Problem der Artkonstanz Gedanken gemacht. Leider aber die falschen. Zu den Fragen von JUNG kann man auf diese Weise nicht mehr gelangen.

"Rettet die Phänomene"

Auch bei KATTMANN, der als Didaktiker etwas mehr Zeit für die Lektüre von vollständigen Quellentexten und wissenschaftshistorischen Arbeiten hat als die meisten Lehrer, bleibt ungeklärt, was denn die Geschichte im naturwissenschaftlichen Unterricht soll. Nehmen wir z.B. seinen Unterrichtsvorschlag über Darwin. Zwar schlägt er eingangs vor, im Wagen-scheinschen Sinn die Schüler bei ihrem Vorverständnis von Evolution abzuholen: Darwin wollte er den Physikotheologen gegenüberstellen, um verschiedene Lösungsmöglichkeiten der "Anpassung" von Arten an ihre Umwelt vorstellen und diskutieren zu können: "In dieser historischen und sachlichen Zuspitzung wird die Lösung Darwins deutlich. Der übliche Vergleich mit den Anschauungen Lamarcks ist dagegen hier weniger eindeutig, als es die Schulbuchdarstellungen vermuten lassen"(2).

Aber auf diese - nicht völlig begründete - Problembestimmung geht er in der Einheit nicht mehr ein, und er spricht statt vom "historisch-genetischen" Vorgehen nun vom "problemorientierten Vorgehen" (KATTMANN 1984a). In dem Unterrichtsvorschlag soll primär die Darwinsche Selektionstheorie in dem Sinne besser herausgearbeitet werden als sie in Analogie zum "Modell der Zuchtwahl, die durch den Menschen gezielt eingeführt wird,...auf die Naturprozesse übertragen" wurde. Dabei läßt KATTMANN die in der Biologiegeschichte erarbeiteten Ursachen der dargestellten Entwicklung (vgl. REGELMANN 1984) allerdings weitgehend außer acht bzw. interpretiert sie so um, bis sie ihm passen.

KATTMANNs Darwineinheit ist ein Beispiel dafür, wie einem intelligenten und belebten Fachdidaktiker eine Unterrichtskonzeption mißlingt, obwohl er ausreichend

gute historische Quellen und Studien zur Verfügung hatte. Trotz der gegenteiligen Beteuerung wird Darwin Lamarck gegenübergestellt, letzterer aber erst nach Darwin ins Unterrichtsgeschehen eingeführt (anstatt daß nach Wagenschein die Schüler bei ihrem häufig lamarckistischen Evolutionsverständnis abgeholt würden).

Die Geschichte der Diskussion um die Evolutionstheorie zeichnet sich durch viele Kontroversen bis heute aus; bei KATTMANN (1984a) wird sie einfach auf zwei Männer und zwei Theorien (auf einen Verlierer und einen Gewinner) verkürzt. Die didaktischen Speckbrocken in KATTMANNs Konzept können dieses naive Geschichtsverständnis nicht verändern (3).

Wissenschaft statt Gesellschaft?

Auch in anderen Unterrichtseinheiten werden die entsprechenden gesellschaftlichen Bezüge allzugern gestrichen. Daß Malthus für Darwin (und erst recht für die Sozialdarwinisten) aufgrund der kapitalistischen Entwicklung plausibel war, daß der Blutkreislauf in Analogie zum Geldkreislauf eingeführt wurde, erscheint nebensächlich. Stattdessen wird darauf verwiesen, "wie eng die heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse und methodischen Grundsätze mit den Leistungen einzelner Forscher im Laufe der Geschichte verknüpft sind". (HIRSCHFELDER u.a. 1984) Die große Forscherpersönlichkeit wird aus der didaktischen Mottenkiste geholt, und der

Schüler erstarrt in Ehrfurcht und träumt davon, auch ein wissenschaftlicher Genius in einem kleinen Labor zu werden (4).

Nur in zwei Einheiten wird die klassische Trennung von Wissenschaft und Gesellschaft nicht gemacht: Bei STRIPF (1984) fällt allerdings die bereits erwähnte zweifelhafte Textsammlung negativ ins Gewicht. Die andere Einheit (GALINSKY & REGELMANN 1984) ist vom geschichtstheoretischen Ansatz nicht kritikabel; auch vom didaktischen Vorgehen her ist sie gut konzipiert - leider fehlt aber (auf Anraten des Herausgebers Kattmann) die Schilderung des tatsächlichen Unterrichtsverlaufs mit den Schülerreaktionen.

Die Einheit entstand als eine Koproduktion eines Biologielehrers mit einem Biologiehistoriker. Wohl deshalb wird hier Geschichte nicht zum anekdotischen Erzählen von Geschichtchen, zur Rechtfertigung der Gegenwart von einer unbewältigten Vergangenheit her. Und das trotz des kniffligen Themas: Lyssenko und die Biologie in der Sowjetunion 1928-1959.

Im Gegensatz zu allen anderen Biologie- und Chemieeinheiten mit historischem Bezug, die im letzten Jahr veröffentlicht wurden, diskutieren die Autoren, was die geschichtliche Betrachtung in ihrem Unterricht leisten soll. In ihren Lernzielen geht es dann weniger um das Erwerben von aktuellem biologischen Wissen, sondern um wissenschaftshistorische, wissenschaftsphilosophische und wissenschaftssoziologische Einsichten anhand eines biologischen Beispiels.

Die beigelegten Texte sind umfang- und facettenreich, so daß ihre Lektüre bereits deutliche Eindrücke vom Geschehen um den Lyssenkoismus entstehen läßt. Wo die anderen Einheiten verzweifeln ließen, macht diese Einheit Mut: Eine historische Orientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht läßt sich doch so sinnvoll einführen, daß sie sowohl den Fachhistoriker wie auch den Fachlehrer und den Wissenschaftskritiker befriedigt.

Utopisches?

Noch immer sind Unterrichtsentwürfe, die sinnvolle Ausflüge in die Geschichte vorschlagen, Mangelware. Schon wegen

der gegenwärtigen Konjunktur schlecht begründeter und schlecht ausgeführter historischer Einheiten ist es notwendig, daß bald weitere hinzukommen. Denn noch besteht durch die (abstrakten) historischen Lernziele, die sich in den Lehrplänen finden, die Möglichkeit, in den Schulen auch mal was Historisches zu versuchen und neuzuentwickeln. Dabei ist es bisher auch möglich, Einheiten mit wesentlich nur historischen Lernzielen zu entwickeln. Mit dem Hinweis auf die - politisch besser passenden und bereits "erprobten" - traditionellen Modelle könnten aber Schulaufsicht, Studienseminare und Lehrerfortbildung es ablehnen, diese Freiräume weiterhin zugestehen. Dies würde das Ende einer differenzierteren geschichtlichen Betrachtung und damit auch des Histo-Gen-Konzepts bedeuten.

Ich denke, heute wagt (zurecht) niemand mehr, wie PUKIES ein Gesamtkonzept für eine historische Orientierung zu entwickeln. Möglich ist aber doch für die drei naturwissenschaftlichen Fächer noch weitere Einheiten zu entwickeln, in denen an einem Stück Geschichte verdeutlicht wird, daß es jene in sich selbst ruhenden Naturwissenschaften nicht gibt.

Die Einheit von GALINSKY & REGELMANN sollte hier Mut machen, und zwar nicht nur inhaltlich, sondern auch vom Modell einer Kooperation von Lehrern und Fachhistorikern her. Vielleicht ließen sich angesichts der derzeitigen Geschichtskonjunktur Lehrerfortbildungsveranstaltungen zusammen mit Fachhistorikern organisieren. Von einer solchen Kooperation könnten beide profitieren: Lehrer die durch fachkundige Unterstützung ihre didaktischen Vorstellungen untermauern, und Historiker, die erleben, daß ihre Konzepte durchaus auch dem Schüler/Laien vermittelbar sind, ohne daß dabei ein zu naives Geschichtsbewußtsein bei den Betroffenen verfestigt wird.

Anmerkungen:

(1) Vgl. Praxis der Naturwissenschaften - Biologie 33 (1) (1984); Der Biologie-Unterricht 20 (4) (1984); Unterricht Biologie 100 (1094) und 101 (1985) sowie Praxis der Naturwissenschaften - Chemie 34 (2) (1985).

(2) Überraschenderweise fährt hier KATTMANN (1984) fort: "Dieser (Lamarck, E.S.) eignet sich besser dazu, das Verständ-

nis der Vererbungsprinzipien zu überprüfen. Selbst Biologiestudenten kommen nämlich beim Examen ins Schwitzen, wenn sie die Ideen Lamarcks von der Vererbung erworbener Eigenschaften als Kausalursache...widerlegen sollen. Dies können sie nur mit dem modernen genetischen Wissen." Diese Stelle ist ein aufschlußreicher Beleg dafür, daß Quellentexte niemals zu knapp gekürzt werden dürfen; KATTMANNs Text offenbart hier sozialgeschichtlich Aufschlußreiches über das Prüfungsverhalten von Didaktikprofessoren an Reformuniversitäten: Geschichte wird benutzt, um das Verständnis aktuellen Wissens abzufragen!

(3) Als Historiker gefällt mir, daß KATTMANN ausführlich aus einer neuen Arbeit zitiert, die nochmals zeigte, daß Darwin die Selektionstheorie nicht an den Darwin-Finken entwickelt hat (wie von den Evolutionsbiologen lange kolportiert wurde). Wieso aber bei Schülern Legenden abgebaut werden sollen, die sie überhaupt nicht kennen, würde erst einleuchten, wenn genau gezeigt würde, welche ideologische Funktion die Darwinfinken spielten, da sie von Darwins wissenschaftstheoretischem Standpunkt ablenkten. Sonst ist das doch nicht mehr als die schöne Frucht einer (letztlich sinnlosen) Belesenheit!

(4) In den meisten Einheiten fehlen auch Hinweise auf wissenschaftliche Institutionen völlig; die Existenz von Laborhierarchien, Großforschungseinrichtungen, Akademien usw. wird den Schülern vorenthalten.

Literatur:

Bernal, J.D., 1970: Wissenschaft. Science in History. Reinbek.

Böhme, G., 1981: Ist Goethes Farbenlehre Wissenschaft? In: Ders.: Alternativen der Wissenschaft. Frankfurt/M., S.123-153.

Galinsky, G. J.-P. Regelman, 1984: Einflußnahme eines politischen Systems auf eine Wissenschaft: Trofim D. Lysenko und die Wirkungen auf die Biologie in der Sowjetunion 1928-1959. Der Biologie-Unterricht 20 (4), S.65-106.

Hessen, B., 1931: Die sozialen und ökonomischen Wurzeln von Newtons Principia. Dt. Übers. in: P. Weingart (Hrsg), Wissenschaftssoziologie 2. Frankfurt/M. 1974, S.262-325.

Hirschfelder, P., F. Rütter & S. Düning, 1984: Das Herz ist der kleinen Sonne Welt. Die Erforschung des Blutkreislaufes. Unterricht Biologie 100, S.20-24, 29.

Jung, W., 1983: Kann man Physik nur historisch "wirklich verstehen"? Der Physik-Unterricht 19 (3), S.5-18.

Kattmann, U., 1984: Geschichte im Biologieunterricht. Unterricht Biologie 100, S.2-13.

Kattmann, U., 1984a: Annäherung an Darwin. Unterrichtsvorschlag für die Sekundarstufe II. Unterricht Biologie 100, S.36-40.

Matuschek, C. u. W. Jansen, 1985: Chemieunterricht und Geschichte der Chemie. Praxis der Naturwissenschaften - Chemie 34 (2), S.3-7.

Palm, W., 1984: Bedeutende historische Experimente im Biologieunterricht. Unterricht Biologie 100, S.41-46.

PINC (Hrsg.), 1978: Natur und Produktion. Biologie, Chemie, Physik in der Sekundarstufe I. Weinheim, Basel.

Pukies, J., 1979: Das Verstehen der Naturwissenschaften. Braunschweig.

Regelmann, J.-P., 1984: Theorie und Praxis bei Charles Darwin. Medizinhistorisches Journal 19, S.70-99.

Stripf, R., 1984: Lamarck, Cuvier, Geoffroy und der Akademiestreit. Unterricht Biologie 100, S.30-35.

Stripf, R., W. Pflumm, K. Wilhelm, U. Kattmann (Hrsg.), 1984: Historische Texte zur Begründung der Systematik und Evolutionstheorie. Quellenheft. Der Biologie-Unterricht 20 (4), S.33-64.

Buch-Tip

KÖCK/LINGL/MAYER-MALY
BLAHA / WINTERSTEIN

WERKZEUG
COMPUTER



Verlagsbuchhandlung
A. Pichlers Witwe & Sohn, Wien

Praktische Wissenschaftskritik – Die Wünschelrute

Lutz Stüdel

Daß Messen nicht alles ist und sich die Welt kaum als Kalkül abzählbarer Operationen (naturwissenschaftlicher Prägung) vollständig darstellen läßt, hat sich inzwischen herumgesprochen, auch bei vielen Naturwissenschaftlern, Chemie- und Physiklehrern. Aber zwischen intellektueller Einsicht und einer auch emotional veränderten Einstellung zur Welt oder gar verändertem Handeln liegen Welten. Und zwar jene Welten mangelnder Erfahrung.

H.P. Dürr malt in Traumzeit(1) das eindrucksvolle Bild vom Haus in der Wildnis: Mit fortschreitender Zivilisation seiner Bewohner wird der Zaun, der den wohlgeordneten, überschaubaren Haushalt von der kaum beherrschbaren wilden Umgebung abgrenzt und dadurch praktisch und ideell Schutz gewährt, immer höher. Über diesen Zaun wurden in den Jahrhunderten jeweils die Erfahrungsbereiche des Menschen geworfen, welche in der stets besser organisierten und durchstrukturierten Welt keinen Ort mehr hatten: während des Siegeszuges des Christentums der atavistische Umgang mit belebter und unbelebter Natur; während der Aufklärung der Umgang mit dem Transzendenten; und während der Industriellen Revolution und der seither vollzogenen Ökonomisierung und Technisierung der Welt der Umgang mit anderen Menschen.

(Unsere (Natur-)Wissenschaft folgt getreulich diesem Muster: Eingrenzen aufs überschaubare Maß - und Ausgrenzen aller Störvariablen, als welche man gerne alles außerhalb des Experimentiertisches abqualifiziert.)

Sicher, jeder Schritt, jede Überwindung von archaischen Beziehungen zwischen Mensch und Natur bedeutete Emanzipation - aber auch Verlust.(2) Dieser Verlust erst hat es uns (oder besser: der unseren Weg bereitenden Kaste von Wissenschaftlern und Technikern/Technokraten) ermöglicht, alles zu tun, was machbar ist, alles zu manipulieren, was irgend denkbaren Instrumenten zugänglich

ist, und daran zu glauben, alles das geschähe zu unserem Nutzen.

Eine Rückkehr ist weder möglich noch sinnvoll. Auch soll keineswegs neuen Magiern - mit oder ohne Zauberstab - der Weg bereitet werden; Mythos haben wir an unserer Naturwissenschaft genug.

Andererseits hat Dürr sicherlich recht, wenn er feststellt, daß die Hexen, die über den zivilisatorischen Zaun unseres wohlgeordneten Gartens geworfen worden sind, über die Kellertreppe wieder ins Haus zurückkommen. Über den Zaun geworfen hat unsere Zeit aber längst nicht mehr die "echten" Hexen. Deshalb hat, was über die Kellertreppe heraufkriecht - um in Dürres Bild zu bleiben - auch nicht mehr die Gestalt von mittelalterlichen Chimären, sondern erscheint vielleicht als E. v. Dänicken oder als Madame Tessier - oder gar als Planer eines schnellen Brütens. Die Erlösungs- und Allmächtsphantasien haben allemal die gleiche Wurzel und spekulieren mit ganz ähnlichen Bedürfnissen des Publikums.

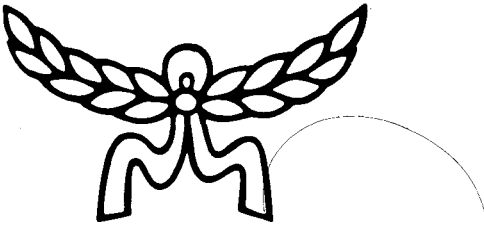
Magischer Holismus und wissenschaftlicher Rationalismus als komplementäre Erscheinungen unseres zivilisatorischen Fortschritts also - unentrinnbar?

Man darf gewiß die Frage stellen, ob es nicht außer unserer heutigen "harten" Wissenschaft und ihrem Bild der Welt, neben ihrer zerstörerischen Methode - Ausgrenzen, Eingrenzen, Zerteilen, Bruchstücke Vermessen und Katalogisieren - etwas anderes geben könnte, eine sanfte Wissenschaft vielleicht? Eine Wissenschaft (und Technik), die von Empathie getragen erst versucht zu verstehen und dann erst manipuliert? (Eine auch, die sich nicht mehr nur auf das überschaubare Drinnen kapriziert, sondern auch das Draußen sieht.)

Dies aber wäre nicht nur eine Frage der Methode und des Erkenntnis- und Verwertungsinteresses, sondern auch eine des

Bewußtseins, in dem die Mittel dieser Wissenschaft eingesetzt würden.

Da ich selber die Schule der "harten" Naturwissenschaft durchlaufen habe, außerdem als Didaktiker weder an der Front der alten Wissenschaft stehe noch an der Keimzelle der neuen aktiv Anteil habe, kann es im folgenden auch nicht um Anleitungen zu einem veränderten Umgang mit der Welt gehen, sondern bloß um Subjektives, um die Beschreibung einer Situation, in der ich (und andere) Erfahrungen machen konnte, die mit meinem Wissenschafts- und Weltbild zu tun hatten und haben: **Erfahrungen mit der Wünschelrute.**



Zum Wünscheln kam ich durch einen Freund, Georg Allroggen, ebenfalls Naturwissenschaftler und vermutlich ebenso rational denkend wie ich. Er brachte vor einigen Jahren einen "Eingeweihten", einen erfahrenen Wünschelrutengänger mit zu einem Treffen des Villigster Kreises. Natürlich wäre ich dem Folgenden gegenüber viel skeptischer gewesen, hätte wahrscheinlich hartnäckig bestritten, daß es derartige Phänomene gibt oder geben könnte, daß sich also eine Astgabel oder ein anderes Hilfsmittel in der Hand eines Menschen an bestimmten Stellen im Gelände oder in einem Haus wie von selbst bewegt, wäre nicht eine andere Begebenheit vorausgegangen: Mit meinem damals dreijährigen Sohn stand ich längere Zeit an einer Baustelle der Elektrizitätswerke nahe unserer Wohnung. Irgendwann stieg der Baggerführer (an ihm war übrigens sonst nicht Auffälliges zu bemerken) aus seiner Kanzel, holte ein verbogenes Stück Draht aus einer Werkzeugkiste und ging damit, die Enden des Drahtes in beiden Händen, die nächsten zehn Meter des auszuhebenden Grabens ab. Auf meine Frage erklärte er, er hätte zwar einen Plan,

in dem alle bekannten Leitungen von Wasser, Gas, Strom und Telefon verzeichnet wären, aber seine Firma bzw. die jeweiligen Eigentümer zahlten Prämien von 100 Mark für jede Leitung, die nicht im Plan eingezeichnet ist und trotzdem nicht beschädigt wird. Dazu helfe vorsichtiges Baggern, manchmal gäbe es aber auch Hinweise auf eine nicht verzeichnete Leitung mittels einer solchen Drahtgabel (den Begriff Wünschelrute gebrauchte er, auch sonst in dieser Sache sehr vorsichtig, nicht).

Ich will dieses Ereignis nicht hochstilisieren zu einem Meilenstein alt-neuen Handlungswissens, das im Volksbesitz schlummert, aber beeindruckend war es in jedem Fall.

Zurück zu der besagten Tagung in der Nähe von Dortmund. Als unser Referent, der im übrigen manches Kopfschütteln gerernt hatte, abgereist war, packten wir eine Anzahl gebogener Schweißdrähte aus und schickten alle Teilnehmer einzeln auf den Hof. Das Ergebnis war Verwirrung: Bis auf einen hatte das Wünscheln bei allen funktioniert, und, soweit Aufzeichnungen gemacht worden waren, gab es - vorsichtig ausgedrückt - gewisse Übereinstimmungen bezüglich der Stellen, wo die Wünschelrute ausgeschlagen hatte.

Ich bin mir nicht sicher, was und wieviel diese Erfahrungen bei den anderen Teilnehmern ausgelöst haben; ich weiß nur, daß es für mich bedeutsam war, weil damit in gewisser Weise gleich zwei Mythen zerstört wurden: Erstens der, daß nicht sein kann, was nicht sein darf (weder die klassische Naturwissenschaft noch ihre organisierte Psi-Schwester haben konkrete Anhaltspunkte, und nachgewiesen wurden jene Effekte "in vitro", d.h. mit beliebigen physikalischen Apparaturen, bis heute nicht). Und zweitens der Priestermythos, der besagt, daß nur ganz besonders sensible oder sensibilisierte Menschen geeignet und befähigt sind, überhaupt mit der Rute gehen zu können und Reaktionen zu erzeugen (?) oder wahrzunehmen.

Mir bereitet es immer noch Vergnügen, ähnliche Erfahrungen gelegentlich zu wiederholen und zu variieren, etwa an Bäumen, die vom Blitz getroffen wurden oder besondere Wuchsformen aufweisen; ebenso gerne nehme ich (auch hiermit) die Gelegenheit wahr, hartgesottene Vertreter meiner eigenen naturwissenschaftlichen Zunft ins Grubeln zu versetzen.

Zum Praktischen:

Die klassische symmetrische, halbsteife Haselnuß-Gabel ist ebenso schwer zu beschaffen wie zu handhaben. Daher möge man zunächst mit einem billigen (industriell produzierten) Ersatz vorlieb nehmen.

Man beschaffe sich also zwei Stücke Schweißdraht (5mm), je einen Meter lang, und biege je ein 15-20 cm langes Ende rechtwinklig um, am besten in einem Schraubstock.

Alternativ kann man auch dicken Kupferdraht benutzen, der gewöhnlich für elektrische Hausanschlüsse oder Erdleitungen verwendet wird. Der Kunststoffmantel stört nicht. (3)

Die kurzen Enden der Drähte werden je einzeln so mit der Faust gehalten, daß die langen Enden parallel und waagrecht vom Körper weg nach vorne zeigen, ohne sich zu berühren. Der Daumen muß unterhalb des freien Endes die Faust schließen, damit der lange Schenkel seitlich beweglich bleibt. Die Arme winkelt man an und drückt die Ellenbogen (ohne die Arme zu verkrampfen) leicht an den Körper. Dann geht man langsam geradeaus los. Fertig!

Manche Leute sagen, daß man mit solchen Stäben hauptsächlich das sogenannte Gitterfeld aufspürt, das die Erdoberfläche in 4 x 4 Meter-Quadrate zerteilen soll. Neben diesen regelmäßig auftretenden Signalen findet man u.U. aber auch Anderes.

Manche sprechen davon, daß alte Kultstätten im Schnittpunkt mehrerer "Kraftlinien" angelegt wurden (vergleichbar dem besonderen Ort bei Castaneda (4)), ähnliches soll für Kirchen bzw. Altäre gelten. Andere benutzen eine Rute zum Aufspüren eines defekten Rohrs oder eines verstopften Abwasserkanals, von günstigen Plätzen zum Brunnenbohren oder für die Wahl eines gesegneten Schlafplatzes. Eingeweihte unterscheiden weiter zwischen "Todes-, Lebens-, Blitz- und Wasseradern"; die Bedeutung und Zuordnung solcher Begriffe ist jedoch wohl nur vor dem Hintergrund einer umfangreichen Erfahrung verständlich und entzieht sich einer verbalen (rationalen) Vermittlung. Diese Erfahrungsbasis macht andererseits den Eingeweihten zum Adepten, ganz ähnlich wie im Bereich der Naturwissenschaften die Beherrschung der Fachsprache den Experten vom Laien abgrenzt. Und es scheint, daß hier wie dort dieser Status durchaus erwünscht ist und auch gepflegt wird.

Um Status und Anerkennung ringt man auf Seiten der Wünschelrutengänger auch noch mit ganz anderen, auf den ersten Blick unangebrachten Mitteln: nämlich mit dem Versuch, das eigene Metier ähnlich rational durchzustrukturieren und abzusichern, wie dies im wissenschaftlichen Bereich üblich ist.

Der Ausgangspunkt dieser Anstrengungen ist noch ganz sinnfällig, da nur auf das allgemeine tiefverwurzelte Kausaldenken rekurriert wird: Gäbe es keine Inhomogenitäten - welcher Art auch immer, alle Bäume eines Waldes müßten genau gleich gewachsen sein, genetische Identität vorausgesetzt. Der Augenschein zeigt das Gegenteil. Fehlen aber physikalische oder chemische Eigenschaftsgradienten, so müssen Inhomogenitäten höherer Ordnung angenommen werden; denn ohne Ursache keine Wirkung!

Daß darüber hinaus noch andere Anleihen, z.B. von der physikalischen Wellentheorie gemacht werden, erscheint, je nach Standpunkt, ärgerlich bis absurd, nichts desto trotz folgerichtig. So bemühen

einige Experten die Beugung am Spalt für die Erklärung der Erfahrung, daß vor und nach mit der Rute wahrnehmbaren Linien sogenannte Ankündigungen auftreten. Ebenso werden empirische Faktoren aus dem Antennenbau herangezogen, um schließlich numerische Korrelationen zwischen Abgrifflänge an der Rute und einer zugeordneten Wellenlänge eines Signals herstellen zu können.

Es läßt sich kaum unterscheiden, ob jene Autoren wie die Mehrzahl ihrer und unserer Zeitgenossen dem eingangs beschriebenen Wahn verfallen sind, daß doch nur die Quantifizierbarkeit Beweis für die Wahrheit sei, oder ob sie sich lediglich der Techniken der Expertokratie bedienen, die längst das Attribut der Wissenschaftlichkeit als Zutrittsbillett für die gesellschaftliche Anerkennung vermarktet hat. (5)

Es ist nicht auszuschließen, daß diese Art Umgang mit dem Erfahrungswissen schließlich doch Erfolge zeitigt - und unser Baggerführer am Ende seinen Metalldraht mit einem komplizierten, aber wohlfeilen Detektor vertauscht. Andererseits: Gelänge es, die Schilderungen von Castanedas Schamanen Don Juan auf die korrespondierenden Vorgänge an den Synapsen zu reduzieren, was hätte man dadurch an Einsicht gewonnen darüber, was jenen "besonderen Ort" ausmacht?

Didaktische Nachbemerkungen:

Daß solche und ähnliche, der klassischen Naturwissenschaft nicht zugängliche Phänomene Gegenstand von Unterricht sein können, hat vor Jahren bereits P. Fuchs eindrücklich mit seinen Berichten über Untersuchungen zur Reichschen Orgon-Theorie, zur Sensibilität der Pflanzen und anderen obskuren Theorien gezeigt.⁶⁾ Eine ähnliche Auseinandersetzung ist auch mit der Wünschelrute vorstellbar, z.B.:

- die unabhängige Kartierung eines beliebigen Geländes durch eine Vielzahl von Personen
- die Vermessung des Pausenhofs
- die Untersuchungen im Klassenzimmer
- u.v.a.m.

Dabei sollte die Wünschelrute aber nicht bloß als Mittel zur Erschütterung des rationalen Purismus unseres Denkens instrumentalisiert werden (was auch schon ein Gewinn wäre), sondern sollte durchaus ernstgenommen werden als Element eines gemeinsamen Forschungsprozesses, in dem die handelnden Subjekte handgreifliche Erfahrungen machen, mit offenem Ausgang.

Über Mitteilungen von diesbezüglichen Erfahrungen würde ich mich freuen:

Lutz Stäudel, GhK, FB 19, H.-Plett-Str. 40. 3550 Kassel).

Anmerkungen:

- 1) H.P. Dürr: Traumzeit. Über die Grenzen zwischen Wildnis und Zivilisation, Frankfurt 1978.
- 2) Aus diesem Grund - dem Verlust entsprechender Erfahrungsmöglichkeiten - bleiben auch die vielzitierten indianischen Naturbekenntnisse (vgl. die Rede des Häuptlings Seattle) für eine neu Öko- und/oder Wissenschafts-Moral so bedeutungslos.
- 3) Daß einige erfahrene Rutengänger vor dem unkontrollierten Umgang mit metallenen Wünschelruten warnen und auf mögliche Gesundheitsrisiken hinweisen, möchte ich nicht unerwähnt lassen.
- 4) C. Castaneda: The Teachings of Don Juan, Harmondsworth 1970.
- 5) Dies gilt inzwischen nicht mehr nur für die systemkonformen, sondern auch für die alternativen Wissenschaftler, die sich längst von ihrer Basis gelöst haben und sich als kritische Gegen-Experten verstehen.
- 6) P. Fuchs: Paranormale Elektronik. In: Soznat 7 (1984), 2, S.43ff.

Buch-Tip

Ein Buch macht Schule

von Wilhelm Roer
unter Mitarbeit von
Ursula Göttker und Inge Reiners-Woch

»Die letzten Kinder von Schewenborn«:

Dokumentation von Projekttagen zu diesem Buch und Darstellung des politischen Lernprozesses von Schülern, Eltern, Lehrern und Schulaufsicht.

Aus dem Vorwort

Im Sommer 1982 schrieb ich die Geschichte der "letzten Kinder von Schewenborn" aus dem verzweifelten Bemühen heraus, die ungeheuerere Gefahr bewußt zu machen, die uns durch die Erfindung und Herstellung der modernen Massenvernichtungsmittel droht.

Vorausgegangen war ein Lernprozeß: Ich hatte mich mit dem Phänomen abfinden müssen, daß die Mehrzahl der Erwachsenen diese Gefahr nicht sehen wollte oder sie verdrängte.

Deshalb wandte ich mich mit meinem Buch an die Jugend. Ich hoffte, sie alarmieren zu können: DIE GENERATIONEN EURER GROSSELTERN UND ELTERN LASSEN ZU, DASS EUCH EINE ZUKUNFT DROHT, DIE IN DEN ABGRUND FÜHRT. WEHRT EUCH! LASST EUCH VON IHNEN, DIE DIES ZU VERANTWORTEN HABEN, NICHT EINEM HOLOCAUST AUSLIEFERN! NEHMT EURE ZUKUNFT SELBER IN DIE HAND!

...

Zahlreiche Pädagogen machten es sich zum Anliegen, Jugendliche an meine Schewenborn-Geschichte heranzuführen. Deshalb möchte ich all den Kolleginnen und Kollegen danken, die weder Mühe noch persönliche Risiken scheuten, mein Buch mit ihren Schülern zu lesen und ihnen während der Lektüre angstnehmend und muteinflößend beizustehen.

Gudrun Pausewang

Der Einfluß der Physik auf das Wehrwesen im Wandel der Zeit

Hans Schimank

Der Beitrag ist den "Physikalischen Blättern" des Jahres 1944 entnommen, deren Heft 8 unter dem Generalthema "Forschung auch im Krieg?" stand. In einer redaktionellen Vorbemerkung hierzu heißt es u.a.: "Der Hamburger Physik-Historiker Prof. Hans Schimank ist der Bitte des Herausgebers nachgekommen und hat den anschließenden Bericht über die Kriegswichtigkeit der Physik für die 'Physikalischen Blätter' zusammengestellt. Der Bericht belegt die Auswirkung der physikalischen Forschungen auf die Kriegsführung und die Bedeutung der physikalischen Forschung als eine der Grundlagen zur Aufrechterhaltung und Sicherung unseres völkischen Lebens mit historischem Material. Der Herausgeber ist der Meinung, daß solche historischen Ausblicke für die Erkennung von Zusammenhängen nützlich sind."

Die hohe Bedeutung, die die Physik auch für die Kriegsführung besitzt, ist wohl erst seit dem ersten Weltkrieg der weiteren Öffentlichkeit zum Bewußtsein gekommen und bestätigt sich auch im gegenwärtigen Kriege aufs nachdrücklichste. Ist es doch, um zunächst nur ein Beispiel herauszugreifen, die Erfindung des elektromagnetischen Telegrafen durch Gauß und Weber (1833) gewesen, die eine völlige Umgestaltung des militärischen Nachrichtenwesens zur Folge hatte. Durch den Artillerie-leutnant Werner Siemens wurde der Telegraf vor allem in Preußen zu einem zuverlässigen Hilfsmittel der Nachrichtenübermittlung ausgestaltet, und der preußische Generalstab, der sehr schnell die Bedeutung dieses, der optischen Telegrafie weit überlegenen Verfahrens erkannte, ließ sich seine Förderung angelegen sein. Während des Krimkrieges (1853-1856) erwies sich dann der volle Wert der neuen Einrichtung in Rußland. Die Entwicklung des Funkwesens, die völlig auf dem Nachweis der Ausbreitung freier elektrischer Wellen im Raume durch Heinrich Hertz (1888), der Einführung des geschlossenen Schwingungskreises durch Ferdinand Braun (1898), der Liebenschen Verstärkerröhre (1906) und dem von

Alexander Meißner erdachten Verfahren der Rückkoppelung beruht, wirkte noch stärker auf die Umgestaltung der See- und Landkriegsführung ein und ermöglichte bekanntlich erst den strategisch wirkungsvollen Einsatz des U-Bootes wie das taktisch einwandfreie Zusammenarbeiten der Panzerwaffe.

Der enge Zusammenhang zwischen physikalischer Forschung und Waffentechnik, der hier besonders deutlich sichtbar wird, gehört aber keineswegs der neuesten Zeit an, sondern hat von jeher bestanden und läßt sich zumindest bis in das dritte Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitrechnung zurückverfolgen. Das hochentwickelte antike Geschützwesen ist ohne die klare Einsicht in gewisse physikalische Zusammenhänge kaum denkbar. War doch im Gegensatz zu den Gewerfen des Mittelalters nicht die Schwerkraft, sondern die Verdrillungskraft von Seilbündeln die Quelle für die treibende Energie der antiken schweren Fernwaffen, mochten sie nun als Euthytonon Pfeile verschossen oder als Palintonon Kugeln im Flachbahn-, als Onager im Steilschuß aussenden. Dem Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der

Luft, bei dessen Zunahme die Spannung der Sehnen nachläßt, suchte man durch Nachspannvorrichtungen zu begegnen, und bereits zu Beginn unserer Zeitzählung bedienten sich die alexandrinischen Gelehrten beim Entwurf ihrer Geschütze einer Maßbeziehung zwischen dem Durchmesser des in Daktylen gemessenen Spannloches, in dem die Sehnenbündel verlaufen, und dem in attischen Minen angegebenen Gewicht der Kugel. Der Gedanke eines Aeronon, eines Geschützes mit komprimierter Luft als Triebkraft, findet sich bereits im dritten Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitzählung bei Ktesibios und konnte offenbar erst auftauchen, nachdem man mit den wesentlichen physikalischen Eigenschaften der Luft vertraut war.

Alle diese Mechaniker der hellenistischen Epoche, Ktesibios, Philon von Byzanz oder Heron von Alexandria (1. oder 2. Jahrhundert nach Zeitzählung) waren Forscher und Kriegstechniker zugleich, und auch von dem größten Mathematiker und Physiker des Altertums, von Archimedes von Syrakus, wissen wir ja, daß er seine wissenschaftlichen Kenntnisse bei der Verteidigung seiner Vaterstadt gegen die Römer mit bestem Erfolg kriegstechnisch auszuwerten wußte. Ebenbürtige Nachfolger fanden sie aber fürs erste nicht. Weder die Römer noch die jungen Völker des Abendlandes sind über die von den alexandrinischen Gelehrten geschaffenen wissenschaftlichen Grundlagen der Physik und der darauf aufbauenden Technik wesentlich hinausgelangt. Erst zu derselben Zeit, zu der die Kriegstechnik durch die deutsche Erfindung des Pulvergeschützes einen entscheidenden Fortschritt machte, regte sich auch auf dem Gebiete der Physik neues Leben, und als man im Zeitalter der Renaissance bewußt auf eine Verschmelzung der praktischen handwerklich-technischen Erfahrungen mit den theoretischen Gedankengängen der naturphilosophischen Spekulation hinarbeiten begann, wurden dadurch die Grundlagen geschaffen, auf denen im 17. Jahrhundert das Gebäude der neueren experimentellen Physik durch Kepler, Gilbert, Galilei und Guericke errichtet werden konnte.

Mathematiker und Ingenieure waren es, die die Grundlinien dieses Neubaus absteckten, und zu ihrem Arbeitsgebiet, den mathematischen Wissenschaften, gehörte bis tief ins 18. Jahrhundert hinein ebensowohl die eigentliche Mathematik wie die Astronomie nebst der Chronologie, die Gnomonik als Lehre von den

Sonnenuhren und die Geographie. Aber auch die Mechanik der festen Körper, die Hydrostatik, Hydraulik und Aerometrie sowie die verschiedenen Zweige der Optik einschließlich der Lehre von der Perspektive, die bürgerliche und militärische Baukunst und die Artillerie oder Geschützkunst zählten dazu. Bei dieser engen Verbindung zwischen praktischer Ingenieur Erfahrung und wissenschaftlich-theoretischem Interesse, wie sie uns besonders eindrucksvoll in Leonardo da Vinci und seinem deutschen Zeitgenossen Albrecht Dürer entgegentritt, ist es nicht verwunderlich, wenn wir häufig genug denselben Mann sich auf dem Gebiet der physikalischen Forschung und dem der Kriegstechnik betätigen sehen.

Es ist in dieser Hinsicht durchaus kennzeichnend, daß Galilei, als er die Nachricht von der Erfindung eines Fernrohrs in Holland erhalten hatte und nachdem es ihm gelungen war, es nachzubauen, zunächst an eine Verwendung des neuen Gerätes für militärische Zwecke dachte. Denn als er sein Instrument der Signoria von Venedig überreichte, betonte er ausdrücklich, daß man mittels dieses Fernglases die Annäherung feindlicher Truppen oder Schiffe aus weiterer Entfernung und mit größerer Deutlichkeit als bisher wahrnehmen und demgemäß Abwehrmaßnahmen treffen könne. Auch der schon früher von ihm erfundene Proportionalzirkel, ein Vorläufer unseres Rechenstabes, war vorwiegend für den Gebrauch des Praktikers bestimmt und diente unter anderem zur Erleichterung artilleristischer und feldmesserischer Rechnungen. Es kann aber auch kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß Galileis Untersuchungen über die Wurfbewegung durch das zu seiner Zeit vielfach erörterte ballistische Problem die Frage nach der Bahn des geworfenen Körpers, angeregt worden sind. Hatte doch schon der Brescianer Schreib- und Rechenmeister Niccolo Tartaglia erkannt, daß die Flugbahn eines Geschosses in jedem ihrer Punkte gekrümmt ist und daß man die größte Schußweite theoretisch bei einem Erhöhungswinkel von rund 45 Grad erwarten sollte. Erst Galilei vermochte aber dank seiner Behandlung der Aufgabe unter rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten schließlich den Nachweis zu führen, daß bei widerstandsfreier Bewegung die Wurfbahn eine Parabel ist.

Ähnlich wie Galilei hielt auch sein Zeitgenosse, der Hamburger Arzt und Schulrektor Joachim Jungius, den wir zu

den Erneuerern atomistischer Lehren in Deutschland rechnen, als Professor der Mathematik gelegentlich Vorträge über Befestigungswesen und entwarf unter anderem während seiner Tätigkeit in Rostock Pläne für die Befestigungswerke dieser Stadt. Otto von Guericke, der nachmalige Bürgermeister von Magdeburg und Erfinder der Luftpumpe, vereinte in einer Person sogar den Staatsmann, Forscher und Ingenieur. Als Bauherr und danach als Kriegingenieur diente er seiner Vaterstadt vor, während und nach der Zerstörung von Magdeburg, als Diplomat vertrat er sie in zahlreichen Gesandtschaften und vor allem auf dem Westfälischen-Friedens-Kongresse; der Forscher lenkte seit dem Reichstage zu Regensburg (1654) die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Guericke's für die Physik wie für die Geophysik gleich bedeutende Forschungen haben eine unmittelbare Einwirkung auf die Gestaltung des Kriegswesens freilich nicht ausgeübt. Sein Vorschlag zu einem neuartigen Luftgewehr mit Unterdruck erregte zwar Teilnahme, erweis sich aber waffentechnisch als ungeeignet und fand erst sehr viel später in der völlig andersartigen Form der Rohrpistole technische Anwendung. Dagegen ist die Idee eines Luftballons auf die Versuche des Magdeburger Bürgermeisters zurückzuführen. Guericke hatte nämlich gezeigt, daß eine luftleere Kugel leichter ist als eine luftgefüllte, und dies brachte den Jesuitenpater Francesco Lana auf den Gedanken, den Auftrieb, den hinreichend luftleer gemachte Kugeln in der Luft erfahren müssen, zum Emporheben einer Gondel auszunutzen. In abgeänderter Gestalt wurde dieser Plan dann 1783 durch den Heißluftballon der Brüder Montgolfier verwirklicht, und damit war die Möglichkeit der Luftfahrt gegeben. Als Militärluftfahrt datiert sie vom 2. April 1794, als durch den Erlaß des Comité du salut public in Frankreich die erste Kompanie von Luftschiffern gebildet wurde. Schon im Mai des gleichen Jahres fand dann zu Maubeuge der kriegsmäßige Einsatz eines Fesselballons statt.

Auch Gottfried Wilhelm Leibniz war Diplomat, Gelehrter und Ingenieur in einer Person und hat eine Reihe beachtenswerter Vorschläge gemacht, die allerdings erst mit den vollkommeneren Hilfsmitteln unserer Zeit verwirklicht werden konnten. Dazu gehört beispielsweise der geländegängige Wagen, der sich seine Fahrbahn selbst legt. Beim modernen Kampfwagen wird diese Fahrbahn durch die endlos umlaufende Gliederkette gebildet,

während Leibniz sogenannte Schreitkufen verwenden wollte, Brettstreifen, die nach dem Überrollen durch eine Zwangsführung emporgehoben und seitlich an den Rädern vorbeigeführt werden, bis sie wieder vor die Räder zu liegen kommen. Sogar den Gedanken der Verschwindlafette, bei der die Rückstoßenergie des Schusses ausgenutzt wird, hat Leibniz in einer seiner Aufzeichnungen geäußert, ebenso wie er 1714 zur Verpflegung der Truppen im Felde Konserven empfahl. Zu Leibniz größten Verdiensten gehört schließlich die Erfassung des Begriffs der "lebendigen Kraft" in einem sehr weiten, energetischen Sinne und die Erfindung des Formalismus der Infinitesimalrechnung. Jede dieser beiden Leistungen ist auch für das Kriegswesen von Bedeutung geworden. Denn erst durch die rein energetische Betrachtung der Erscheinungen wurde eine Verknüpfung von Fragen der äußeren mit denen der inneren Ballistik ermöglicht, wie sie uns etwa in Daniel Bernoullis "Hydrodynamica" entgegentritt, und erst nach der Schaffung der Infinitesimalrechnung durch Newton und Leibniz konnte man daran denken, das Kernproblem der äußeren Ballistik zu lösen.

Wir wollen und können nicht alle Versuche aufzählen, die man machte, um die Gestalt der ballistischen Kurve, der Bahn des Geschosses im luffterfüllten Raum, zu bestimmen. Newton selbst kam dabei noch nicht zum Ziele, und erst Johann Bernoulli, der Vater des eben erwähnten Daniel Bernoulli, vermochte 1791 eine derartige Berechnung erfolgreich durchzuführen. Praktische Bedeutung erlangten solche Untersuchungen aber erst, als Leonhard Euler die "Neuen Grundsätze der Artillerie" von Benjamin Robins, die 1742 zu London erschienen waren, auf Veranlassung Friedrich des Großen ins Deutsche übersetzte und in ausführlichen Anmerkungen, die er dem Texte beigab, die Behandlung ballistischer Fragen mit Hilfe der Infinitesimalrechnung klarlegte. Fast derselben Zeit gehört aber auch schon der Grundgedanke eines Verfahrens an, das im Weltkrieg zuerst angewendet und ausgestaltet wurde. Inas veröffentlichte 1741 in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie eine Abhandlung über die Abmessung von Entfernungen mittels des Schalls, in der er bereits auf den Wert dieses Schallmeßverfahrens für die Bestimmung des Orts von Geschützen hinwies. Sehr groß ist naturgemäß die Förderung, die das Kriegswesen durch die physikalischen Forschungen des 19. und 20. Jahrhunderts erfahren hat. Dabei ist selbst-

verständlich der mittelbare Einfluß weit größer als der unmittelbare, wie er etwa in den Arbeiten von Gustav Magnus "Über die Abweichung der Geschosse" und "Über eine auffallende Erscheinung bei rotierenden Körpern" (1853) zutage tritt. Es handelt sich hier einmal um die Erklärung der seitlichen Ausweichung rotierender Langgeschosse durch die Kreiselwirkung, zum andern um eine neue, von dieser Präzessionsbewegung unabhängige Wirkung, den "Magnuseffekt". Magnus zeigte nämlich experimentell, daß ein um seine Längsachse rotierender Zylinder, gegen den ein Luftstrom geblasen wird, eine Ablenkung nach derjenigen Seite erfährt, an der die Richtung der von dem Zylinder mitgerissenen Luft mit der Richtung des Luftstroms übereinstimmt.

Von dem Einfluß, den die Entdeckungen und Erfindungen von Gauß, Siemens, Hertz, Marconi u.a. auf das militärische Nachrichtenwesen ausgeübt haben, war bereits die Rede. Aber auch für andere, kriegstechnische Zwecke fand die Elektrizität alsbald Verwendung. Wir denken dabei beispielsweise an den elektrischen Fernsprecher, der in seinen Grundlagen auf die Versuche von Philipp Reis (1861) zurückgeht, an die Benutzung des elektrischen Bogenlichtes für Scheinwerfer und an die elektrische Zündung von Unterwasserminen. Schilling von Canstadt stellte derartige Versuche zuerst 1812 in der Nawa an, doch gelangten sie erst durch Samuel Colt 1845 in Amerika und 1848 vor allem in Deutschland durch Werner Siemens zu wirklich erfolgversprechender Anwendung. Bei der kriegerischen Auseinandersetzung zwischen Dänemark und dem Deutschen Bund legte Siemens zur Sicherung des Kieler Hafens eine unterseeische Minensperre, die dann im Krimkrieg als Vorbild für ähnliche Maßnahmen zum Schutze der Häfen von Kronstadt und Sveaborg diente.

Ebenso war es Werner Siemens, der ein von Charles Wheatstone 1840 entwickeltes Kurzzeitmeßverfahren im Jahre 1845 durch die "Anwendung des elektrischen Funkens zur Geschwindigkeitsmessung" an fliegenden Geschossen sehr vervollkommnete. Der Siemenschs Funkenchronograph ist für die rein wissenschaftliche wie für die kriegstechnische Forschung gleich bedeutsam geworden und stellt gleichsam die Urform aller derjenigen Geräte dar, die seitdem zur Messung schnellverlaufender Vorgänge Anwendung finden. Soweit es sich dabei um die Bestimmung von Geschwindigkeit handelt, sind sie zugleich sprechende Belege für die Tatsache, daß selbst physikalische Vor-

gänge, die scheinbar weitab von jeder militärischen Verwendbarkeit liegen, zu gegebener Zeit für die Kriegstechnik wertvoll werden können. So sind beispielsweise der von J. Kerr 1875 aufgefundene elektrooptische wie der von Hallwachs 1888 entdeckte lichtelektrische Effekt durch Carl Cranz und seine Mitarbeiter zur Grundlage chronographischer Anordnungen gemacht worden, die eine weit genauere Bestimmung der Geschwindigkeit ermöglichen als die älteren Verfahren. Entsprechendes gilt auch für die "Beobachtungen nach einer neuen optischen Methode", der Schlierenmethode, die August Toepler 1864 veröffentlichte. Sie ermöglichte zum ersten Male die unmittelbare Sichtbarmachung von Schallwellen und wurde seit 1885 durch Ernst Mach zur Untersuchung der Vorgänge an fliegenden Geschossen verwendet. Aus diesem Machschen Einzelbildverfahren hat sich dann in den Jahren unmittelbar vor dem ersten Weltkrieg unter den Händen von Cranz und Glatzel die Hochfrequenzkinematographie entwickelt, deren Bildstreifen für die kriegsärztliche Forschung von nicht geringerem Werte als für die kriegstechnische sind.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen, die Benutzung des Kreisels als Richtungsweiser und Steuerorgan durch Anschütz-Kaempfe und Max Schuler, die Ausbildung eines Unterwasserschall-Signalwesens durch Hahnemann und Hecht, des Echolotes durch Behm gehören sämtlich schon der Gegenwart an, so daß es des näheren Eingehens darauf nicht bedarf. Wir wollen aber wenigstens auf die Tatsache hinweisen, daß unser heutiges Scherenfernrohr aus dem von Helmholtz erfundenen Telestereoskop hervorgegangen ist und im "Polemoskop", dem Wallgucker des Danziger Bürgermeisters Hevelius (1637), seinen Vorläufer hatte. Damit ist zugleich erneut an die Förderung erinnert, die das Kriegswesen so häufig und so vielfältig durch Fortschritte der Optik erfahren hat. Das durch Abbe und andere Mitarbeiter des Zeißwerkes in Jena vervollkommnete Mikroskop dient in der Hand des Arztes wie in der des Metallographen mittelbar und unmittelbar den Zwecken der Kriegsführung. Der U-Boot-Fahrer kann des Periskops, der Flieger all der mannigfachen optischen Ziel- und Beobachtungsgeräte nicht entraten, die sich an Bord seines Fahrzeuges befinden. Die Bedeutung hydrodynamischer und aerodynamischer Untersuchungen für See- und Luftfahrt liegt gleichermaßen auf der Hand. Bedenken wir schließlich noch, welche wertvollen Anregungen und Finger-

zeige das Materialprüfwesen der experimentellen wie der theoretischen Physik auf dem Gebiete der Festigkeitslehre und der Elastizitätstheorie verdankt, so ist mit diesen Hinweisen die Auswirkung physikalischer Forschungen auf die Kriegsführung zwar nicht in ihrer Gesamtheit beschrieben, aber wenigstens

in flüchtigem Umriss angedeutet. Im selben Maße, wie der Einsatz technischer Hilfsmittel und Geräte im Rahmen der Kriegsvorbereitung und der Kriegsführung wächst, wächst auch Wert und Bedeutung der physikalischen Forschung als einer der Grundlagen zur Aufrechterhaltung und Sicherung unseres völkischen Lebens.

Nachtrag: In den Physikalischen Blättern 5/1948 lesen wir über die Verdienste von Hans Schimank u.a.: "Am 17. März 1948 feierte Prof. Dr. Hans Schimank in Hamburg seinen sechzigsten Geburtstag. Der Jubilar promovierte 1914 in Berlin zum Dr. phil., war von 1914 bis 1917 Assistent am Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Berlin 1917 bis 1919 Betriebsleiter am Militärversuchsammt Berlin Plötzensee. Seit 1919 ist Schimank Studien- und Baurat an den Techn. Staatslehranstalten, der jetzigen Ingenieurschule Hamburg. Die Physiker kennen Hans Schimank, der 1942 Honorarprofessor an der Hamburger Universität wurde, durch seine in zahlreichen Zeitschriftenaufsätzen wie auch in Buchform erschienenen Darstellungen aus der Geschichte der Physik, die vor allem auch den allgemein kulturhistorischen Zusammenhängen nachzugehen suchen. ...Schimank bemüht sich bei seinen Darstellungen, den Einzeltatsachen ihren kulturhistorischen Hintergrund zu geben und die physikalische Entwicklung im geistesgeschichtlichen Zusammenhang darzustellen. Auch auf der letzten Feier der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin hat Schimank den einen der beiden Hauptvorträge gehalten. Ein großer Überblick gab im Januar 1945 den einstweiligen Abschluß der hundertjährigen Gesellschaftsarbeit. Doch schon wieder ist der unermüdliche Historiker am Werke, sei es, daß er als Leiter des Technischen Vorlesungswesens in Hamburg, das er seit 1944 betreut, als Studien- und Baurat an der Hamburger Ingenieurschule oder als Professor an der Universität die Blicke in die große Vergangenheit zurücklenkt und die Entwicklungslinien und historischen Probleme der Physik aufzeigt...."

LESERBRIEFE

Gerade weil ich die von Rainer attestierte "verlorengegangene Kultur des kritischen Nachdenkens über Dinge" mit Einschränkung teile, würde ich es fatal finden damit öffentlich ganz aufzuhören. Ich wäre auf jeden Fall für ein Medium, das dieses mehr denn je nötige Nachdenken fortsetzt. Ob dies in Form von unregelmäßigen neuen "Soznat-Heften" geschehen kann, die dann vielleicht eher geplante Themenhefte sein sollten oder ob es ausreichende Möglichkeiten in "Wechselwirkung" oder einer fortschrittlichen pädagogischen Zeitschrift gibt, müßte konkreter diskutiert werden.

Mit herzlichen Grüßen!

Gerhard Becker

* * *

Ich fände es schade, wenn der Gedankenaustausch über die Publikationsmöglichkeit für soz.* Aspekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts völlig verschwinden würde. Wäre es möglich, wenigstens in unregelmäßigen Abständen auf dem eingespielten Weg neue Arbeiten zugänglich zu machen?

Herzliche Grüße!

Dietmar Raufuß

Weder will ich einen Stoßseufzer ausstoßen der Art "nach endlich!", noch will ich in Ach- und Wehgeschrei über der Einstellung von Soznat verfallen. Ich muß ganz einfach gestehen, daß ich in letzter Zeit immer weniger dazu gekommen bin, die Artikel zu lesen. Das hat nichts mit Soznat zu tun, denn auch andere Publikationen, die mir regelmäßig ins Haus kommen, müssen dieses Schicksal erleiden. Ich führe es mal auf ein allmähliches Abstumpfen im pädagogischen Geschäft zurück, auch wenn dies sicher keine erstrebenswerte Entwicklung ist. Wie dem auch sei, ich für meinen Teil lasse also die Einstellung von Soznat still über mich ergehen und werde dann in Wechselwirkung Ausschau halten nach Soznat-Tönen.

Mit soz.* Grüßen!

Friedrich Bergerhoff

* * *

Ich finde es sehr schade, wenn das Soznat-Blättchen nicht mehr erscheint.

Wißt Ihr, wenn Euer Blättchen kam, kehrte erstmal Freude ein, auch wenn ich nicht immer Zeit hatte, es gleich zu lesen. Wenn ich es dann später in die Hand nahm,

wurden bei mir oft so viele Gedanken in Gang gesetzt, Überlegungen kamen, ... und dann stellte sich wieder die Vorfreude auf das nächste Heft ein.

Dabei war für mich immer die sorgfältige Analyse und das Aufzeigen von Hintergründen attraktiv, weil ich als Lehrerin tagtäglich viel zu viel - für mich - handeln und entscheiden muß, als daß ich diese Arbeit hätte selbst noch leisten und vor allem auf's Papier bringen können.

Habt Dank für Eure Arbeit!

Wiltrud Sadlowski

* * *

Da das Erscheinen von Soznat nicht mehr möglich ist, schlage ich auch vor, in der Zeitschrift "Wechselwirkung" gelegentlich Soznat-Beiträge zu bringen und gegebenenfalls - wenn mal was ganz besonderes vorliegt - ein Soznat-Themenheft herauszugeben.

Ansonsten auf jeden Fall als Redaktion auf Abruf bereitstehen.

Herzlichst

Manfred Kuballa

* * *

Mir scheint, daß alte Soznat-Fans inzwischen leicht abweichende Interessen haben, und Ihr dadurch zu wenig feed back habt.

Wichtig wäre eine Erweiterung und Erneuerung der Fan-Gemeinde. Das

ist aber wohl heute sehr schwierig. Möglicherweise sind wir kritischen Intellektuellen ja auch schon im Aussterben begriffene Hirn-Dinosaurier.

Mit melancholischen Grüßen!

Horst Speichert

* * *

Das "verflixte siebente Jahr": es liegt Wahrheit in diesem Stoßzeufzer! Die französische Moderne hat uns die Kategorie des discours eingebracht. Er kann das Ausmaß einer ganzen historischen Epoche oder einer Mode haben. Das Ende ist das Ende. Die Autoren sterben aus, weil eine durchdiskutierte Sache den Charakter der Saat hat: es kommt nun erst einmal eine lange Zeit gar nichts. Das ist schlecht für eine Zeitschrift, aber es spricht nicht gegen Autoren, Herausgeber, Zeitgeist, der allerdings seit einigen Jahren wie der Engerling tief im Erdreich verschwunden ist. Das nächste Maikäferjahr kann lange auf sich warten lassen, und es ist deshalb richtig, wenn Sie und Ihre Kollegen abschließen. Der Schlüssel kann ja steckenbleiben.

Sie haben Unruhe bewirkt. Ich habe nicht mit Soznat* übereingestimmt. Das Bubenhafte der Hefte hat mich geärgert. Aber ich habe von Ihnen - im hohen Alter noch - gelernt. Auf unserem Felde hat das kein Gewächs außerdem vermocht. Sie Waren das Ärgernis: es gibt keine höhere intellektuelle Qualifikation!

Carl Schietzel

* * *

Willi Kammelter griff anlässlich der letzten (Doppel-)Nummer von Soznat zur Feder, und schildert aus seiner Sicht die "Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Hessen".

An den hessischen Schulen im Mittel- und Oberstufenbereich wird in den Fächern Physik/Chemie und Biologie nach dem Rahmenrichtlinien und den sog. Kursstrukturplänen unterrichtet. Diese Lehrpläne sind stark an den Fachwissenschaften orientiert und haben nur sehr selten Verweise auf gesellschaftliche, historische und soziale Aspekte.

Hinzu kommt, daß sich nahezu alle Lehrbücher an diesem Konzept orientieren.

Ein solcher naturwissenschaftlicher Unterricht wird von den Schülern als sehr theoretisch, sehr lernintensiv, sehr praxisfern begriffen und entsprechend von einer großen Zahl der Schüler/innen nach relativ kurzer Zeit abgelehnt.

Hinzu kommt, daß diese Fächer im Regelfall in zwei Wochenstunden von den entsprechenden Fachlehrern unterrichtet werden, die die Schüler sonst kaum im anderen Unterricht kennenlernen.

Das schwindende Interesse der Schüler/innen an den naturwissenschaftlichen Fächern führt häufig zu Disziplinschwierigkeiten, die dann wiederum durch verstärkten Druck und rigide Unterrichtsmethoden bzw. entsprechenden Medieneinsatz abgefangen werden.

Die fachwissenschaftlichen In-

halte des naturwissenschaftlichen Unterrichts werden auf diese Weise nur bei einem Bruchteil der Schüler erreicht. Die Masse der Schüler/innen erkennt zwar die Bedeutung der Naturwissenschaften, lehnt für sich persönlich aber jedes Engagement ab.

Naturwissenschaftliche Lehrer haben häufig Fachkombinationen der Naturwissenschaften untereinander oder in Kombination mit dem Fach Mathematik.

Werden diese Lehrer mit gesellschaftlichen, sozialen oder historischen Aspekten ihres Faches konfrontiert, kommt häufig die Aussage, daß sie dafür nicht ausgebildet seien.

Schon die Hereinnahme von Umweltproblemen in den Chemieunterricht oder des Themas Nutzung der Kernenergie und ihre Risiken in den Physikunterricht werden von vielen Lehrern abgelehnt. Bei solchen Themen könnten ja Diskussionen entstehen, die den (eingefahrenen) Fachrahmen sprengen würden!

Die wenigen engagierten Kolleginnen und Kollegen, die solche und ähnliche Themen in ihrem Unterricht behandeln, haben es dennoch manchmal nicht leicht, alle Schüler zu erreichen. Dies hat seine Ursache sicherlich in der pädagogisch völlig unbefriedigenden Zwei-stundensituation in den naturwissenschaftlichen Fächern. Ansätze, diesen Mangel zu behe-

ben, kommen z.B. von einigen Gesamtschulen in anderen Bundesländern, in denen der gesamte naturwissenschaftliche Unterricht in einer Hand liegt.

Die Inhalte der drei Fächer werden in einer sinnvollen und aufeinander bezogenen Reihenfolge unterrichtet. Die Lehrer erreichen so im Regelfall mindestens für vier Stunden in einer Woche ihre Schüler.

In einem solchen Unterricht können sich engere Schüler-Lehrer-Beziehungen und effektivere Unterrichtsmethoden entwickeln.

Ansätze, die in eine solche Richtung weisen, kommen aus den Gesamtschulen Göttingen-Geismar und Köln-Hohlweide.

Voraussetzung für eine solche Arbeit scheint auch das sog. Team-Gruppen-Kleinmodell zu sein, in dem die Lehrer im Regelfall nur in einem Jahrgang eingesetzt werden. Solche Entwicklungen, allerdings bisher ohne Aufhebung der Fächertrennung in den Naturwissenschaften, gibt es in Kassel-Waldau und in Lohfelden.

Man muß sich allerdings bewußt sein, daß ein solcher Unterricht größere Anforderungen an die Lehrer stellt. Ähnlich wie im Fach Gesellschaftslehre, das mittlerweile aus drei Fächern besteht, müßte sich der Naturwissenschaftslehrer in alle naturwissenschaftlichen Disziplinen einarbeiten und einen neuen pädagogischen

Zugang für einen solchen "integrierten" Unterricht suchen. Eine solche Entwicklung wird allerdings nur auf dem Hintergrund einer veränderten Ausbildung der Naturwissenschaftslehrer stattfinden.

In meinem Unterricht versuche ich immer wieder aktuelle Probleme, die mit den Naturwissenschaften zusammenhängen, anzusprechen, um die Schüler "sachkundig" zu machen.

Themen wie "Luft- und Wasserverschmutzung" werden im Jahrgang 8 des Chemieunterrichts behandelt, das Thema "Atombau, Kernspaltung und Radioaktivität" im Jahrgang 9 und projektartig werden im Jahrgang 10 Probleme der Kunststoffchemie und der Lebensmittelherzeugung behandelt. In der gymnasialen Oberstufe hatte ich gute Erfolge mit dem Thema "Chemie und Landwirtschaft".

Eine Innovation des naturwissenschaftlichen Unterrichts aus sich selbst heraus halte ich zum gegenwärtigen Zeitpunkt für unrealistisch. Um so notwendiger ist es, mit engagierten Kolleginnen und Kollegen zusammenzuarbeiten.



Gesamtregister Soznat

1978 - 1986

- AG Soznat (1980 a): Was man in der naturwissenschaftlichen Lehrerbildung nicht erfährt. Ein Werkstattbericht der Marburger Arbeitsgruppe Soznat. Heft 5/1980, S. 3 ff.
- AG Soznat (1980 b): Soz.* Aspekte der naturwissenschaftlichen Lehrerbildung. Heft 5/1980, S. 22 ff.
- AG Soznat (1981): Die heile Welt der Wissenschaft. Heft 6/1981, S.19 ff.
- Bölts, Hartmut (1980): Ein Buch für alle, die nach Alternativen suchen. Heft 4/1980, S. 17.
- Bölts, Hartmut (1981): Brokdorf oder wie ich als Lehrer ein kleines Stück erwachsener wurde. Heft 2/1981, S. 4 ff.
- Borgius, W. (1984): Die Schule - Ein Frevel an der Jugend. Heft 6/1984, S. 184 ff.
- Brämer, Rainer (1978 a): Für eine sozialwissenschaftliche Betrachtung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Heft 1/1978, S.3 ff.
- Brämer, Rainer (1978 b): Wissenschaftsorientierung - Notwendigkeit oder Ideologie? Heft 2/1978, S. 3 ff.
- Brämer, Rainer (1978 c): Machen Sie Ihr Staatsexamen nicht im Sommer. Heft 2/1978, S. 24 ff.
- Brämer, Rainer (1979 a): Wissenschaftsorientierung, soziales Lernen oder Chancengleichheit? Heft 1/1979, S. 21 ff.
- Brämer, Rainer (1979 b): Auf der Suche nach dem "konkreten Schüler". Heft 2/1979, S. 23 ff.
- Brämer, Rainer (1979 c): Statussymbol. Heft 3/1979, S. 14 ff.
- Brämer, Rainer (1979 d): Viel gelernt. Heft 3/1979, S. 22 ff.
- Brämer, Rainer (1979 e): Wissenschaft in öffentlichen Ideologien. Heft 4/1979, S. 23 ff.
- Brämer, Rainer (1980) Alter Wein in neuen Schläuchen. Heft 4/1980, S. 19 ff.
- Brämer, Rainer (1981 a): Orientierung am Markt. Heft 3/1981, S. 23 ff.
- Brämer, Rainer (1981 b): Der Schüler als Produkt. Arbeit und Wirtschaft als Argument in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik. Heft 4/1981, S. 17 ff.
- Brämer, Rainer (1981 c): Gegenreformation. Fusion - eine neue Zeitschrift für Wissenschaft-Technik-Wirtschaft-Politik. Heft 5/1981, S. 22 ff.

- Brämer, Rainer (1982 a): Lirum larum. Heft 4/1982, S. 125 f.
- Brämer, Rainer (1982 b): Keine Alternative für arbeitslose Akademiker. Heft 4/1982, S. 127 ff.
- Brämer, Rainer (1983 a): Über das doppelte Naturbild in den Köpfen der Schüler - Empirisches aus bundesdeutschen Unterrichtszeitungen. Heft 1/2 1983, S. 5 ff.
- Brämer, Rainer (1983 b): Erinnerungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 1/2 1983, S. 38 ff.
- Brämer, Rainer (1983 c): Geben Naturwissenschaftslehrer besonders schlechte Noten? Heft 1/2 1983, S. 72 ff.
- Brämer, Rainer (1983 d): Nichts gelernt - Naturwissenschaftler und Techniker bewältigen den Nationalsozialismus. Heft 1/2 1983, S. 84 ff.
- Brämer, Rainer (1983 e): Was ist ein Endiviensalat? Ökologische Wissenschaft auf dem Wege zu neuen Mythen. Heft 17/ 1983, S. 90 ff.
- Brämer, Rainer (1983 f): Betrifft: Intelligenz als neue Klasse. Heft 3/1983, S. 118 ff.
- Brämer, Rainer (1983 g): Physikalische Lehr- und Wanderjahre. Heft 4/1983, S. 144 ff.
- Brämer, Rainer (1983 h): Friedensbewegung von oben. Heft 4/1983, S. 148 ff.
- Brämer, Rainer (1984 a): Der Reichtum des Alltäglichen. Heft 3/1984, S.80 ff und Heft 4/1984, S. 114 ff.
- Brämer, Rainer (1984 b): Schatalow. Nu-Krise auf sowjetisch. Heft 2/1984, S. 55 ff.
- Brämer, Rainer (1985): Naturwissenschaftliche Elitebildung in der DDR. Heft 1/1985, S. 11 ff.
- Brämer, Rainer; Hoffmann, Rainer W. (1982): Wissenschaftliches Wissen, Arbeiterwissen und Naturunterricht. Heft 2/1982, S. 47 ff.
- Brämer, Rainer; Kremer, Armin (1980): Der unaufhaltsame Aufstieg des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Heft 2/1980, S. 3 ff und Heft 4/1980, S. 6 ff.
- Brendgen, Karl Heinz (1985): Über den Zwangscharakter der herrschenden Wissenschaft. Heft 2/1985, S. 43 ff.
- Clauß, Wilfried (1984): Die Nato schmiert die Wissenschaft, damit sie Rüstungswissen schafft. Heft 1/1984, S. 13 ff.
- Clemens, Hans (1979): Sprechen Sie Physik? Heft 5/1979, S. 5 ff.
- Clemens, Hans (1980): Motivation pervers. Heft 3/1980, S. 12 f.
- Diehl, Manfred; Hainmüller, Waltraud; Penno, Karl-Friedrich (1979): Chemieunterricht im Dritten Reich. Heft 1/1979, S. 4 ff.
- Dorning, Christian (1984): Stimmt die Richtung noch? Impressionen von der Front der Forschung. Heft 1/1984, S. 5 ff.

- Ewers, Michael (1981): Fachdidaktik jenseits von gut und böse und ihr Fetisch Schüler. Heft 5/1981, S. 30 ff.
- Freise, Gerda (1980): Jens Pukies: 14.12.39 - 5.1.1980. Heft 1/1980, S. 3 ff.
- Fuchs, Peter (1981): Obskure Theorien als Unterrichtsgegenstand. Heft 3/1981, S. 7 ff.
- Fuchs, Peter (1984): Paranormale Elektronik. Heft 2/1984, S. 43 ff.
- Gassner, Robert; Lohaus, Heiner (1982): Weder beliebt noch wirksam. Heft 5/1982, S. 150 ff.
- Gerbault, Sabine (1986): Der "Saure Regen" ist der Renner im Programm. Eine kleine Gruppe von Naturwissenschaftlern und Lehrern kämpft für einen anderen Unterricht. Heft 2/3 1986, S. 49 f.
- Glänzel, Harmut (1983): Freies experimentieren - Aus den Erfahrungen eines Freinet-Pädagogen. Heft 5/1983, S. 187 ff.
- Gölz, Klaus-Dieter (1982): Der lange Arm der chemischen Industrie. Heft 4/1982, S. 110 ff.
- Grünweiler, Sabine (1985): Welche Eigenschaften müssen ihre Freunde haben? Heft 2/1985, S. 52 ff.
- Hahn, Hermann (1981): Naturwissenschaftlicher Unterricht nach dem Weltkrieg. Heft 4/1981, S. 5 ff.
- Hahne, Klaus; Heidorn, Fritz (1982): Im Sammlungsraum. Als Zaungäste unter richtigen Naturwissenschaftlern. Heft 1/1982, S.19 ff.
- Hahne, Klaus; Heidorn, Fritz; Scheiterle, Annette (1979): Was von den Naturwissenschaften übrigbleibt, wenn die Schüler handeln. Heft 4/1979, S. 3 ff.
- Hansen, Henning (1979): Das freischwebende Elektron. Heft 2/1979, S. 17 ff.
- Hartmann, Eva Maria (1982): Optimale Nutzung der natürlichen Umwelt. Eine Nachlese zum Funkkolleg "Mensch und Umwelt". Heft 6/1982, S. 171 ff.
- Haubold, Karl (1979): Und Haubold hat nicht aufgepaßt. Heft 5/1979, S.22 ff.
- Hecht, Karl (1979): Physikunterricht in Entwicklungsländern. Heft 6/1979, S. 4 ff.
- Hoefnagels, Harry (1986): Für eine Wissenschaft der Natur. Wie aufklärende Wissenschaft heute vorgehen muß. Heft 1/1986, S. 25 ff.
- Hofmann, Michael (1982): Chemieunterricht für den Krieg. Heft 5/1982, S.138 ff.
- Horstmeier, Hellmut (1986): Deutsche Spacelab-SDI-Mission. Heft 1/1986, S.3 ff.
- Jaeckel, Klaus (1983): Der Zauberlehrling mit der Pershing II. Heft 5/1983, S. 172 ff.

- Janshen, Doris (1985): Technik und Beziehung: Heft 3/1985, S. 99 ff.
- Jung, Walter (1979): Moralisches Desinfektionsmittel als Vasall des Weltgeistes. Heft 3/1979, S. 24 ff.
- Kaeser, Eduard (1986): Naturwissenschaft als Geheimwissen. Die esoterische Seite der Naturwissenschaft. Heft 1/1986, S. 14 ff.
- Kappen, Claudia (1984): Frau und Karriere im Wissenschaftsbetrieb. Heft 6/1984, S. 178 ff.
- Karnath, Joachim (1984): Was ist ökologische Forschung. Heft 1/1984, S.18 ff.
- Klinzing, Petra; Brämer, Rainer (1984 a): Naturwissenschaft und Industrie. Zur ideologischen Modernisierung Klett'scher Chemiebücher. Heft 1/1984, S. 25 ff.
- Klinzing, Petra; Brämer, Rainer (1984 b): Datensalat. Heft 3/1984, S. 100.
- Kölmel, Reinhard (1981): Experimente als science fiction einer gesellschaftskonformen Didaktik. Heft 1/1981, S. 6 ff.
- Kremer, Armin (1978 a): Naturwissenschaftliche Lehrerbildung und das Interesse der Fachverbände. Heft 1/1978, S. 7 ff.
- Kremer, Armin (1978 c): Wilhelm Lorey: Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V. Heft 1/1978, S. 19 ff.
- Kremer, Armin (1979 a): GGG-Bundeskongreß. Heft 3/1979, S. 19 ff.
- Kremer, Armin (1979 b): Wo der Landeselternbeirat zuschlägt. Heft 5/1979, S. 12 ff.
- Kremer, Armin (1979 c): Chemiekonzern macht Rahmenrichtlinien. Heft 6/1979, S. 10 ff.
- Kremer, Armin (1980): Aussteigen oder Weitermachen. Heft 6/1980, S. 27 ff.
- Kremer, Armin (1981): Vom EKG zur WAA. Fächerübergreifende Unterrichtsprojekte für die Oberstufe. Heft 2/1981, S. 13 ff.
- Kremer, Armin (1982 a): Wenn die Startbahn West Schule macht. Heft 1/1982, S. 15 ff.
- Kremer, Armin (1982 b): Wie kommt man dem Atom auf dem Kern. Heft 5/1982, S. 146 ff.
- Kremer, Armin (1982 c): Ökopädagogik: Quo vadis? Heft 6/1982, S. 175 ff.
- Kremer, Armin (1983): Naturwissenschaft und Rüstung - Ein Tabu des naturwissenschaftlichen Unterrichts? Heft 5/1983, S. 178 ff.
- Kremer, Armin (1984): Die Zeit ist reif: Computer-Science in der Schule. Heft 5/1984, S. 141 ff.

- Kremer, Armin (1985): Forschung als Herausforderung. Der Bau der ersten Atombombe und die Interessen der Naturwissenschaftler. Heft 3/1985, S. 76 ff.
- Kuballa, Manfred (1979): Chemie als Bildungsziel. Begründung und Bildungsziele des Chemieunterrichtes. Heft 2/1979, S. 4 ff.
- Leserdiskussion (1983): Naturwissenschaft und Rüstung. Heft 3/1983, S.160 ff.
- Lilienthal, Dorothee (1984): Die Frau als Physikerin. Heft 6/1984, S. 181 ff.
- Maurer, Margarete (1983): Die Vertreibung der Frauen aus der Wissenschafts- und Technikgeschichte. Heft 6/1983, S.119 ff.
- Maurer, Margarete (1984): Frauen und Naturwissenschaft. Neue Konzepte. Heft 6/1984, S. 173 ff.
- Mikelskis, Helmut (1983): Friedenserziehung. Heft 6/1983, S. 237 ff.
- Nachtigall, Thomas (1984): Microelektronik im Schulunterricht. Heft 5/1984, S. 154 ff.
- Naumann, Ekkehart (1980 a): Arbeiterkinder im naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 2/1980, S. 19 ff.
- Naumann, Ekkehart (1980 b): Was mir zur Stellungnahme der WW-Redaktion einfiel. Heft 3/1980, S. 21 ff.
- Nolte, Georg (1978): Über die Schwierigkeiten Fachdidaktiker zu sein. Heft 1/1978, S. 16 ff.
- Nolte, Georg (1979): Das Wissenschaftsbild in unseren Medien. Heft 6/1979, S. 12 ff und Heft 1/1980, S. 23 ff.
- Nolte, Georg (1980 a): Jugendforschung - Schule unter fernem Liefen. Heft 3/1980, S. 16 ff.
- Nolte, Georg (1980 b): Deutschland - in der Physik Weltmeister. Heft 6/1980, S. 15 ff.
- Nolte, Georg (1982 a): Ökologischer Totalitarismus? Ein (polemischer) Kommentar zu Carl Amery's Kolumne in "Natur". Heft 1/1982, S. 26 ff.
- Nolte, Georg (1982 b): Fähnchen im Wind. Zur Nachwuchsentwicklung in den Ingenieurwissenschaften. Heft 4/1982, S. 107 ff.
- Nolte, Georg (1982 c): Erziehung zum Industriebürger. Über die physikdidaktischen Potenzträume der MNU. Heft 6/1982 S.181 ff.
- Nolte, Georg (1983): Identifikation mit dem Aggressor? Zur Einstellung der Schüler gegenüber dem naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 1/2 1983, S. 51 ff.
- Nolte, Georg; Brämer, Rainer (1983): Die zwei Naturwissenschaften - Über den Gegensatz von harter und weicher Naturwissenschaft im Bewußtsein von Schülern und Studenten. Heft 4/1983, S. 193 ff.

- Nolte, Georg; Kremer, Armin (1983): Auswahlbibliographie zum Thema "Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichts". Heft 1/2 1983, S. 75 ff.
- Nordhoff, Hans Bernhard (1984): Umweltschutz in der DDR. Heft 4/1984, S. 107 ff.
- Nowotny, Helga (1984): Kassandras Töchter. Heft 6/1984, S. 163 ff.
- Opper, Claus (1980): Pipettenhannes. Wirklichkeit technisch-naturwissenschaftlicher Arbeit in der Industrie. Heft 6/1980, S. 19 ff.
- Opper, Claus (1981): Zwischen Kommerz und Wissenschaftlichkeit. Heft 3/1981, S. 28 ff.
- Opper, Claus (1982): Rollenspiele im Chemieunterricht. Heft 2/1982, S. 62 ff.
- Otto, Hans George (1985): Die Pubertät der Naturwissenschaften. Heft 2/1985, S. 40 ff.
- Penno, Karl-Friedrich (1980): Wie es begann...Naturwissenschaftlicher Unterricht im Interessenfeld der Kernindustrie. Heft 6/1980, S. 3 ff.
- Polanyi, Michael (1984): Der Glaube an die Wissenschaft. Heft 3/1984, S. 92 ff.
- Pukies, Jens (1979): Rettet die Naturwissenschaften. Heft 3/1979, S. 28 ff.
- Raufuß, Dietmar (1981): (K)ein Rätsel: Viel Ballast und doch kein Tiefgang. Heft 1/1981, S. 17 ff.
- Redaktion Soznat (1979 a): Wechselwirkung. Heft 1/1979, S. 28 ff.
- Redaktion Soznat (1979 b): 4 aus 16. Unser großes Osterrätsel. Heft 2/1979, S. 30.
- Redaktion Soznat (1979 c): Langsame und schnelle Brüder. Heft 5/1979, S. 20.
- Redaktion Soznat (1979 d): Soznat-Pöbelecke. Heft 5/1979, S.27.
- Redaktion Soznat (1980 a): Naturwissenschaftslehrer in der GEW. Heft 2/1980, S. 26 ff.
- Redaktion Soznat (1980 b): Naturkunde anno tobak. Aus dem Monatsbuch der ersten Klasse einer hessischen Volksschule. Heft 6/1980, S. 25 ff.
- Redaktion Soznat (1981 a): Wer gegen Technik ist, ist auch gegen die FDGO. Heft 3/1981, S. 3 ff.
- Redaktion Soznat (1981 b): Naturwissenschaftslehrer gegen Wettrüsten und Kriegsforschung. Heft 4, 5 und 6/1981.
- Redaktion Soznat (1981 c): Wege zu einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht. Gespräch mit Martin Wagenstein. Heft 5/1981, S. 7 ff.
- Redaktion Soznat (1982 a): Thema Rüstung. Heft 2/1982, S. 37 ff.

- Redaktion Soznat (1982 b): Von entgegengesetzten Ufern. Briefwechsel mit Karl Schietzel. Heft 3/1982, S. 67 ff.
- Redaktion Soznat (1982 c): Mythos Wissenschaft. Zur sozialen Wirklichkeit der Naturwissenschaften. Heft 5/1982, S. 155 ff.
- Redaktion Soznat (1982 d): Thema Jugend und Technik. Heft 5/1982, S. 159 ff.
- Redaktion Soznat (1983): Schüler unter fernem Liefen - Gespräch mit Gerda Freise. Heft 6/1983, S. 207 ff.
- Redaktion Soznat (1986 a): Es müssen neue Tabus geschaffen werden. Heft 1/1986, S. 33 ff.
- Redaktion Soznat (1986 b): Wissenschaft als Leistungssport? Ein Interview über die bundesdeutsche Beteiligung an den internationalen Physik- und Chemieolympiaden. Heft 2/3 1986, S. 55 ff.
- Redaktion Soznat (1986 c): "Wir sind ja hier irgendwie so halbwegs Ausgewählte". Ein Gespräch mit Teilnehmern eines Auswahlseminars für die Chemieolympiade 1986. Heft 2/3 1986, S. 65 ff.
- Redaktion Wechselwirkung (1980): Stellungnahme zu Ekkehart Naumann's Beitrag in Soznat 2/1980. Heft 3/1980, S. 21 ff.
- Reichenbacher, Walter (1984): Welche Physik ist erlaubt? Heft 5/1984, S. 156 ff.
- Rieck, Harald (1982): "...Hitler". Heft 1/1982, S. 31 ff.
- Rieck, Harald (1985): Ein School-Fiction. Heft 2/1985, S. 62 ff.
- Rieß, Falk (1983): Zwischen "science for the people" und Kriegsforschung. Heft 5/1983, S. 175 ff.
- Rieß, Falk (1985): Im Gespräch mit Martin Burgheim. Erfahrungen eines Informatiklehrers. Heft 1/1985, S. 5 ff.
- Rieß, Falk; Brämer, Rainer (1979): Physik in der Gegenperspektive. Heft 4/1979, S. 10 ff.
- Roer, Wilhelm (1985 a): Chemische Kampfstoffe. Heft 2/1985, S. 65 ff.
- Roer, Wilhelm (1985 b): Die Wende. Jetzt auch in den naturwissenschaftlichen Fächern. Heft 3/1985, S. 86 ff.
- Roy, Rustom (1986): Über die Ziele des amerikanischen Projektes "Teaching Science via Science, Technology and Society". Heft 2/3 1986, S. 47 f.
- Rundnagel, Regine (1985): 11. Nationales Treffen der Frauen in Naturwissenschaft und Technik. Heft 2/1985, S. 67 f.
- Sander, Wolfgang (1983): Naturwissenschaft und politische Bildung. Heft 3/1983, S. 103 ff.
- Schatz, Gerdi (1979): Unterrichtserfahrungen aus der Kollegstufe. Heft 3/1979, S. 3 ff.

- Scheer, Jens (1984 a): Die (Re)Militarisierung der Naturwissenschaften in den USA. Heft 2/1984, S. 59 ff.
- Scheer, Jens (1984 b): Prostitution Day. Heft 3/1984, S. 103 ff.
- Scheer, Jens (1984 c): Lernfähigkeit und Radioaktivität. Heft 4/1984, S. 124 ff.
- Scheer, Jens (1985): Wider den doppelten Obskurantismus. Heft 2/1985, S. 56 ff.
- Schierholz, Henning (1986): Im High-Tech Rausch. Eureka - ein trojanisches Pferd. Heft 1/1986, S. 12 ff.
- Schietzel, Carl (1980): Chemie für die Mehrheit. Heft 1/1980, S. 8 ff.
- Schietzel, Carl (1984): Michel Foucault - schlechte Nachricht. Heft 4/1984, S. 123 ff.
- Schimank, Hans (1986): Der Einfluß der Physik auf das Wehrwesen im Wandel der Zeit. Heft 2/3 1986, S. 87 ff.
- Schlamelcher, Hans-Georg (1981): Eine Welt, in der wir leben? Kinderfernsehen: Die Serien Löwenzahn und Kompaß. Heft 6/1981, S. 22 ff.
- Schnell, Walter (1981): Biologieunterricht im Dritten Reich. Heft 2/1981, S. 22 ff.
- Schönherr, Hans Martin (1985): Naturwissenschaft und Sozialismus. Die sozialistische Fortschrittsidee in der Krise. Heft 3/1985, S. 88 ff.
- Schramm, Engel (1981): Für die Praxis verwirrend. Industrieunterrichtshilfen. Heft 4/1981, S. 14 ff.
- Schramm, Engel (1983): Besinnung auf gestern - Zur Gießener Tagung der Wissenschaftshistoriker. Heft 5/1983, S. 202 ff.
- Schramm, Engel (1984): Kalte und heiße Eisen. Heft 2/1984, S. 71 ff.
- Schramm, Engel (1986): Geschichten statt Geschichte?? Zur Einbeziehung historischer Aspekte in den naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 2/3 1986, S. 75 ff.
- Seminargruppe Kassel (1980): Chemie im Deutschen Museum, noch ein verbrannte Leiter. Heft 4/1980, S. 3 ff.
- Solomon, Joan (1986): Das britische SISCOIN-in-Schools-Projekt. Heft 2/3 1986, S. 45 ff.
- Speichert, Horst (1982): Null Bock auf Newton, Einstein und Konsorten. Heft 1/1982, S. 3 ff.
- Stählin, Christof (1985): Fortschritt und Entwicklung. Heft 1/1985, S. 34 ff.
- Stapelfeld, Jörg (1983): Macht Physik impotent? Heft 6/1983, S. 217 ff.
- Stäudel, Lutz (1979): Eine umweltorientierte Unterrichtseinheit in der Erprobung. Heft 3/1979, S. 9 ff.

- Stäudel, Lutz (1982 a): Alle reden von Technikfeindlichkeit - wir tun etwas dagegen. Heft 3/1982, S. 83 ff.
- Stäudel, Lutz (1982 b): Intellektuelle Befriedigung und praktisches Arbeiten. Motive für ein naturwissenschaftliches Lehrstudium. Heft 4/1982, S. 103 ff.
- Stäudel, Lutz (1984 a): Chemische "Nachrüstung". Heft 2/1984, S. 65 ff.
- Stäudel, Lutz (1984 b): Schöne chemische Welt - berechenbar, übersichtlich, pflegeleicht. Heft 5/1984, S. 135 ff.
- Stäudel, Lutz (1984 c): Wegsimuliert. Heft 5/1984, S. 154 ff.
- Stäudel, Lutz (1985): Wissenschaft und Liberalismus. Heft 1/1985, S. 31 ff.
- Stäudel, Lutz (1986): Praktische Wissenschaftskritik - Die Wünschelrute. Heft 2/3 1986, S. 82 ff.
- Stäudel, Lutz; Meyer, Michael (1982): "Man kann sich über alles aufregen!" Zum Energiebewußtsein von Chemiestudenten. Heft 6/1982, S. 167 ff.
- Stumpf, Gerd (1982): Notizen bei einer Betriebsbesichtigung. Heft 1/1982, S. 28 ff.
- Tillmanns, Peter (1981): Angst im Physikunterricht. Heft 6/1981, S. 6 ff.
- Über die Korrelation zwischen der Sehkraft des Homo sapiens und der applizierten Alkoholmenge (1985) Heft 3, S. 96 ff.
- Wacker, Ali (1981): Der reduzierte Fachmann. Oder: Was Schüler vom mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht und seinen Lehrern halten. Heft 6/1981, S. 11 ff.
- Wacker, Ali (1982): Naturwissenschaft und Sexualität. Heft 5/1982, S. 135 ff.
- Wagenschein, Martin (1980): Die beiden Monde. Heft 3/1980, S. 4 ff.
- Wagner, Ina (1983): Technik entzaubern. Wunsch und Wirklichkeit im alltäglichen Physikunterricht. Heft 6/1983, S. 223 ff.
- Westermann, Klaus (1981): Drei unmaßgebliche Thesen zum Physik- und Chemieunterricht. Heft 1/1981, S. 3 ff.
- Wilhelmi, Jutta (1982): Technikfeindlichkeit unter Jugendlichen - Urteil oder Vorurteil. Heft 3/1982, S. 87 ff.
- Williams, Bill (1986): Science in a social context. Über eine britische Initiative zur soz* Erneuerung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Heft 2/3 1986, S. 42 ff.
- Zukunft oder Vergangenheit. Schicksal eines Wissenschaftlers in Deutschland (1985), Heft 3, S. 85 ff.